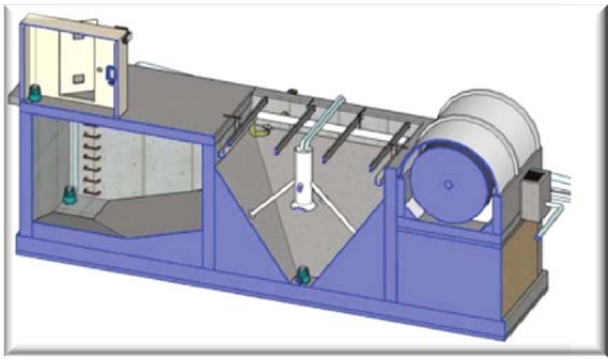
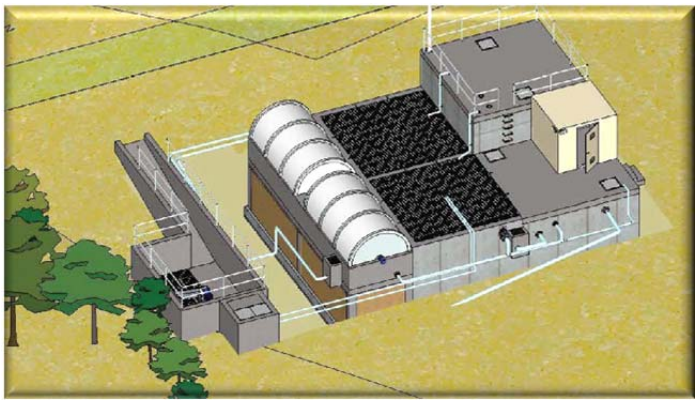
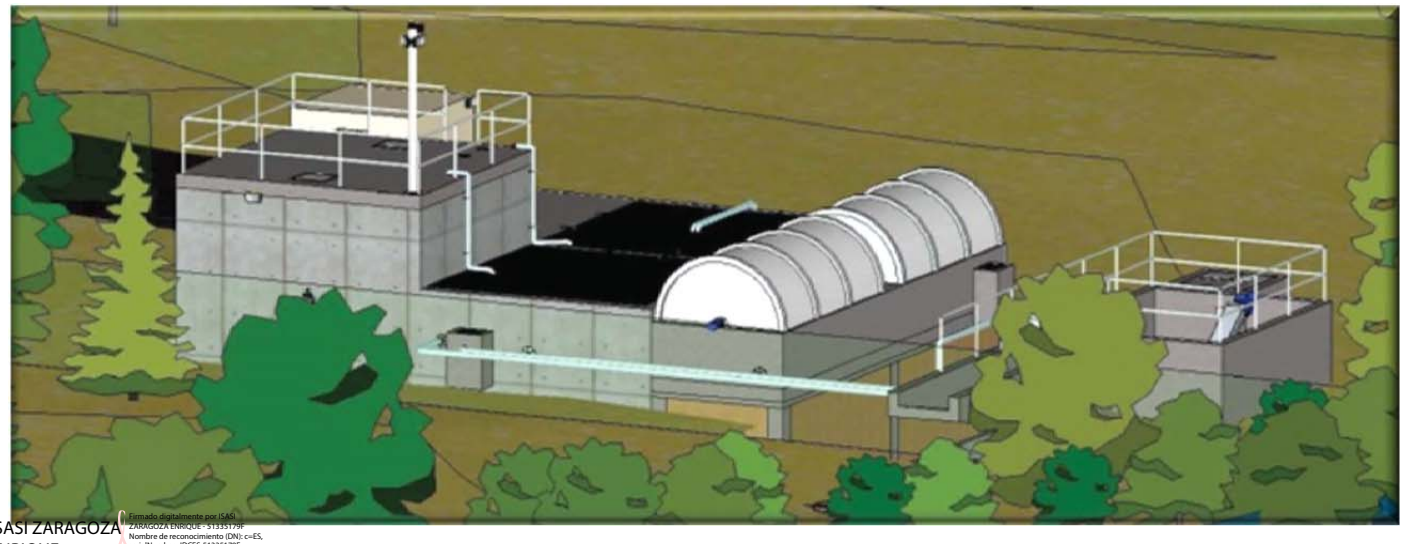
EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)







ISASI ZARAGOZA ENRIQUE - 51335179F
Firmado digitalmente por ISASI ZARAGOZA ENRIQUE - 51335179F
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-51335179F, givenName=ENRIQUE, sn=ISASI ZARAGOZA, cn=ISASI ZARAGOZA ENRIQUE - 51335179F
Fecha: 2021.03.24 17:47:04 +01'00'

CASAS LARROSA SILVIA - 73211056D
Firmado digitalmente por CASAS LARROSA SILVIA - 73211056D
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-73211056D, givenName=SILVIA, sn=CASAS LARROSA, cn=CASAS LARROSA SILVIA - 73211056D
Fecha: 2021.03.24 17:45:53 +01'00'

LABORDA FARRAN SANTIAGO - 18026214X
Firmado digitalmente por LABORDA FARRAN SANTIAGO - 18026214X
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-18026214X, givenName=SANTIAGO, sn=LABORDA FARRAN, cn=LABORDA FARRAN SANTIAGO - 18026214X
Fecha: 2021.03.24 17:44:40 +01'00'

AUTORES:

ENRIQUE ISASI ZARAGOZA	INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
SILVIA CASAS LARROSA	INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
SANTIAGO LABORDA FARRAN	INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS

EQUIPO REDACTOR:

ENRIQUE ISASI ZARAGOZA	INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
SILVIA CASAS LARROSA	INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
SANTIAGO LABORDA FARRAN	INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
MODESTA BARDAJI PANIELLO	INGENIERIO TÉCNICO AGRÍCOLA
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA	AUXILIAR DE TOPOGRAFÍA
ROSA TENA CAMPO	TÉCNICO EN GESTIÓN ADMINISTRATIVA

AB INGENIERIA CIVIL SL

www.abingenieriacivil.com

MARZO 2021

INDICE

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

1.2.1. ESTUDIO DE NECESIDADES

1.2.2. PARÁMETROS DE CÁLCULO

1.2.3. RESULTADOS A OBTENER

1.2.4. CÁLCULOS FUNCIONALES

1.2.5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

1.2.6. JUSTIFICACIÓN DE GASTOS DE EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO

1.2.7. ESTUDIO GEOTÉCNICO

1.2.8. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

1.2.9. PLAN DE OBRA

1.2.10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1.2.11. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD

1.2.12. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1.2.13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.2.14. ACOMETIDA ELÉCTRICA

1.2.15. DECLARACIÓN DE VERTIDO

1.2.16. ACCESO A LA EDAR DESDE LA CARRETERA N-260

1.2.17. EXPROPIACIONES Y AFECCIONES

1.2.18. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

2.1 SITUACIÓN

2.2 CONEXIONES CON EL EXTERIOR. COLECTOR SUILS. EJE 1. PLANTA Y SECCIÓN TIPO

2.3 CONEXIONES CON EL EXTERIOR. COLECTOR SUILS. EJE 1. CRUCE CARRETERA N-260

2.4 CONEXIONES CON EL EXTERIOR. COLECTOR LASPÁULES. EJE 2. PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TIPO

2.5 CONEXIONES CON EL EXTERIOR. COLECTOR EMISARIO. EJE 3. PLANTA Y SECCIÓN TIPO

2.6 CONEXIONES CON EL EXTERIOR. COLECTOR EMISARIO. EJE 3. PERFIL LONGITUDINAL

2.7 CONEXIONES CON EL EXTERIOR. ACOMETIDA ELÉCTRICA

2.8 CONEXIONES CON EL EXTERIOR. ACCESO. PLANTA Y SECCIÓN TIPO

2.9 CONEXIONES CON EL EXTERIOR. ACCESO. PERFIL LONGITUDINAL

2.10 MOVIMIENTO DE TIERRAS. PLANTA DE EJES

2.11 MOVIMIENTO DE TIERRAS. PERFIL LONGITUDINAL

2.12 MOVIMIENTO DE TIERRAS. SECCIONES

2.13 EDAR. PLANTA GENERAL

2.14 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. PLANTA

2.15 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. PERPECTIVA 1

2.16 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. PERSPECTIVA 2

2.17 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. SECCION 1.

2.18 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. SECCION 2.

2.19 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. SECCION 3.

2.20 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. SECCION 4.

2.21 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. SECCIONES 5 Y 6.
2.22 POZO DE BOMBEO. DE DESBASTE A DECANTACION PRIMARIA
2.23 MEDIDA DE CAUDAL Y ARQUETA DE CONTROL
2.24 EDAR. VISTA 1.
2.25 EDAR. SECCION 1. DECANTADOR SECUNDARIO Y DIGESTOR.
2.26 EDAR. SECCION 2. DECANTADOR PRIMARIO Y HOMOGENEIZACION.
2.27 EDAR. VISTA 2.
2.28 EDAR. VISTA 3.
2.29 EDAR. SECCION 3. HOMOGENEIZACION Y DIGESTOR.
2.30 EDAR SECCION 4. DECANTADOR PRIMARIO Y SECUNDARIO.
2.31 EDAR. DECANTACION PRIMARIA Y SECUNDARIA 3D.
2.32 BIODISCOS.
2.33 CASETA DE CONTROL.
2.34 EDAR. ARMADOS SOLERA Y CUBIERTA
2.35 EDAR. ARMADOS SOLERA BIODISCO
2.36 EDAR. ARMADOS. SECCION
2.37 EDAR. ARMADOS. REFUERZOS.
2.38 LINEA DE AGUA Y BY-PASS, FANGOS Y SOBRENADANTES
2.39 EDAR. VISTA 3D 1
2.40 EDAR. VISTA 3D 2
2.41 EDAR. VISTA 3D 3
2.42 EDAR. VISTA 3D 4
2.43 EDAR. VISTA 3D 5
2.44 EDAR. VISTA 3D 6

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

4.4. PRESUPUESTO

4.5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES

Se redacta el presente proyecto de "EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)", a petición del Excelentísimo Ayuntamiento de Laspaúles.

El presente proyecto se redacta con objeto de describir la situación actual en materia de saneamiento y depuración de este núcleo, definir las necesidades, justificar la solución adoptada y presupuestar las obras necesarias a llevar a cabo.

Además se analizan los costes de explotación y mantenimiento de la futura EDAR, para que el Ayuntamiento proponga nuevas tasas municipales en materia de saneamiento, que hagan sostenible el uso de las instalaciones en el futuro.

Laspaúles se sitúa en la margen derecha del río Isábena, en la zona de cabecera de dicho río y es atravesado por la carretera N-260. Suils, se localiza próximo a Laspaúles, pero en la margen izquierda del mismo río.

2. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL

La población censada en Laspaúles el año 2019 era de 97 habitantes mientras que en Suils era de 42 habitantes. De igual manera que la gran mayoría de las zonas rurales de este país, aunque en esta zona de forma agravada por la carencia de buenas comunicaciones y otros servicios, el clima extremo y la falta de actividad económica, sobre todo industrial, se dispone de una estructura de población real envejecida, si bien, en la actualidad las segundas residencias así como el turismo rural están manteniendo muy vivas estas zonas de manera que están permitiendo el sostenimiento de la población estable así como la posibilidad de aumentar los servicios e infraestructuras disponibles.

Los núcleos de Laspaúles y Suils cuentan con una red de saneamiento unitaria en la que se recogen los caudales de aguas negras y de escorrentía en caso de precipitaciones y se conducen a dos puntos de vertido diferentes en el caso de Laspaúles y a uno único en Suils, vertiéndose al río Isábena sin tratamiento previo en ningún caso.

En el caso de Laspaúles se va a resolver el vertido del punto principal de vertido, que recoge el 80% de los vertidos del núcleo. Este vertido se realiza en la margen derecha del río Isábena en la parcela 97 del polígono 4. El colector emisario discurre paralelo a la carretera N-260 hasta que alcanza el río. Por otro lado, en Suils, se dispone un único punto de vertido, en la margen izquierda del río Isábena, en la parcela 9 del polígono 5. Por tanto, se deberán realizar sendos colectores hasta la EDAR.

El punto de vertido secundario de Laspaúles (“Laspaúles oeste” y que se corresponde con un 20% del vertido total del núcleo) se resolverá junto con el núcleo de Villaplana, para lo cual ya se ha presentado la propuesta a la convocatoria de subvenciones del IAA según la Orden AGM/1426/2020, de 23 de diciembre, por la que se aprueba la convocatoria de subvenciones dirigida a entidades locales del ámbito pirenaico para impulsar actuaciones relativas a la mejora de la depuración de aguas residuales años 2021-2024..

Para una población de este tamaño y características se debe disponer una instalación de

depuración de las aguas residuales adecuada pues, actualmente, el vertido contamina el cauce receptor. Los niveles de materia orgánica en el agua provocan su fermentación anaerobia, lo que la hace inservible para su uso posterior. La mayor parte de esta agua se infiltra en el terreno y contamina las aguas subterráneas, que pueden alimentar pozos y fuentes del entorno creando una amenaza para la salud.

En verano, el agua que fluye es menor por el estiaje, por lo que se genera un riesgo adicional para la fauna. Además aparecen restos de basuras que al ser ingeridas por animales pueden provocar su muerte. Estas basuras se van acumulando en el punto de vertido y son arrastradas en días de tormentas al río, y crear problemas en los abastecimientos existentes en las inmediaciones.

Además, la falta de tratamiento del vertido genera, sobre todo en verano, su fermentación anaerobia, y provoca la aparición de malos olores generados por presencia de sulfhidríco, compuestos de N y ácidos grasos de cadena corta, muy volátiles y mal olientes. Por ello, se tiene un problema de olores en el pueblo debido a la insuficiencia de tamaño junto con la cercanía al núcleo.

La construcción de la depuradora evitará este problema, evitando malos olores y el impacto negativo que tiene para los vecinos y visitantes pues, en estos pueblos, cada día es más importante la contribución del turismo rural a su economía.

3. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD DE LA EDAR

En el *Anejo 1.2.11. Estudio de inundabilidad*, se detalla el cumplimiento del Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.

En dicho Anejo se incluye el Anejo nº8 del proyecto de agosto de 2010 de "Estación depuradora de aguas residuales de Laspaúles-Suils". Como puede verse en el plano de dicho anejo, la lámina de inundabilidad del río Isábena para T=500 años, queda lejos de la plataforma donde se ubica la EDAR, no afectándola en ningún caso (además, las instalaciones se encuentran todavía más alejadas del río).

La lámina de inundación del río Isábena para T=500 años alcanza la cota 1.395,58 m quedándose 2,92 m por debajo de la cota más baja de la parcela de la EDAR, que se encuentra en el vallado sur, pues la parcela se ha ejecutado con una pendiente transversal hacia el río del 2%. La distancia mínima a la que se quedaría la lámina de inundabilidad del vallado de la EDAR es de 5,4, medidos en horizontal, mientras que hasta el pretratamiento hay 13,9 m. Por tanto, la EDAR no se localiza dentro de la zona inundable y tampoco de la zona de flujo preferente.

4. CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO

La población censada en Laspaúles y en Suils el año 2019 era de 97 y 42 habitantes, respectivamente. Por tanto, se toma como problación permanente unos 150 habitantes.

Durante los meses de verano y en la época de esquí por la llegada de habitantes estacionales, los núcleos tienen capacidad para albergar unas 540 personas más pues se dispone de unas 180 viviendas de segunda residencia (considerando una capacidad de 3 habitantes por vivienda). Por otro lado, existen 281 plazas turísticas en Laspaúles y 40 plazas más en Suils. Teniendo en cuenta un factor se simultaneidad del 70%, se puede considerar una población en época estacional de 750 habitantes.

Considerando una dotación de 250 litros por habitante y día, se obtiene un caudal diario permanente de 38 m^3/día y estacional de 188 m^3/día.

Se toman como datos de partida los datos estadísticos de contaminación generada por un habitante-equivalente:

DBO5= 60 gr/he/d

MES=75 gr/he/d.

Para comprobar si los datos anteriores se corresponden con la realidad y poder realizar el adecuado dimensionamiento de la estación depuradora de Laspaúles-Suils se ha revisado el proyecto redactado en el año 2010 por el IAA, para el cual se realizaron campañas de toma de muestras, determinaciones in situ y medida de caudales. También se han comprobado los consumos de agua potable de ambos núcleos.

Teniendo en cuenta el estudio de población y vivienda, y habiéndolos comprobado con los datos anteriores, se pueden considerar validados los resultados siguientes a partir de los cuales se realizará el diseño de la depuradora:

- POBLACION ESTABLE: 150 Habitantes-equivalentes
- POBLACION ESTABLE+ESTACIONAL: 750 Habitantes-equivalentes
- DOTACION: 250 litros/habitante/día

Además se ha considerado que el pretratamiento sea capaz de tratar 7 veces el caudal punta previsto a la llegada a la EDAR, el tratamiento primario 3,5 veces el caudal punta y el tratamiento biológico 2,4 veces el caudal punta. Se ha considerado que todos los caudales aliviados pasen por deflector de flotantes antes de ser vertidos.

5. RESULTADOS A OBTENER

El efluente de salida de la planta, una vez tratado, deberá cumplir las especificaciones recogidas en el Real Decreto 509/1996, en el cual se establecen las normas básicas aplicables al tratamiento de aguas residuales.

PARÁMETROS	CONCENTRACION	PORCENTAJE MINIMO DE REDUCCION	METODO DE MEDIDA DE REFERENCIA
DBO_5	25 mg/l	70-90	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Determinación del oxígeno disuelto antes y después de 5 días de incubación a 20ºC ±1ºC, en completa oscuridad. Aplicación de un inhibidor de la nitrificación.
DQO	125 mg/l	75	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Dicromato potásico
Total de sólidos en suspensión	35 mg/l	90	Filtración de una muestra representativa a través de membrana de filtración de 0,45 micras. Secado a 105º C y pesaje. Centrifugación de una muestra representativa (durante 5 minutos como mínimo, con una aceleración media de 2.800 a 3.200g), secado a 105º C y pesaje.

6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PROPUESTA

Las actuaciones que se consideran y valoran para Laspaúles-Suils en este documento son:

- EJECUCIÓN DE LAS CONEXIONES NECESARIAS PARA PONER EN FUNCIONAMIENTO LA EDAR:
    - Realización de acometida eléctrica en media tensión según las condiciones de la compañía eléctrica desde el poste de madera nº157 de la línea aérea de "Laspaúles" de 25 kV de tensión de red, localizado en la parcela 74 del polígono 4. El nuevo tendido discurrirá, en dos vanos, desde el poste metálico (una vez sustituido el de madera por otro de tipo C-18-2000) hasta la parte inferior de la parcela 90 del polígono 4, donde se ubica la EDAR. Se instalará un apoyo frontera de tipo C-16-2000 (apoyo nº1) y un apoyo fin de línea de tipo C-16-3000 (apoyo nº2), junto al que se colocará el centro de transformación para una potencia de 50 kVA.
    - Realización de una acometida de agua potable de pead Ø63 mm desde Laspaúles, discurriendo, en primer lugar, junto al colector de Laspaúles y, en segundo lugar, junto al emisario afluente. Se dispone una longitud de 570 m.
    - Corte y prolongación del colector procedente de Suils, mediante colector corrugado de Ø315 mm en una longitud de 275 m, cruzando bajo la carretera N-260 mediante una hinca con tubo de acero de Ø500 mm, hasta la conexión con el colector procedente de Laspaúles.
    - Corte y prolongación del colector procedente de Laspaúles, mediante conducción de fundición dúctil de Ø300 mm en una longitud de 90 m, adosada al puente existente sobre el río Isábena de la carretera N-260, en la parte del tablero aguas abajo de la corriente, mediante perfiles metálicos UPN160 cada 1,5m m anclados al puente mediante tacos químicos de Ø20 mm. Estos soportes también servirán para cruzar la tubería de abastecimiento en el interior de un tubo de acero galvanizado de 80x3 mm. Esta forma de cruce del río no afecta a la capacidad de desagüe del mismo.

Se utiliza tubería de fundición para el cruce puesto que, al quedar a la intemperie este material es mucho más resistente que el plástico y porque las uniones son mucho más seguras, de forma que evitamos un posible vertido al cauce. Para solucionar el improbable caso de que se produjera un vertido accidental al río Isábena, el autómata de la EDAR generará una alarma inmediata si detecta que a la instalación llega un caudal menor del previsto (en función de la hora, del día y de la época del año) por lo que se acudirá de forma inmediata a comprobar este tramo del emisario.

- Una vez se encuentran ambos colectores, se ejecuta un emisario afluente a la EDAR mediante tubería de hormigón con enchufe de campana de Ø400 mm y una longitud de 357 m, ejecutado en zanja bajo campos de cultivo.
- Ejecución de un efluente de la EDAR hasta el río Isábena, de unos 35 m de longitud mediante tubería de hormigón con enchufe de campana de Ø400 mm y ejecución de la obra de entrega al río.
- Ejecución de un acceso a la carretera N-260 que permitirá sólo el giro a la derecha tanto de entrada como de salida a la instalación. El acceso se resuelve mediante una envolvente de giro y con una sección de firme tipo T4214 (18 cm de HM-30/P/40/I+H y 20 cm de Z.A.) sobre un aporte de 45 cm de suelo seleccionado tipo 2 para la formación de la explanada tipo E1.

- CONSTRUCCIÓN DE UNA EDAR PARA UNA CAPACIDAD DE 750 HAB-EQ EN LA PARCELA CATASTRAL 90 DEL POLÍGONO 4.

7. LÍNEA DE TRATAMIENTO PROPUESTA

A continuación se realiza la descripción de la EDAR proyectada. Los cálculos funcionales se encuentran en el *Anejo 1.2.4. Dimensionamiento del proceso*. La EDAR proyectada consta de:

PRETRATAMIENTO: DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA

El pretratamiento consiste en una estructura de hormigón armado ejecutada in situ formada por tres canales. El primero se trata de un canal-aliviadero que servirá para aliviar el agua sobrante que no es capaz de absorber el tamiz en momentos de avenidas, cuando se producen grandes precipitaciones. El aliviadero está conectado a la arqueta de toma de muestras, tras el contador.

El segundo canal cuenta con un tamiz de tornillo con paso de sólidos de 3 mm, que es por donde habitualmente discurrirán las aguas residuales. Tras el tamiz los sólidos caen a un contenedor de basuras que periódicamente hay que retirar. El tercero se trata de un canal dotado de reja manual de inox con una cesta de escurridos con una luz de paso de 20 mm que dispone una tajadera manual al inicio del canal.

El colector alcanza la EDAR a una cota de -1,5 m respecto al terreno, por lo que se ejecuta en el interior de una estructura de hormigón para la contención de las tierras. Para acceder a pie llano se ejecuta una rampa desde la superficie y se valla por completo el perímetro superior.

POZO DE BOMBEO

Desde el pretratamiento, las aguas se conducen al pozo de bombeo, donde se instalan dos bombas sumergibles de 1,1 kW cada una. El funcionamiento de las bombas es alternativo. Se proyectan comandadas por tiempos y boyas de nivel. El agua es elevada hasta el tratamiento primario, que se sitúa sobre la cota del terreno. El caudal de trabajo considerado de las bombas es de 37,5 m3/h a 6 mca. El pozo de bombeo es de hormigón armado ejecutado in situ y es de sección cuadrada de 1,3 m de anchura útil.

TRATAMIENTO PRIMARIO: DECANTADOR PRIMARIO

Para el tratamiento primario se propone la ejecución de dos tanques de hormigón armado de planta cuadrada de 4,25 m de lado interior. El primero se trata de un decantador que tiene una doble finalidad: que los sólidos en suspensión decanten y se almacenen en el fondo y alimentar la segunda celda que se trata del tanque de homogeneización-ecualización de la manera más uniforme posible.

Para evitar que la entrada de agua desde el pretratemiento interfiera en la decantación de los fangos, se coloca una campana tranquilizadora concéntrica central.

El decantador dispone una sección troncocónica y las paredes del fondo del decantador son inclinadas a 55º, para facilitar el almacenamiento de los sólidos. El decantador va dotado de un trámex superior en PRFV que lo cubre y permite inspeccionar su aspecto.

Los sólidos biológicos, o fangos activados, sedimentan y se acumulan en el fondo del tanque, de forma que se concentra en el punto central donde va colocada una bomba sumergible que impulsa el fango al digestor, donde se almacena y estabiliza hasta su retirada.

A medida que los fangos decantan, el agua libre de sólidos clarificada va quedando en la superficie del decantador, y se recoge mediante vertedero dentado por rebose en un canal perimetral para trasladarla al tanque de hormogeneización adyacente. El vertedero dentado está protegido a su vez por una pantalla deflectora, todo ello en acero inoxidable AISI 304L, para evitar que los posibles flotantes que se formen en el decantador salgan con el efluente, y también para prevenir la formación de corrientes remolino que reducirían el rendimiento del proceso.

El decantador dispone de un by-pass que permite la conexión directa con los biodiscos, sin pasar por la homogeneización.

TRATAMIENTO PRIMARIO: HOMOGENEIZACIÓN-ECUALIZACIÓN

Con el fin de que el vertido tenga unas condiciones lo más homogéneas posibles, se diseña un tanque para alimentar los biodiscos de manera constante. En una esquina del tanque se instala una bomba sumergible, que impulsa las aguas a los biodiscos.

La homogenización – ecualización es imprescindible dada la variabilidad de afluencia del vertido; diariamente, día–noche, días laborables frente a días festivos, sábados y domingos. Con el fin de que el vertido tenga unas condiciones lo más homogéneas posibles previo a su tratamiento, se diseña un tanque con periodo de residencia suficiente para que esta homogenización sea efectiva. Desde este tanque y con distintos algoritmos (distinguiendo los fines de semana), se alimentará el tratamiento secundario de manera más uniforme posible.

La homogeneización dispone un aliviadero que se conecta con la tubería de by-pass proveniente del decantador primario así como con la de impulsión de la bomba de la homogeneización de manera que la tubería que llega a los biodiscos es única.

TRATAMIENTO BIOLOGICO MEDIANTE BIODISCOS

Para el tratamiento biológico se instalan dos biodiscos formados cada uno por dos etapas, proyectado en tanque in situ, alojado sobre cubeto de hormigón. Los biodiscos constan de un conjunto de discos de plástico de PEAD y conformados en ondas concéntricas, dispuestos en paralelo y en posición vertical que quedan atravesados por un eje horizontal. Dicho eje, de acero al carbono, con mangones de acero inoxidable, es accionado por un motorreductor que hace girar el conjunto de discos lentamente dejando sumergida en el agua del depósito un 40% de la superficie de los discos.

El biodisco se diseña con un diámetro de 2.000 mm y con un área equivalente unitaria de 1.600 m2. El motor que hace girar el biodisco 24 h/día durante todo el año, tiene una potencia de 1,1 kW. El biodisco irá protegido por cubierta de fibra de vidrio para su protección frente a las bajas temperaturas, con ventanas para facilitar su inspección y control de buen funcionamiento.

La depuración se lleva a cabo mediante una biocenosis que se fija a los discos de plástico (biopelícula) la cual utiliza la material orgánica del agua residual como sustrato. La actividad metabólica de los microorganismos aerobios de la biopelícula exige un aporte constante de oxígeno, el cual es aportado mediante la rotación de los discos, al entrar en contacto con el aire.

Cuando el proceso está en régimen estacionario, el crecimiento de la biomasa es eliminado del sistema por el cortante producido por el giro de los discos y por desprendimientos de biopelícula al perder ésta la adherencia en las partes más profundas de la misma. Este exceso de biomasa es decantado y eliminado en el decantador secundario posterior. El caudal sale del biodisco por el fondo del cubeto mediante una tubería que conecta con la decantación secundaria.

DECANTACION SECUNDARIA

La mezcla de agua y de fangos procedente del tratamiento biológico se conduce al decantador secundario, cuya misión es separar el efluente depurado de los fangos generados, que decantarán y se almacenarán en el fondo.

La entrada de agua desde el reactor biológico se realiza por la parte media del decantador. Para evitar que la entrada de agua interfiera en la decantación de los fangos, se coloca una campana tranquilizadora concéntrica central.

El decantador secundario se dispone una sección troncocónica y las paredes del fondo del decantador son inclinadas a 55º, para facilitar el almacenamiento de los sólidos. El decantador va dotado de un trámex superior en PRFV que lo cubre y permite inspeccionar su aspecto.

Los sólidos biológicos, o fangos activados, sedimentan y se acumulan en el fondo del tanque, de forma que se concentra en el punto central donde va colocada una bomba sumergible que impulsa el fango al digestor, donde se almacenan y estabilizan hasta su retirada.

A medida que los fangos decantan, el agua libre de sólidos clarificada va quedando en la superficie del decantador, y se recoge mediante vertedero dentado por rebose en un canal perimetral. El vertedero dentado está protegido a su vez por una pantalla deflectora, todo ello en acero inoxidable AISI 304L, para evitar que los posibles flotantes que se formen en el decantador salgan con el efluente, y también para prevenir la formación de corrientes remolino que reducirían el rendimiento del proceso.

Los flotantes que se formen serán aliviados mediante un canal ubicado en la campana central comandados mediante una electroválvula ubicada en el exterior del tanque y trasladados a una arqueta de vaciados y sobrenadantes donde se instala una bomba que impulsará estos vertidos a la cabecera de la instalación

El efluente depurado se recogerá en el canal perimetral y se conduce a la arqueta de salida y toma de muestras, previa medida de caudal con caudalímetro electromagnético para conocer qué caudal es depurado.

MEDIDA DE CAUDAL Y ARQUETA DE TOMA DE MUESTRAS

La medida de caudal y la arqueta de toma de muestras se instalan en la zona del pretratamiento, de manera que la tubería se reduce hasta un diámetro DN90 y se instalan llaves de seccionamiento y un medidor de caudal de tipo electromagnético. En esta etapa se mide el caudal.

La tubería con el agua residual medida desagua en una arqueta toma muestras y que está cubierta por un trámex. Desde esta arqueta toma muestras, el agua se conduce mediante al colector efluente de hormigón Ø400 mm al punto de vertido final.

DIGESTOR Y ALMACENAMIENTO DE FANGOS

Para el almacenamiento y la digestión de los fangos bombeados desde el decantador secundario se coloca un depósito de planta cuadrada dotado de una bomba de recirculación de fangos. En este tanque se almacenarán los fangos y serán retirados periódicamente.

EDIFICIO

En la EDAR se proyecta una caseta de control la cual albergará el cuadro de control, la automatización una manguera, un lavamanos y las herramientas necesarias para mantenimiento. Esta caseta va sobre el edificio de la EDAR. El edificio será prefabricado de hormigón de planta cuadrada de dimensiones interiores 2x2 m.

URBANIZACIÓN

Se valla la zona donde se ubica la EDAR mediante malla de simple torsión con postes de 1,5 m de altura colocados cada 3 m y se instala un seto perimetral como barrera vegetal con especies simulares a las del entorno, que se trata del Hábitat de Interés Comunitario “Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos” (en la zona próxima al cauce ya hay vegetación suficiente que funciona de pantalla vegetal). Se prevé la iluminación de la EDAR mediante proyectores tipo led para iluminar la planta y los accesos al edificio. La zona que queda en el interior del vallado se resuelve con una capa de zahorra artificial de 15 cm sobre la cual se ejecuta una capa de 10 cm de hormigón.

8. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la obtención de la cartografía necesaria para el Proyecto se ha realizado un levantamiento topográfico del emplazamiento objeto del proyecto por topografía mediante GPS.

9. ESTUDIO DE NECESIDADES

En el *Anejo 1.2.1. Estudio de necesidades* se encuentran los cálculos realizados en relación a las necesidades de consumo de agua actuales y futuras.

10. CÁLCULOS FUNCIONALES

En el *Anejo 1.2.2. Parámetros de cálculo,* se adjuntan los parámetros básicos de la instalación y teniendo en cuenta lo establecido en el *Anejo 1.2.3. Resultados a obtener*, donde se incluyen los resultados de los parámetros que se deben cumplir a la salida de la EDAR, en el *Anejo 1.2.4. Dimensionamiento del proceso de depuración*, se llevan a cabo los cálculos funcionales de los diferentes elementos que conforman la EDAR.

11. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

En el *Anejo 1.2.5. Cálculos hidráulicos* se muestran los cálculos relativos a las conducciones que van a ser objeto del presente proyecto. Los resultados de dichos cálculos dependen de los caudales, dimensiones, pendientes y materiales de cada una de las conducciones.

12. ESTIMACIÓN DE COSTES DE OPERACIÓN Y MANTENIMENTO

En el *Anejo 1.2.6. Justificación de gastos de explotación y mantenimiento* se describe el procedimiento de explotación de la EDAR, estimando tanto los costes fijos como los costes variables que supondrá la instalación. Los gastos fijos son aquellos que pueden definirse

como independientes del caudal a tratar, y que se producen sin distinción de que la planta se encuentre en funcionamiento o parada.

Los gastos variables son los que dependen del caudal tratado, tanto por sus características cuantitativas como cualitativas, aunque a todos los efectos una vez definidas las características medias del agua, solo se consideran a efectos de gastos dependientes del volumen de agua tratada.

13. ESTUDIO GEOTÉCNICO

El *Anejo 1.2.7. Estudio geotécnico* incluye el estudio geotécnico con las características geológicas y geotécnicas del terreno donde se va a ubicar la EDAR y efectúa recomendaciones sobre la excavabilidad y estabilidad del terreno.

14. CALCULOS ESTRUCTURALES

En el *Anejo 1.2.8. Cálculos estructurales* se detallan los cálculos estructurales realizados. El hormigón a emplear es del tipo HA-30/P/20/IV-Qb y el acero es del tipo: B 500 S.

15. PLAN DE OBRA

El plazo previsto para la ejecución de las obras es de tres (3) meses. En el *Anejo 1.2.9. Plan de obra*, se encuentran los rendimientos y duración de cada una de las actividades en que se puede dividir la obra y un diagrama de barras como posible programa de ejecución de los trabajos previstos.

16. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el *Anejo 1.2.10. Justificación de precios* figura la justificación de todos los precios unitarios incluidos en el presente Proyecto.

Los precios de las distintas unidades de obra han sido obtenidos teniendo en cuenta los precios vigentes en el mercado, para los materiales, herramientas, maquinaria, transporte, etc. Para la mano de obra se ha tenido en cuenta los convenios actuales con los rendimientos normales fijados por aquellos y todas las disposiciones vigentes relativas a la Seguridad Social.

17. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El objeto del *Anejo 1.2.12. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición*, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, es fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

La valoración en ejecución material, de los trabajos que supone esta gestión de residuos asciende a la cantidad de: **1.216,18 €**.

18. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El proyecto contempla un Estudio de Seguridad y Salud que se encuentra en el *Anejo 1.2.13. Estudio de seguridad y salud* que servirá para dar unas directrices a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, en el ámbito de la obra proyectada y bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997.

El presupuesto en ejecución material en seguridad y salud para la realización de la obra que define el presente proyecto ha sido estimado según presupuesto adjunto en **2.941,28 €.**

19. CONDICIONES ELÉCTRICAS

Se adjunta en el *Anejo 1.2.14. Acometida eléctrica* el proyecto eléctrico de acuerdo a las las condiciones que Endesa ha establecido para realizar la acometida eléctrica a la EDAR. También se incluye el proyecto de baja tensión de la propia instalación.

20. DECLARACIÓN DE VERTIDO

En el *Anejo 1.2.15. Declaración de vertido*, se adjunta el formulario de declaración de vertido general debidamente cumplimentado con los datos acordes al presente proyecto para que el Organismo de Cuenca otorgue la autorización de vertido.

21.ACCESO DESDE LA CARRETERA N-260

En el *Anejo 1.2.16. Acceso a la EDAR desde la carretera N-260* se incluye la propuesta del acceso desde la carretera N-260 a la parcela 90 del polígono 4 de Laspaúles, en su margen izquierda a la altura del PK 368+240. Se ha propuesto un acceso que permite únicamente los giros a la derecha.

En dicho anejo se ha realizado un estudio de la IMD del tramo de la carretera donde se pretende realizar el acceso y teniendo en cuenta estos resultados, el tipo de carretera y el objeto del acceso, se ha obtenido que el acceso tipo debe ser una envolvente de giro.

También se ha determinado la categoría de la explanada y el firme a utilizar en el acceso, teniendo en cuenta el estudio geotécnico y la IMD de vehículos pesados de la carretera, respectivamente.

22.EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES

Se incluye en el *Anejo 1.2.17. Expropiaciones e indemnizaciones*, la ocupación necesaria para la ejecución de las obras del Proyecto.

La EDAR se localiza en una parcela privada por lo que es necesario realizar expropiaciones en el emplazamiento de esta. Además, durante las obras, se van a producir afecciones temporales de los terrenos y el establecimiento de servidumbres de acueducto a lo largo del trazado de los colectores que discurren hasta la EDAR.

23. SERVICIOS AFECTADOS

No se localizan servicios ni aéreos ni soterrados en las inmediaciones que vayan a verse afectados por las actuaciones incluidas en el presente proyecto.

24. PLAZO DE EJECUCIÓN

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto, tal y como se ha comentado anteriormente, cuenta con una subvención otorgada por el Gobierno de Aragón, Consejería de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, en base a la Orden DRS/616/2019, de 24 de mayo, publicada en BOA núm. 112 de 12/06/19 y con Resolución de dicha subvención el 18 de diciembre de 2019 del Presidente del Instituto Aragonés del Agua.

A la presente actuación se le concedió una subvención de 610.154,61 € en los que se incluye la ejecución de la obra contenida en el presente proyecto, los honorarios de proyecto, dirección de obra, coordinación de seguridad y salud, estudio geotécnico, topografía, informe arqueológico, etc…, y las afecciones y expropiaciones necesarias. Esta cantidad está repartida en tres anualidades de la siguiente manera:

Anualidad 2020	Anualidad 2021	Anualidad 2022
4.842,80	261.494,74	343.817,46

Por lo que se espera empezar las obras en el cuarto trimestre del año 2021 para finalizarlas en el primer trimestre del 2022 de manera que la evolución de las obras se ajuste a los presupuestos concedidos y aprobados para esta actuación.

25. PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material de las obras asciende a la cantidad de:

- Presupuesto de ejecución material ..... 385.504,04 euros

Incrementando este presupuesto en los siguientes conceptos, 13% de gastos generales, 6 % de beneficio industrial, hallamos el correspondiente presupuesto base de licitación que asciende a:

- Presupuesto base de licitación..... 458.749,81 euros

al que se adicionará el 21% correspondiente al IVA,

- 21 % de iva ..... 96.337,46 euros

Si sumamos las dos cantidades anteriores el presupuesto total asciende a:

- Presupuesto iva incluido ..... 555.087,27 euros

26. CUMPLIMIENTO DE LA LEY 30/2007, DE 30 DE OCTUBRE, DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO

Se hace constar que la documentación contenida en este proyecto cumple lo indicado en el artículo 127.2 del Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas R.D. 1098/2001, de 12 de Octubre, y que la obra objeto es completa, entendiéndose por tal la susceptible de ser entregada al uso general.

27. DOCUMENTOS DE QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

1.2.1. ESTUDIO DE NECESIDADES

1.2.2. PARÁMETROS DE CÁLCULO

1.2.3. RESULTADOS A OBTENER

1.2.4. CÁLCULOS FUNCIONALES

1.2.5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

1.2.6. JUSTIFICACIÓN DE GASTOS DE EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO

1.2.7. ESTUDIO GEOTÉCNICO

1.2.8. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

1.2.9. PLAN DE OBRA

1.2.10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1.2.11. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD

1.2.12. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1.2.13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.2.14. ACOMETIDA ELÉCTRICA

1.2.15. DECLARACIÓN DE VERTIDO

1.2.16. ACCESO A LA EDAR DESDE LA CARRETERA N-260

1.2.17. EXPROPIACIONES Y AFECCIONES

1.2.18. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

2.1 SITUACIÓN

2.2 CONEXIONES CON EL EXTERIOR. COLECTOR SUILS. EJE 1. PLANTA Y SECCIÓN TIPO

2.3 CONEXIONES CON EL EXTERIOR. COLECTOR SUILS. EJE 1. CRUCE CARRETERA N-260

2.4 CONEXIONES CON EL EXTERIOR. COLECTOR LASPÁULES. EJE 2. PLANTA, PERFIL LONGITUDINAL Y SECCIONES TIPO

2.5 CONEXIONES CON EL EXTERIOR. COLECTOR EMISARIO. EJE 3. PLANTA Y SECCIÓN TIPO

2.6 CONEXIONES CON EL EXTERIOR. COLECTOR EMISARIO. EJE 3. PERFIL LONGITUDINAL

2.7 CONEXIONES CON EL EXTERIOR. ACOMETIDA ELÉCTRICA

2.8 CONEXIONES CON EL EXTERIOR. ACCESO. PLANTA Y SECCIÓN TIPO

2.9 CONEXIONES CON EL EXTERIOR. ACCESO. PERFIL LONGITUDINAL

2.10 MOVIMIENTO DE TIERRAS. PLANTA DE EJES

2.11 MOVIMIENTO DE TIERRAS. PERFIL LONGITUDINAL

2.12 MOVIMIENTO DE TIERRAS. SECCIONES

2.13 EDAR. PLANTA GENERAL

2.14 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. PLANTA

2.15 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. PERPECTIVA 1

2.16 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. PERSPECTIVA 2

2.17 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. SECCION 1.

2.18 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. SECCION 2.

2.19 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. SECCION 3.

2.20 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. SECCION 4.

2.21 PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. SECCIONES 5 Y 6.

2.22 POZO DE BOMBEO. DE DESBASTE A DECANTACION PRIMARIA

2.23 MEDIDA DE CAUDAL Y ARQUETA DE CONTROL

2.24 EDAR. VISTA 1.

2.25 EDAR. SECCION 1. DECANTADOR SECUNDARIO Y DIGESTOR.

2.26 EDAR. SECCION 2. DECANTADOR PRIMARIO Y HOMOGENEIZACION.

2.27 EDAR. VISTA 2.

2.28 EDAR. VISTA 3.

2.29 EDAR. SECCION 3. HOMOGENEIZACION Y DIGESTOR.

2.30 EDAR SECCION 4. DECANTADOR PRIMARIO Y SECUNDARIO.

2.31 EDAR. DECANTACION PRIMARIA Y SECUNDARIA 3D.

2.32 BIODISCOS.

2.33 CASETA DE CONTROL.

2.34 EDAR. ARMADOS SOLERA Y CUBIERTA

2.35 EDAR. ARMADOS SOLERA BIODISCO

2.36 EDAR. ARMADOS. SECCION

2.37 EDAR. ARMADOS. REFUERZOS.

2.38 LINEA DE AGUA Y BY-PASS, FANGOS Y SOBRENADANTES

2.39 EDAR. VISTA 3D 1

2.40 EDAR. VISTA 3D 2

2.41 EDAR. VISTA 3D 3

2.42 EDAR. VISTA 3D 4

2.43 EDAR. VISTA 3D 5

2.44 EDAR. VISTA 3D 6

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

4.4. PRESUPUESTO

4.5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

28. CONCLUSIÓN

Considerando que el presente proyecto ha sido redactado de acuerdo con las Normas Técnicas y Administrativas en vigor, y que con los documentos que integran este anteproyecto se encuentran suficientemente detallados todos y cada uno de sus elementos necesarios, se somete a la consideración de la superioridad.

Marzo de 2021

AUTORES DEL PROYECTO

Enrique Isasi Zaragoza
Ingeniero de Caminos, C. y P.
Col: 8.546

Silvia Casas Larrosa
Ingeniero de Caminos, C. y P.
Col: 31.998

Santiago Laborda Farrán
Ingeniero T. de Obras Públicas
Col: 9.633

1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

1.2.1. ESTUDIO DE NECESIDADES

AB INGENIERÍA CIVIL S.L.

ESTUDIO DE NECESIDADES

Datos de población

Según datos proporcionados por el Ayuntamiento de **LASPAÚLES-SUILS**

La población censal en 2019 en Laspaules fue de:	97	habitantes
La población censal en 2019 en Suils fue de:	42	habitantes

Se trata de dos núcleos que tienen una gran influencia de estacionalidad.

Población permanente	**139**	**habitantes**

Número de viviendas totales	270	viviendas
De las cuales, se tratan de primeras residencias	90	viviendas
Por tanto, las segundas residencias ascienden a:	180	viviendas
Ocupación	3	pers/viv
Capacidad estacional de Laspaules y Suils:	**540**	**habitantes**

Casas rurales y apartamentos Laspaule	74	plazas
Camping zona acampada Laspaules	324	plazas
Camping plazas hoteleras Laspaules	45	
Casas rurales y apartamentos Suils	40	plazas

Capacidad total del núcleo	**861**	**pesonas**

Considerando la estacionalidad y teniendo en cuenta una simultaneidad en la ocupación durante los meses estivales y epoca de esqui de: 70%

Nos produce una población estacional de:	**603**	**habitantes**

Por lo tanto sumando la potablación estable a la población estacional nos produce

Población estable + estacional	**742**	**habitantes**

AB INGENIERÍA CIVIL S.L.

Datos del Saneamiento

LASPAÚLES-SUILS dispone de sendas redes unitarias de saneamiento.
El vertido de las aguas residuales de Laspaules se realiza en 2 puntos de vertido.
El vertido principal recoge el 80% de las aguas residuales generadas en el núcleo y las vierte en la margen derecha del río Isábena, al este del núcleo.

En cuanto a Suils, dispone un único punto de vertido al sur del núcleo y que desagu
en la margen izquierda del río Isábena.
Se necesita realizar sendos colectores emisarios hasta la ubicación de la Edar.

Actualmente no se disponen instalaciones de tratamiento de aguas residuales previamente a su vertido al medio en ninguno de los dos núcleos.

Datos de Vertidos Industriales o de Instalaciones Turísticas

Según datos del Ayuntamiento no existe ninguna industria significativa que vierta a colector urbano.

DATOS DISPONIBLES DE ESTUDIOS ANTERIORES

En el año 2018 los consumos de agua de los núcleos de Laspaúles-Suils fueron:

	Consumo primer semestre (m3)	Consumo segundo semestre (m3)
Laspaúles	4939	6189
Suils	4144	2646
	9083	8834

17918 m3/año

El consumo medio diario fue de: 49 **m3/día**
Llama la atención la similitud entre los consumos de ambos núcleos en el primer semestre el año, teniendo en cuenta la diferencia de habitantes y de plazas turísticas que existen entre ambos.

DATOS DE DISEÑO UTILIZADOS PARA EL CÁLCULO

Se diseña la EDAR con los siguientes parámetros:

Población estable	**150**	**h-e**
Población estable + estacional	**750**	**h-e**
Dotación de vertido	**250**	litros/habit/día
Caudal diario meses valle	**38**	**m3/día**
Caudal diario meses punta	**188**	**m3/día**

1.2.2. PARÁMETROS DE CÁLCULO

AB INGENIERÍA CIVIL S.L.

PARAMETROS DE CÁLCULO

Bases de Cálculo de la EDAR de LASPAÚLES-SUILS

Población residente habitual	150	habitantes
Población visitante estival 3 meses	600	habitantes
Población de dimensionamiento EDAR	750	habitantes
Dotación por habitante y día	250	litros/h-e/d
Caudal diario habitual	38	m3/d
Caudal diario estival	188	m3/d

Carga contaminante

DBO5	Carga unitaria	60	gr DBO5/he/d
	Concentracion de llegada	240	mg/l
	Carga diaria habitual	9	Kg DBO5/d
	Carga diaria estival	45	Kg DBO5/d
SS	Carga unitaria	75	gr DBO5/he/d
	Concentracion de llegada	300	mg/l
	Carga diaria habitual	11.25	Kg DBO5/d
	Carga diaria estival	56.25	Kg DBO5/d

DIMENSIONAMIENTO DE LA LINEA DE AGUA

Proceso	Caudal de diseño		
	Nº veces	Q punta (m3/h)	Qdiseño (m3/h)
Pretratamiento	5	**18.75**	**93.75**
Tratamiento primario	2	**18.75**	**37.50**
Tratamiento biológico	1	**18.75**	**18.75**

Todos los alivios pasan por un deflector de flotantes

1.2.3. RESULTADOS A OBTENER

AB INGENIERÍA CIVIL S.L.

RESULTADOS A OBTENER

Los resultados a obtener para la EDAR de **LASPAÚLES-SUILS** son:

El efluente de salida de la planta, una vez tratado, deberá cumplir las especificaciones recogidas en el Real Decreto 509/1996, en el cual se establecen las normas básicas aplicables al tratamiento de aguas residuales.

PARAMETROS	CONCENTRACION	PORCENTAJE MINIMO DE REDUCCION	METODO DE MEDIDA DE REFERENCIA
DBO5	25 mg/l	70-90	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. determinación del oxígeno disuelto antes y después de 5 días de incubación a 20ºC ±1ºC, en completa oscuridad. Aplicación de un inhibidor de la nitrificacion
DQO	125 mg/l	75	Muestra homogeneizada, sin filtrar ni decantar. Dicromato potásico
Total de sólidos en suspensión	35 mg/l	90	Filtración de una muestra representativa a través de membrana de filtración de 0,45 micras. Secado a 105º C y pesaje. Centrifugación de una muestra representativa (durante 5 minutos como mínimo, con una aceleración media de 2.800 a 3.200g), secado a 105º C y pesaje.

1.2.4. CÁLCULOS FUNCIONALES

AB INGENIERÍA CIVIL S.L.

CÁLCULOS FUNCIONALES

DATOS		
Caudal diario	m3/d	188
Caudal medio 24 h: Qmedio24	m3/h	7.81
Caudal punta	m3/h	18.75
DBO5 de entrada:	ppm	240.00
Fracción DBO5 soluble en la entrada	%	50.00
Fracción DBO5 soluble en la salida	%	50.00
DBO5 diaria		45000.00
Habitantes equivalentes según DBO5 (60gr/día)		**750.00**
SS a la entrada	ppm	300.00
RESULTADOS A OBTENER		
DBO5 de salida decantada	ppm	25.00
S..S.T. Salida	ppm	30.00

DECANTACION PRIMARIA			
Rendimiento de la decantación primaria SS			50%
SST de salida decantación primaria		mg/l	150.00
Rendimiento de la decantación primaria DBO5			30%
DBO5 de salida decantación primaria		ppm	168.00
La decantación primaria se dimensiona para que sea capaz de tratar un caudal de 2Qp.			
Dimensiones			
	largo	m	4.25
	ancho	m	4.25
	Alto (lamina de agua)	m	3.29
	Calado parte recta	m	0.61
	Volumen	m3	29.28
	Superficie	m2	18.06
Velocidad ascensional			
	Qmedia24	m3/m2/h	0.43
	2xQpunta	m3/m2/h	2.08
Longitud total del vertedero		m	16.00
Carga sobre vertedero calculada a 2Qp		m3/h/m	2.34
Carga sobre vertedero calculada a Qm		m3/h/m	0.49
La carga máxima sobre vertedero recomendada por norma ATV es 5 m3/h/m			
Tiempo de retención			
	Qmedia24	h	3.75
	Qpunta	h	1.56
El tiempo de retención recomendado por la norma debe ser superior a 2,5 h			
HOMOGENEIZACIÓN			
Volumen diario total		m3/dia	187.50
En el tratamiento primario se proyecta un volumen de laminación que acumule el caudal punta sostenido. Los biodiscos se alimentarán de forma continua mediante bombeo a caudal constante Qm.		h	18.00
Caudal medio en tratamiento biológico - Qm		m3/h	10.42
Caudal punta		m3/h	18.75
Volumen acumulado por hora		m3	8.33
Tiempo máximo de acumulación		h	5.00
Volumen de acumulación en el caso más desfavorable		m3	41.67
Dimensiones	largo	m	4.25
	ancho	m	4.25
	alto (lámina de agua)	m	3.00
	calado parte recta	m	2.00
	volumen	m3	43.90
Volumen de homogeneización adoptado m3			43.90

BIOLOGICO		
Rendimiento según DBO5 total	%	89.58
Rendimento según DBO5 soluble	%	85.12
Peso DBO5 total de entrada a biologico	kg/d	31.50
Producción específica de S.S.	Kg T.S.S./kg DBO5 eliminada	0.50
S.S.T. Producidos	mg/l	35.75
S..S.T. Salida	mg/l	185.75
Contribución S.S. A la DBO5 total		0.50
DBO5 salida total sin decantar	mg/l	92.88
Carga orgánica total superficial minima	gr DBO5 /m2/d	10.00
Superficie necesaria de biodiscos	m2	3150
Superficie adoptada de biodiscos	m2	3200
Carga orgánoca real	gr DBO5 /m2/d	9.84
Carga orgánica soluble superficial	gr DBO5 soluble/m2/d	4.92
Carga hidráulica a Q maximo	l/m2/d	9.50
Número de reactores	Ud	2.00
Superfice por reactor	m2	1600.00
Carga superficial adoptada	gr DBO5 /m2/d	9.84
Potencia necesaria motorreductor	kW	0.84
Potencia elegida para motorreductor	kW	1.10
Diámetro de discos	m	2.00
Superficie de disco	m2	9.50
Nº de discos por reactor	Ud	169.00
Longitud por eje ocupada por discos	m	3.38
Nº de paquetes por reactor	Ud	2.00
Longitud tomada por estructura	m	0.12
Longitud total tomada por estructura	m	0.36
Longitud por gorrones	m	0.11
Espacio entre etapas	m	0.15
Longitud total entre apoyos	m	4.00
Número de líneas	Ud	1.00
Número de etapas	Ud	4.00
M2 por etapa		800.00
Carga orgánica en 1ª etapa	gr DBO5/m2/d	39.38
Carga hidráulica en la primera etapa	l/m2/d	234.38
Dimesiones de la cuba		
Longitud	m.	4.00
Anchura	m.	2.20
Calado	m,	1.00
Calado sumergido	m	0.93
Calado parte trapezoidal	m.	0.33
Volumen total 2 cubas	m3	32.74
Superficie transversal	m2	8.18
Tiempo de retención:		
Q24	h	4.19
Qpunta	h	1.75
DECANTACIÓN SECUNDARIA		

Caudal medio laminación en dec. Secundaria - Qm	m3/h	7.81
Dimensiones		
largo	m	4.25
ancho	m	4.25
Alto (lamina de agua)	m	2.94
Calado parte recta	m	0.26
Volumen	m3	22.95
Superficie decantador efectiva	m2	18.06
Velocidad ascensional		
Qmedia24:	m3/m2/h	0.43
Qpunta	m3/m2/h	1.04
Longitud total del vertedero	m	16.00
Carga sobre vertedero calculada a Qp	m3/h/m	1.17
Carga sobre vertedero calculada a Qm	m3/h/m	0.49
La carga máxima sobre vertedero recomendada por norma ATV es 5 m3/h/m		
Tiempo de retención		
Qmedia24:	h	2.94
Qpunta	h	1.22
El tiempo de retención recomendado por la norma debe ser superior a 2,5 h		

DIGESTIÓN DE FANGOS

Ancho	m	4.25
Longitud	m	4.25
Alto	m	4.65
Volumen	m3	68.52
Volumen útil		68.52
Volumen de fangos		
Producción de fangos	m3/he/año	0.22
Fangos anuales s/he habituales y estacionales	m3/anuales	66.00
Media fangos mensuales	m3/mes	5.50
Tiempo de digestión	meses	12.00
Volumen mínimo del digestor		66.00

1.2.5. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

AB INGENIERÍA CIVIL S.L.

CALCULOS HIDRAÚLICOS

CAUDALES DE CÁLCULO

para el caso de época estival

Caudal medio diario	187.50	m3/día
Caudal horario medio	7.81	m3/hora
Qm	2.17	litros/s
Caudal punta (2,4xQm)	18.75	m3/hora
Qp	5.21	litros/s

	Nº veces	Q punta (m3/h)	Qdiseño (m3/h)
Pretratamiento	5	18.75	93.75
Tratamiento primario	2	18.75	37.5
Tratamiento biológico	1	18.75	18.75

ALIVIADERO PREVIO AL TAMIZ

COLECTOR AFLUENTE

Tipo de conducción	THEC Ø400	
Diámetro interior	0.400	m
Coeficiente de Manning	0.013	
Pendiente de la conducción	0.010	m/m
Sección mojada	0.13	m2
Perímetro Mojado	1.26	m
Radio Hidráulico	0.100	m
Velocidad	1.66	m/s
Caudal	0.208	m3/s
Cota de llegada tubo al pretratamiento	1397.63	m
Resguardo	0.10	m
Cota del canal de llegada y alivio	1397.53	m

ALIVIADERO

Tipo de vertedero:	Rectangular libre de pared gruesa	
Q mín a aliviar	208.26	l/s
Ancho del vertedero:	0.80	m
Altura sobre vertedero:	0.30	m
Coeficiente de gasto:	0.375	
Caudal capaz de desaguar	218.35	l/s

Cota de aliviadero (rampa)	1397.83	**m**
Cota máxima de lámina de agua, para tubo lleno	1398.13	**m**
Resguado del cajero del canal	0.10	m
Cota de cajero del canal	1398.23	**m**
Altura de canal	0.70	m

DESBASTE

Parámetros criticos para canal de:

Caudal:	93.75	m3/h
Caudal:	26.04	l/s
Caudal:	0.026	m3/s
Ancho:	0.4	m
Coeficiente de Manning:	0.014	
Calado crítico hc:	0.08	m
Radio hidráulico crítico:	0.055	m
Velocidad crítica:	0.861	m/s
Pendiente crítica:	0.007	m/m
Longitud del canal:	1.95	m
Calado fin del canal:	0.08	m
Calado inicio del canal:	0.09	m

CANAL TAMIZ

Resguardo respecto de canal aliviadero	0.10	m
Cota de solera del canal del tamiz	1397.431	m
Calado para caudal máximo de dilucion en pretrata	0.40	m
Cota de lamina de agua antes de alivio	1397.83	m
Altura de canal	0.80	m

Limitación de caudal en pretratamiento

Caudal a limitar 2xQp		37.50	m3/h
		10.42	l/s
Orificio de salida a decantador - digestor			
	Orificio de pared gruesa		
	Diámetro:	0.097	m
	Superficie:	0.007	m2
	Coeficiente de gasto:	0.81	
Cota Altura del aliviadero =	Pérdida de altura:	0.15	m
	Caudal:	10.2	l/s
Resalto aguas abajo del tamiz		0.10	m
Cota canal de salida del pretratamiento		1397.33	m
Cota alivio despues de tamices		1397.48	m

BOMBEO A EDAR

Capacidad del pozo bajo salida del canal de desbaste

altura	0.70	m
ancho	1.30	m
largo	1.30	m
volumen de reserva	1.18	m3

Caudal máx. a tratamiento primario 2xQp			10.42	l/s
			37.50	m3/h
PEAD D=75 PN 10				
Diámetro tubería			0.066	m
Rádio			0.033	m
Rádio hidráulico			0.017	m
Superficie			0.003	m2
Tipo de tubería			PE	
Coeficiente de Manning			0.009	
Caudal			10.42	l/s
			38	m3/h
Velocidad			3.04	m/s
Pendiente pérdida de carga			0.179	m/m
Longitud de la conducción			7	
Perdida en la tubería			1.25	
Perdidas localizadas				
k	5	0.4	2.00	
Perdidas localizadas			0.95	
Total perdidas en la conducción			2.20	

2 bombas 1,1 kW, funcionamiento alternativo

TRATAMIENTO PRIMARIO, DECANTACIÓN PRIMARIA

Lámina de agua en Dec Prim.

Cota cubierta superior EDAR	1399.73	m
Resguardo	0.15	m
Cota máxima de salida Vertedero 1ª	1399.58	m
Cota adoptada	1399.58	m

ALIVIADERO

Caudal de cálculo máximo	2xQp	37.50	m3/h	
		10.42	l/s	
	Q = m tg(alfa)*raiz(2*g)*h^(5/2)			
				rad
	2x(alfa) =	90	º	1.5708
Coef de gasto	m =	0.35		
Altura de agua	h =	0.02	m	
Caudal unitario	Q =	0.088	l/s	

Longitud de vertedero	16	m
Altura de vertices	3	cm
Parte recta	7	cm
Vertice libre	6	cm
Número de vertederos	123	ud
Caudal total	10.82	l/s

Cota máxima lámina de agua 1399.60 m

CANAL DEL ALIVIADERO

Parámetros criticos para canal de:

Caudal:	10.42	l/s
Caudal:	0.010	m3/s
Ancho:	0.15	m
Coeficiente de Manning:	0.013	
Calado crítico hc:	0.08	m
Radio hidráulico crítico:	0.038	m
Velocidad crítica:	0.880	m/s
Pendiente crítica:	0.010	m/m

Longitud del canal:	8.0	m
Calado fin del canal:	0.08	m
Calado inicio del canal:	0.16	m

ORIFICIO DE SALIDA A HOMOGENEIZACIÓN

Orificio de pared gruesa		
Diámetro:	0.141	m
Superficie:	0.016	m2
Coeficiente de gasto:	0.81	
Pérdida de altura:	0.025	m
Caudal:	8.9	l/s

Altura del canal 0.185 m

Canal adoptado 15 ancho x 18 alto incluido vertices

TUBERÍA DE CONEXIÓN DECANTACION 1ª-HOMOGENEIZACIÓN

PEAD D=160 PN 10				
Diámetro tubería			0.141	m
Rádio			0.071	m
Rádio hidráulico			0.035	m
Superficie			0.016	m2
Tipo de tubería			PE	
Coeficiente de Manning			0.009	
Caudal	2xQp		10.42	l/s
			38	m3/h
Velocidad			0.67	m/s
Pendiente pérdida de carga			0.003	m/m
Longitud de la conducción			3	
Perdida en la tubería			0.01	
Perdidas localizadas				
k	3	0.4	1.20	
Perdidas localizadas			0.03	
Total perdidas en la conducción			0.04	

HOMOGENEIZACIÓN

Cota máxima lámina de agua en homogeneización	**1399.36**	m
Resguardo hasta cubierta	**0.12**	m
Canto de la cubierta	**0.25**	m
Cota de parte superior cubierta	**1399.73**	m
Cota aliviadero by pass a vertido final	**1399.36**	m

ALIVIADERO A BIODISCO

Caudal que dejo pasar Qp 5.21 litros/s

Orificio vertedero pared delgada

Diámetro:	0.097	m
Longitud	0.304	m
Coeficiente de gasto:	0.42	
Pérdida de altura:	0.044	m
Caudal:	5.22	l/s

Resguardo a aliviadero biodisco	0.044	m
Cota aliviadero by pass biodisco	1399.31	m
Con tubo de salida de diámetro	0.10	m
Con aliviadero mediante codo		
Cota aliviadero en tratamiento primario decantación 1ª	1399.60	m
Con codo de diámetro	0.15	m

AB INGENIERÍA CIVIL S.L.

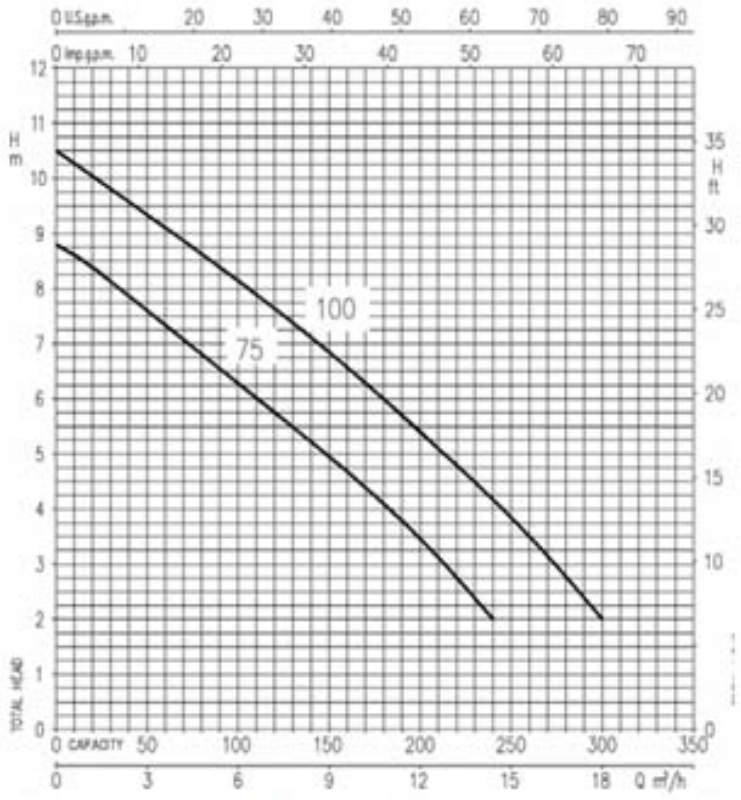
TUBERÍA DE CONEXIÓN HOMOGENEIZACIÓN-BIODISCOS

Tubo paso por gravedad desde homogeneización a biodiscos

Diámetro tubería			0.097	m
Rádio			0.048	m
Rádio hidráulico			0.024	m
Superficie			0.007	m2
Tipo de tubería			PE	
Coeficiente de Manning			0.009	
Caudal	Qp		5.21	l/s
			19	m3/h
Velocidad			0.71	m/s
Pendiente pérdida de carga			0.006	m/m
Longitud de la conducción			5	
Perdida en la tubería			0.03	
Perdidas localizadas				
k	5	0.4	2.00	
Perdidas localizadas			0.05	
Total perdidas en la conducción			0.08	
Cota máxima lamina de agua biodiscos			**1399.23**	m

BOMBEO ECUALIZACIÓN

Caudal de homogenización estival			2.17 l/s
			7.81 m3/h
PEAD D=75 PN 10			
Diámetro tubería			0.066 m
Rádio			0.033 m
Rádio hidráulico			0.017 m
Superficie			0.003 m2
Tipo de tubería			PE
Coeficiente de Manning			0.009
Caudal			2.17 l/s
			8 m3/h
Velocidad			0.63 m/s
Pendiente pérdida de carga			0.008 m/m
Longitud de la conducción			8
Perdida en la tubería			0.06
Perdidas localizadas			
k	5	0.4	2.00
Perdidas localizadas			0.04
Total perdidas en la conducción			0.10



1 bomba

1.1 kw temporizada

BIODISCOS

Cota máxima lamina de agua biodiscos	1,399.23	m
Cota lamina de agua adoptada en estati	1,399.23	m
Perdida en vertedero Dec 2ª a Qp	0.02	
Pérdida en tuberia a Qp	0.02	
Resguardo	0.05	m
Cota cajero hormigon	1,399.31	m

TUBERÍA DE CONEXIÓN BIODISCOS-DECANTACIÓN SECUNDARIA

Diámetro tubería			0.141	m
Rádio			0.071	m
Rádio hidráulico			0.035	m
Superficie			0.016	m2
Tipo de tubería			PE	
Coeficiente de Manning			0.009	
Caudal	Qp		5.21	l/s
			19	m3/h
Velocidad			0.33	m/s
Pendiente pérdida de carga			0.001	m/m
Longitud de la conducción			5	
Perdida en la tubería			0.00	
Perdidas localizadas				
k	5	0.4	2.00	
Perdidas localizadas			0.01	
Total perdidas en la conducción			0.02	

DECANTACIÓN SECUNDARIA

ALIVIADERO

A cauldal de homogenización	Qm	2.17	l/s	
	Q = m tg(alfa)*raiz(2*g)*h^(5/2)			
				rad
	2x(alfa) =	90	º	1.5708
Coef de gasto	m =	0.35		
Altura de agua	h =	0.011	m	
Caudal unitario	Q =	0.020	l/s	

Longitud de vertedero	16	m
Altura de vertices	3	cm
Parte recta	7	cm
Vertice libre	6	cm
Número de vertederos	123	ud
Caudal total	2.43	l/s

A cauldal punta		5.21	litros/s	
	Q = m tg(alfa)*raiz(2*g)*h^(5/2)			
				rad
	2x(alfa) =	90	º	1.5708
Coef de gasto	m =	0.35		
Altura de agua	h =	0.015	m	
Caudal unitario	Q =	0.0	l/s	

Longitud de vertedero	16	m
Altura de vertices	3	cm
Parte recta	7	cm
Vertice libre	6	cm
Número de vertederos	123	ud
	5.27	l/s

Cota coronación muro decantacion 2ª	1399.73	m
Cota vertices vertedero de salida	1399.23	m
Diferencia de cotas entre coronacion y vertices	0.49	m
Cota máxima lamina de agua	1399.25	m
Cota minima lamina de agua	1399.23	m

CANAL DEL ALIVIADERO

Parámetros criticos para canal de:

Caudal:		5.21	l/s
Caudal:		0.005	m3/s
Ancho:	adoptado	0.15	m
Coeficiente de Manning:		0.014	
Calado crítico hc:		0.05	m
Radio hidráulico crítico:		0.030	m
Velocidad crítica:		0.698	m/s
Pendiente crítica:		0.010	m/m
Longitud del canal:		8.0	m
Calado fin del canal:		0.05	m
Calado inicio del canal:		0.13	m

Parámetros criticos para canal de:

Caudal:	0.0022	m3/s
Ancho:	0.15	m
Coeficiente de Manning:	0.014	
Calado crítico hc:	0.03	m
Radio hidráulico crítico:	0.020	m
Velocidad crítica:	0.522	m/s
Pendiente crítica:	0.010	m/m
Longitud del canal:	8.0	m
Calado fin del canal:	0.03	m
Calado inicio del canal:	0.11	m

Profundida del canal incluido vertices 0.18 m

Canal adoptado 15 ancho x 18 alto incluido vertices

TUBERÍA DE CONEXIÓN DEC.SECUNDARIA-MEDIDA DE CAUDAL

Orificio de salida

Orificio de pared gruesa		
Diámetro:	0.0968	m
Superficie:	0.007	m2
Coeficiente de gasto:	0.81	
Pérdida de altura:	0.04	m
Caudal:	5.3	l/s

PEAD D=110 PN 10

Diámetro tubería			0.097	m
Rádio			0.048	m
Rádio hidráulico			0.024	m
Superficie			0.007	m2
Coeficiente de Manning			0.009	
Caudal			5.21	l/s
Velocidad			0.71	m/s
Pendiente pérdida de carga			0.006	m/m
Longitud de la conducción			6	
Perdida en la tubería			0.03	
Perdidas localizadas				
k	3	0.4	1.20	
Perdidas localizadas			0.03	
Total perdidas en la conducción			0.07	

PEAD D=90 PN 10

Diámetro tubería			0.889	m
Rádio			0.445	m
Rádio hidráulico			0.222	m
Superficie			0.621	m2
Coeficiente de Manning			0.009	
Caudal			5.21	l/s
Velocidad			0.01	m/s
Pendiente pérdida de carga			0.000	m/m
Longitud de la conducción			3	
Perdida en la tubería			0.00	
Perdidas localizadas				
k	3	0.4	1.20	
Perdidas localizadas			0.00	
Total perdidas en la conducción			0.00	

Total perdidas canal decantador-salida	0.11	m
Cota de salida en arqueta de control	1398.96	m

BOMBEO DE FANGOS A DIGESTOR

Caudal diario a bombear	18.75 m3/día
Q med =	0.781 m3/h
nº de bombas	1
Caudal de cada bomba	12.0 m3/h
Arranques hora	3 arranques
Funcionamiento	1.30 minutos de funcionamiento hora

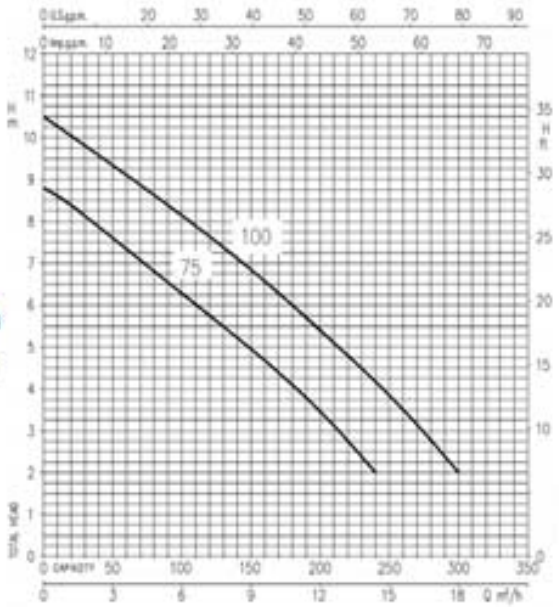
Tuberia de bomba a emisario de fangos de recirculación
Tuberia de PEAD d=75 mm PN 10
Total caudal máximo de cálculo 3.33 l/s

Diámetro tubería			0.067 m
Rádio			0.034 m
Rádio hidráulico			0.017 m
Superficie			0.004 m2
Tipo de tubería			PE
Coeficiente de Manning			0.009
Caudal			3.33 l/s
			12 m3/h
Velocidad			0.95 m/s
Pendiente pérdida de carga			0.017 m/m
Longitud de la conducción			10 m
Perdida en la conducción			0.17 m
Perdidas localizadas			
k	9	0.4	3.60
Perdidas localizadas			0.16
Total perdidas en la conducción			0.33
altura geométrica			3.00 m
altura manométrica bombeo			3.33 m

Tipo de bomba sumergible 1 bombas de:

Caudal	12.00 m3/h
Altura manométrica	3.33 mca

2 bombas
1 sin instalar
0.75 kw



1.2.6. JUSTIFICACIÓN DE GASTOS DE EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO

AB INGENIERÍA CIVIL S.L.

JUSTIFICACION DE GASTOS DE EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO

COSTES FIJOS

1-GASTOS DE PERSONAL

Personal Técnico-Directivo:		
Jefe de planta	1	persona

Personal de Explotación:		
Nº de horas diarias de personal en EDAR	2	h/d
Nº de días al año personal en EDAR	50	d/año
Nº de horas trabajadas año	100	h/año
Absentismo laboral (CEOE,6%)	6	h/año
Total horas necesarias	106	h/año
Horas año según convenio	1,776	h/año
Personal de Explotación	0.06	
Cualificación:		
Oficiales electromecánicos	1	

Costes de personal		
Categoría: oficial de 1ª		
Número de personas	0.06	
Función	Mantenimiento	
Coste anual individual	19,500.00 €	
Coste total por año	1,163.85 €	

TOTAL COSTES PERSONAL AÑO **1,163.85 € / año**

2-GASTOS DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION

Mantenimiento de equipos mecánicos

Mantenimiento Preventivo		
Aceites y Grasas	200	€/año
Repuestos y revisiones generales y ordinarias	100	€/año
Pintura	50	€/año

Mantenimiento Correctivo		
Reparación equipos mecánicos	100	€/año
Reparación equipos eléctricos	100	€/año

Total gastos mantenimiento de equipos	550	€/año

Mantenimiento de la obra civil

Obra civil y urbanización	100	€/año
Pintura	50	€/año

Total gastos mantenimiento obra civil	150	€/año

AB INGENIERÍA CIVIL S.L.

Conservación

Jardinería	50	€/año
Limpieza	50	€/año

Total gastos conservación	100	€/año

TOTAL MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN **800.00 € / año**

3-CANON DE CONTRATACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Término de Potencia

Potencia contratada		10.392	kW
Termino de potencia		6.8	€/kW/mes
TOTAL AÑO		848	€/año
Impuesto sobre electricidad	4.85%	41.1	€/año

TOTAL CANON CONTRATACIÓN ENERGÍA **889.11 € / año**

4-OTROS COSTES FIJOS

Coste de laboratorio

Nº de Análisis	2	Ud/año
Coste por análisis	110	€/ud

Total gastos laboratorio	**220.00 € / año**

Mantenimiento de Vehículos

Kilometraje anual	704	km/año
Coste por Km	0.21	€/km

Total gastos kilometraje	**147.84 € / año**

Telecomunicaciones

Cuota mensual, datos y telefonía	15	€/mes

Total gastos telecomunicaciones	**180.00 € / año**

TOTAL COSTES FIJOS **547.84 € / año**

5-RESUMEN COSTES FIJOS

CONCEPTO	COSTE	INCIDENCIA
Costes de Personal	***1,163.85 €***	***34.2%***
Costes de Mantenimiento y Conserv.	***800.00 €***	***23.5%***
Costes Fijos de Electricidad	***889.11 €***	***26.1%***
Otros Costes Fijos	***547.84 €***	***16.1%***

TOTAL GASTOS FIJOS	***3,401***	***€/año***
Repercusión en m3 de agua	***0.062***	***€/m3***

AB INGENIERÍA CIVIL S.L.

COSTES VARIABLES

DATOS DE PARTIDA

Datos de Población

Poblacion equivVERANO 3 meses	750	h-e
P. equivalente resto del año 9 meses	150	he
Poblacion media ponderada	600	he

Caudales de Tratamiento

Caudal medio horario	**6.3**	m3/h
Ciclo diario de depuracion	**24**	h/d
Caudal medio diario	150	m3/d
Volumen anual tratado contando variacion estival	54750	m3/año

PARAMETRO	Entrada	Salida	Elim.diaria	Elim.anual
DBO5 (mg/l)	300	25	275	
DQO (mg/l)	500	125	375	
SS(mg/l)	375	35	340	
NTK(mg/l)	50	15	35	
DBO5 (Kg/d - kg/año)	45	4	41	15,056
DQO (Kg/d - kg/año)	75	19	56	20,531
SS(Kg/d - kg/año)	56	5	51	18,615
NTK(Kg/d - kg/año)	8	2	5	1,916

Datos del proceso

Tipo de proceso:		
Tratamiento Primario	si	
Tratamiento Biológico	Biodiscos	

Producción de fangos

kg DBO5 eliminada en el proceso biológico	41	kg/d
Producción específica de fangos	0.7	
Producción de MS diaria	29	kg/d
Porcentaje de SSV/SST	65%	
Producción de volátiles:	19	kg/d
Produccion diaria de fangos	29	kg/d
Produccion final de fangos	10539	kg/año
Concentracion de los fangos	7%	
Producción de fangos en peso	151	tm/año
Densidad del fango	1070	kg/m3
Volumen diaria de fangos	0.39	m3/d
Produccion anual de fangos	141	m3/año

AB INGENIERÍA CIVIL S.L.

COSTES VARIABLES

1-ENERGÍA ELÉCTRICA

Término de energía

Kwh consumidos año		35124	kwh/año
Termino de energía		0.11	€/kwh
TOTAL AÑO		3864	€/año
Impuesto sobre electricidad	5.11%	208	

TOTAL COSTES ENERGÍA AÑO **4071.16** **€/año**

RATIOS DE CONSUMO GLOBAL

kwh por m3 agua depurada	0.642	kwh/m3
kwh por kg de DBO5 eliminada	2.333	kwh/kg DBO5eliminada
Coste del Kwh	0.140	€/kwh

2-COSTE DE AGUA POTABLE

Consumo total de agua	10	l/d
Consumo agua anual	3.65	m3/año
Precio agua	0.8	€/m3
Minimo	80	€/año

TOTAL COSTE DE AGUA POTABLE **82.92** **€/año**

3-EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Residuos	Tamizado	
Producción Residuos	0.05	l/m3
Volumen residuos anual	3	m3/año
Volumen del container	5.0	m3
Nº Viajes año	0.5	
Precio unitario de viaje	120	€/viaje
Canon de vertido	30	€/Tm

COSTE ANUAL RETIRADA RESIDUOS **202.13** **€/año**

AB INGENIERÍA CIVIL S.L.

4-EVACUACIÓN DE FANGO

Volumen de fango a retirar	141	m3/año
Producción anual de fangos	151	tm/año
Lugar de vertido	EDAR con linea de fango	
Distancia media	15	km
Tiempo de Transporte	2	h
Coste Horario	60	€/h
Volumen de fango por viaje	30	m3
Peso de fango retirado por viaje	32.1	tm/viaje
Coste gestión de residuo LER 200304	11	€/tm
Autorizacion descarga en la EDAR	75	€
Coste retirada del fango	17.07	€/tm

COSTO ANUAL RETIRADA FANGO A EDAR **2570.82** **€/año**

5-RESUMEN COSTOS VARIBLES

CONCEPTO	COSTE	INCIDENCIA
Costes energía electrica	***4,071.16 €***	***58.77%***
Costes agua potable	***82.92 €***	***1.20%***
Costes retirada residuos	***202.13 €***	***2.92%***
Costes retirada fangos	***2,570.82 €***	***37.11%***
		100.00%

TOTAL GASTOS VARIABLES ***6,927*** ***€/año***

Repercusión en m3 de agua ***0.127*** ***€/m3***

AB INGENIERÍA CIVIL S.L.

LISTADO DE MOTORES Y CONSUMOS ENERGÉTICOS

EQUIPO	UD	F	R	CV	KW	KW total	Horas	Consumo
PRETRATAMIENTO								
Tamiz de tornillo	1	1	0	1.51	1.10	1.10	24.00	26.40

EQUIPO	UD	F	R	CV	KW	KW total	Horas	Consumo
BOMBEO AGUA BRUTA								
Bombas pozo de bombeo	2	1	1	1.51	1.10	1.10	5.00	5.50

EQUIPO	UD	F	R	CV	KW	KW total	Horas	Consumo
TRATAMIENTO PRIMARIO								
Bombeo de homogeneización a biodiscos	1	1	0	1.51	1.10	1.10	4.00	4.40

EQUIPO	UD	F	R	CV	KW	KW total	Horas	Consumo
BIODISCOS								
Motorreductores biodiscos	2	2	0	1.51	1.10	2.20	24.00	52.80

EQUIPO	UD	F	R	CV	KW	KW total	Horas	Consumo
LÍNEA DE FANGOS								
Bombeo de fangos dec. primario	1	1	0	1.03	0.75	0.75	0.50	0.38
Bombeo de fangos dec. secundario	1	1	0	1.03	0.75	0.75	0.50	0.38
Electroválvula sobrenadantes	1	1	0	0.12	0.09	0.09	1.50	0.14
Recirculación digestor	1	1	0	1.03	0.75	0.75	0.50	0.38

EQUIPO	UD	F	R	CV	KW	KW total	Horas	Consumo
INSTRUMENTACIÓN								
Caudalímetro vertido final	1	1	0	0.12	0.09	0.09	24.00	2.16
Sonda nivel hidrostático	1	1	0	0.12	0.09	0.09	24.00	2.16
Automata	1	1	0	0.27	0.20	0.20	6.00	1.20

EQUIPO	UD	F	R	CV	KW	KW total	Horas	Consumo
SERVICIOS EDAR								
Toma de fuerza	1	1	0	1.37	1.00	1.00	0.20	0.20
Alumbrado exterior	4	4	0	0.21	0.15	0.60	0.20	0.12
Alumbrado interior	2	1	1	0.21	0.15	0.15	0.20	0.03

TOTAL diario	**22**	**18**	**4**	**11.66**		**9.97**	**138.60**	**96.23**
POTENCIA NORMALIZADA A CONTRATAR						**10.392**		
consumo anual kw.h								**35124**

RESUMEN GASTOS

RESUMEN GASTOS DE EXPLOTACIÓN

Total Presupuesto Gastos Fijos	3,400.81	€/año
Total Presupuesto Gastos Variables	6,927.03	€/año
TOTAL PRESUPUESTO ANUAL	**10,327.83**	**€/año**
Repercusión en m3	**0.189**	**€/m3**

BALANCE DE INCIDENCIAS SOBRE EL MANTENIMIENTO

CONCEPTO	COSTE	INCIDENCIA
Costes de Personal	***1,163.85 €***	***11.27%***
Costes de Mantenimiento y Conserv.	***800.00 €***	***7.75%***
Costes Fijos de Electricidad	***889.11 €***	***8.61%***
Otros Costes Fijos	***547.84 €***	***5.30%***
Costos energía electrica	***4,071.16 €***	***39.42%***
Costos agua potable	***82.92 €***	***0.80%***
Costos retirada residuos	***202.13 €***	***1.96%***
Costos retirada fangos	***2,570.82 €***	***24.89%***
TOTAL	***10,327.83 €***	***100.00%***

1.2.7. ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. INTRODUCCIÓN

A resultas de la ejecución del Proyecto para la construcción de una EDAR en la población de Laspaúles, se ha procedido a la realización de un estudio geotécnico, realizado por la empresa Control 7, con el fin de delimitar las propiedades geológicas y geotécnicas del emplazamiento seleccionado. Dicho estudio al no cambiar la ubicación de la EDAR respecto al anteproyecto se asume totalmente y se adjunta como documento anexado al final de este Anejo.

El estudio se ha llevado en la parcela 90 Polígono 04 del Termino Municipal de Laspaúles. Las coordenadas en UTM del emplazamiento se encuentran en el informe geotécnico. La infraestructura a realizar va enterrada en el sustrato a una profundidad estimada de más de cuatro metros.

La campaña geotécnica realizada se ha basado en la ejecución de catas y penetrómetros, así como en el análisis de las distintas muestras recogidas. A continuación se pasa a describir las características del emplazamiento, y se comentan algunos de los hechos más importantes. Para ello se ha utilizado la información recogida en el informe geotécnico realizado que se ha visto cumplimentada con información existente sobre el tema.

2. MARCO GEOLÓGICO

El área de estudio se encuentra en la parte central del pirineo, al sur de la zona axial, justo donde afloran los materiales permotriásicos que sirvieron de superficie plástica de despegue de los mantos cabalgantes vergentes al sur, que desplazaron, a modo de megadeslizamientos , las unidades mesozoicas entre 15 y 50 Km. en dicha dirección..

El área está fuertemente tectonizada y presenta afloramientos de dichas unidades permotriásicas (arcillas y areniscas principalmente) así como restos de unidades paleozoicas del Carbonífero, Devónico e incluso en ocasiones del Silúrico.

Ya en una época reciente, la instalación de potentes glaciares con un desarrollo longitudinal importante hacia el Sur (existen depósitos glaciares importantes en la Sierra de Chía y los pueblos de la Solana, sin olvidar el glaciar instalado en el Turbón, éste orientado hacia el Norte) dio paso a un importante proceso erosivo a favor del cual se encajó la red hidrológica principal, manteniéndose hasta el momento actual.

Tras la retirada de los glaciares, y probablemente debido al proceso descompresivo generado tras la desaparición del hielo, se produjeron algunos deslizamientos de gran entidad, proceso al cual se unió una fuerte denudación que dio lugar a importantes abanicos aluviales y conos de deyección.

El corredor entre los valles del Ésera y del Noguera Ribagorzana parece haberse instalado a favor de la presencia de las litologías más blandas del Permotrías.

2.1. LITOLOGÍAS

Como consecuencia del estudio geotécnico se ha localizado en la zona de emplazamiento una cobertera cuaternaria sobre los materiales carboníferos de más de 2,20 m de espesor, dividido en dos unidades geotécnicas, la de Tierra Vegetal (UG_{tv}) de 0,30 m de espesor y un recubrimiento cuaternario infrayacente de origen coluvional (UG_{col}) a base de bloques angulosos heterométricos con tamaños hasta el metro de naturaleza calcárea, englobados en una matriz arcillosa, con un desarrollo de 1,90 m.

Bajo estas unidades se encuentra el sustrato rocoso formado que al no haber sido reconocido en la cata es de difícil asignación. Posiblemente se trate de las calizas versicolores de la Formación Mañanet, o calizas, calizas arcillosas y filitas del Devónico indiferenciado. El contacto entre ambas unidades está tapado por el material coluvional descrito anteriormente.

La profundidad máxima reconocida es de 2,20 m.

2.2. HIDROGEOLOGÍA

Durante la campaña geotécnica no se ha detectado la presencia del nivel freático hasta la profundidad reconocida, aunque si se ha registrado una humedad importante en las muestras analizadas (17% de humedad).

En el informe geotécnico se recoge que “Es probable que en la zona de contacto entre el sustrato rocoso y el material cuaternario exista un aumento de la humedad e incluso la presencia de algún freático intermitente por el que circule el agua percolada a través de los materiales cuaternarios”.

Se deberán de tomar las medidas oportunas para recoger y encauzar las aguas de escorrentía superficial y pluvial.

3. CONDICIONANTES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICOS

El informe geotécnico recoge las siguientes puntualizaciones:

- No se ha conocido la existencia de tuberías conducciones u otras infraestructuras en la parcela estudiada.

- Se recomienda el desbroce de los 30 primeros centímetros correspondientes a la $UG_{Tierra\ Vegetal}$ y su acopio para posteriores actuaciones en relación a la adecuación ambiental de la infraestructura.
- Se recomienda la cimentación a base de cimentación directa mediante losa apoyada en la unidad UG_{col}.
- El informe recoge que los taludes permanentes serán estables con unas dimensiones 3H:2V para los materiales de cubrimiento cuaternario, mientras que los temporales podrán ser verticales, siempre y cuando los tiempos de exposición no sean muy grandes y no aparezcan surgencias o humedades debidas a la existencia de un nivel freático próximo.
- Se considera que el ambiente no es agresivo al hormigón.

Tras el análisis de los datos se procede a describir algunas consideraciones a tener en cuenta.

- Aunque no era objeto del estudio geotécnico la clasificación de los materiales granulares, con el fin de su reutilización tanto en rellenos como en viales, debido al hinchamiento del 4% serían clasificados como marginales.
- La EDAR tipo está proyectada sobre una losa armada. El fondo de excavación deberá de estar nivelado y dentro de la misma unidad geotécnica, con el fin de evitar comportamientos diferenciales asociados en este caso al hinchamiento.
- El estudio no ha llegado a la cota de cimentación. Es probable que se alcance el sustrato rocoso del cual no se aporta ninguna identificación en el informe pudiendo ser este las calizas versicolores de la Formación Mañanet, o calizas, calizas arcillosas y filitas del Devónico indiferenciado. El contacto entre ambas unidades está tapado por el material coluvional descrito anteriormente y no es descartable la presencia de otras litologías debido a que el área está fuertemente tectonizada.
- De mantenerse la cota de cimentación entre los 3,5 y los 4 metros, la excavación puede alcanzar el sustrato rocoso siendo necesarios medios enérgicos ya que se considera que la ripabilidad de dicho sustrato es baja.
- Hay que hacer notar el hinchamiento del 4% detectado en las muestra analizada, que puede afectar tanto a la ejecución del colector como del resto de las infraestructuras.
- La aparición de grandes bolos de tamaño métrico creará una sobrexcavación y problemas de ejecución que habrán de ser tenidos en cuenta. En caso de su aparición en los desmontes o excavaciones a realizar habrán de ser retirados con el fin de evitar riesgos innecesarios.
- Los taludes calculados, lo han sido bajo condiciones secas. En caso de aparecer algún freático durante la ejecución de la excavación, habrán de ser recalculados.

Estudio Geotécnico del terreno destinado a la construcción de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (E.D.A.R.) de la población de Las Paules (Huesca)



Julio de 2008

Peticionario:

Sociedad de Desarrollo Medioambiental de Aragón s.a.

Ref: **GTC-94237-08**

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza
Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN..... 3
1.1.- Objeto del estudio y localización geográfica..... 3
1.2.- Antecedentes..... 4
1.3.- Trabajos realizados – Metodología..... 4
1.3.1.- Trabajos de campo..... 4
1.3.2.- Trabajos de laboratorio..... 5
1.3.3.- Trabajos de gabinete..... 5
2.- CARACTERÍSTICAS GEOLOGICAS..... 5
2.1.- Geología general..... 5
2.2.- Caracteres litológicos..... 6
2.3.- Caracteres geomorfológicos..... 7
2.4.- Características hidrológicas/hidrogeológicas (nivel freático)..... 7
2.5.- Riesgos geológicos..... 7
2.5.1.- Inundaciones..... 7
3.- GEOTECNIA..... 8
3.1.- Cimentación de estructuras..... 8
3.1.1.- Resultados obtenidos..... 8
3.1.1.1.- Calicatas..... 8
3.1.1.2.- Ensayos de laboratorio..... 9
3.1.1.3.- Ensayos de penetración dinámica tipo DPSH..... 9
3.1.2.- Caracterización de las unidades geotécnicas..... 11
3.1.3.- Cimentaciones: determinación de cargas y asientos admisibles.. 13
3.1.3.1.- Determinación de la carga de hundimiento por métodos analíticos..... 14
3.1.3.2.- Asientos de las cimentaciones..... 15
3.1.4.- Soluciones Constructivas..... 15
3.2.- Ripabilidad y excavabilidad (taludes)..... 16
3.3.- Sismicidad..... 16
3.4.- Geotecnia del Colector..... 16
4.- CONCLUSIONES..... 17
5.-ANEJOS..... 19
Anejo 1: Mapas de situación geográfica..... 19
Anejo 2: Mapas de situación geológica..... 21
Anejo 3: Croquis de situación de trabajos de campo..... 23
Anejo 4: Perfil del terreno, testificación de la cata..... 25
Anejo 5: Actas de resultados de ensayos de laboratorio..... 27
Anejo 6: Actas de resultados de ensayos tipo DPSH..... 31
Anejo 7: Fotográfico de los trabajos de campo..... 34

Tablas

Tabla 1: Coordenadas de la parcela..... 3
Tabla 2: Campaña de campo (coordenadas)..... 5
Tabla 3: Profundidad del nivel freático..... 7
Tabla 4: Profundidades reconocimiento..... 8
Tabla 5: Ensayos de laboratorio realizados..... 9
Tabla 6: Perfil tipo..... 11
Tabla 7: Profundidad y espesor de las Unidades Geotécnicas..... 12
Tabla 8: Parámetros básicos de las Unidades Geotécnicas..... 12
Tabla 9: Cotas de cimentación..... 15
Tabla 10: Resumen de Conclusiones..... 17

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

1.2.- ANTECEDENTES

La parcela objeto de estudio se encuentra en el término municipal de Las Paules, concretamente la número 90 del Polígono 4 del catastro.

Presenta una topografía sensiblemente plana al pie de una zona de ladera. Se puede apreciar en el anejo fotográfico su actual uso, y probablemente en el pasado, como zona de pasto.

A día de la realización de los trabajos de campo en la parcela se reconocía una vegetación a base de hierba que tapizaba el terreno disponible. El espacio no se encontraba vallado, y el acceso se practicaba a través de la finca aneja a la carretera nacional.

En visita a los alrededores de la parcela se reconocen varios cortes del terreno a base de depósitos coluviales de ladera, que tapizan el substrato rocoso. Sobre todos ellos se han desarrollado espesores variables de recubrimientos vegetales. Del mismo modo al oeste de la zona de estudio se reconocen viviendas de diferente antigüedad, sin aparentes patologías, y que cimientan en el terreno disponible. No se conoce de la existencia de tuberías, bodegas, ni conducciones,… enterradas bajo la parcela según indicaciones del peticionario y propietario.

1.3.-TRABAJOS REALIZADOS. METODOLOGÍA

Los trabajos realizados se dividen en campaña de campo, ensayos de laboratorio y trabajos de gabinete.

La campaña de campo se ha llevado a cabo de acuerdo con lo establecido en el pliego de prescripciones técnicas particulares. Para ello se ha tenido en cuenta el tipo de edificación, la clasificación del terreno en base a experiencias precedentes, así como la morfología del solar. En cuanto a la profundidad ha quedado siempre más allá de lo indicado en normativa, o por menos hasta el máximo de las posibilidades que ofrece el tipo de máquina contratada (retroexcavadora mixta modelo Caterpillar). En las tablas siguientes se hace una relación de los puntos de reconocimiento así como el muestreo llevado a cabo.

De igual modo los ensayos de laboratorio han tratado de determinar los parámetros esenciales (ángulo de rozamiento interno, cohesión, densidad, humedad, módulo de deformación, hinchamiento y colapso) de cada unidad geotécnica, allí donde las correlaciones o indicios justificados no han llegado a ofrecer resultados concluyentes.

1.3.1.- <u>Trabajos de campo</u>

De acuerdo con el programa previsto, se partió del reconocimiento geológico y geotécnico de campo contemplando, por una parte, la inspección "in situ" de la parcela y alrededores, para definir la correcta realización de los trabajos y ensayos de campo que han abarcado los aspectos recogidos en la Tabla 2.

Catas				
Número	Profundidad reconocida (m)	Muestras alteradas	Muestras inalteradas	Muestras de agua
Cata 1	2.20	1	2	-

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polig. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- OBJETO DEL ESTUDIO Y LOCALIZACIÓN GEOGRAFICA

En virtud del acuerdo adoptado por el Consejo de Administración de la **Sociedad de Desarrollo Medioambiental de Aragón (SODEMASA)**, dependiente del **Gobierno Aragón**, y con fecha 21 de Mayo de 2008, la empresa **CONTROL 7** s.a. ha resultado adjudicataria de los trabajos de "**ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DE LOS ESTUDIOS GEOTECNICOS PARA LAS ESTACIONES DEPURADORES DE AGUAS RESIDUALES DE LOS NUCLEOS INCLUÍDOS EN LA ZONA PIRINEOS P-4, INCLUIDA DENTRO DEL ESCENARIO DE DEPURACIÓN TOTAL EN LA COMUNIDAD AUTONOMA DE ARAGÓN – HORIZONTE 2015**"

Atendiendo al pliego de condiciones de este contrato se nos encarga la realización del reconocimiento geológico-geotécnico del subsuelo de la parcela y colectores donde se pretenden construir las instalaciones de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (E.D.A.R.), de la localidad de **Las Paules** (Huesca), población dependiente del **Ayuntamiento de Las Paules.**

El objeto del estudio pretende conocer la sucesión de materiales existentes en profundidad bajo el terreno así como las características geotécnicas de éstos, para determinar las cotas recomendadas de cimentación y la tensión admisible del terreno en el caso en que sea posible, según la metodología utilizada y adaptada a las solicitudes del peticionario, entre otras propiedades del subsuelo.

El tipo de campaña atiende a las solicitaciones del pliego de cláusulas particulares, para el concurso de contratación de asistencia técnica para la redacción del citado proyecto. En éste se establece que, para la implantación de **depuradoras tipificadas**, como la que nos ocupa, se hará necesario un **estudio geotécnico simplificado**. El cual habrá de incluir la realización de, al menos, dos calicatas con retroexcavadora de hasta 4 m de profundidad, realizándose un perfil estratigráfico, la toma de las muestras necesarias, la localización del nivel freático y fotografías. A las muestras obtenidas se les someterá al menos a dos ensayos de identificación y clasificación.

En nuestro caso se han propuesto una serie de mejoras al contrato teniendo en cuenta la geología local. Entre ellas se encuentran la sustitución de catas por estaciones geomecánicas o perfiles estratigráficos, y/o realización de ensayos de penetración dinámica tipo DPSH allí donde exista una duda razonable de la tensión admisible del terreno.

Ciñéndonos a ello, en el presente informe, se describen los trabajos realizados, su metodología, la interpretación de los resultados obtenidos y las conclusiones que de ellos se deducen.

La hoja del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:200.000 en la que queda incluida la zona es la nº 23 correspondiente a Huesca. Ver mapas de localización geográfica adjuntos (anejo nº 1). Las coordenadas UTM de un punto de la parcela aparecen en la Tabla 1.

USO	Coordenada X	Coordenada Y
31T	303.354	4.704.892

TABLA 1. Coordenadas parcela

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

La formación de los Pirineos tiene un origen relativamente joven ya que comenzó su levantamiento hace unos 80 millones de años, como consecuencia del proceso generador de montañas que llamamos orogenia Alpina.

La sedimentación de la Cuenca fue marina al comienzo de su formación, pero en sucesivas fases de plegamiento se produjo el levantamiento de estos materiales, lo que dio como resultado la formación de zonas elevadas y otra deprimidas, que han ido sucesivamente comportándose como cuencas endorreicas y exorreicas. Todo esto tiene como consecuencia que la sedimentación se produzca en medios marinos, al principio y continentales hacia el final de su formación, con periodos intermedios en los que se aprecia una predomina clara de ninguno de los dos.

De este modo se pueden encontrar materiales que abarcan desde facies calizas y margosas con influencias marinas (plataforma continental), facies de pie de talud (flysh), hasta abanicos aluviales, en los márgenes de las cuencas (con litofacies de conglomerados, areniscas, etc.) y depósitos fluviales y glaciares en los valles (en forma de morrenas relacionadas con las grandes glaciaciones y procesos de menor magnitud que llegan hasta nuestros días).

A su vez se produjeron una serie de intrusiones, que dieron como resultado la formación de una serie de materiales de origen plutónico y magmático, que afloran principalmente en la parte más interna de la cordillera conocida como Pirineo Axial. La continuidad en los procesos de plegamiento en áreas determinadas produjo la transformación por medio de procesos metamórficos de los materiales originales, apareciendo otros nuevos como pizarras, esquistos, gneises,...

En etapas posteriores, debido a diferentes episodios tectónicos, se pasa a un régimen erosivo que se ha mantenido hasta el presente. La red fluvial así instalada ha provocado durante el Cuaternario la erosión de los materiales y una sedimentación aluvial muy importante ligada a los grandes ríos (terrazas fluviales), y por otro controlada por los relieves de diversas edades circundantes, por lo que quedan enlazados con los cauces fluviales (abanicos aluviales y conos de deyección).

Las terrazas fluviales se forman debido a los desplazamientos laterales del río en sus fases de estabilidad, y que en diferentes episodios se suceden de forma escalonada. Los abanicos aluviales son depósitos generados a la salida de barrancos en zonas con una diferencia de cota importante (reconocibles en foto aérea), constituidos por gravas monogénicas de procedencia local, de cantos angulosos y abundante matriz, formados por avenidas puntuales.

2.2.- CARACTERES LITOLOGICOS

Del apartado anterior y por los trabajos de campo realizados, se deduce que los materiales que nos vamos a encontrar en la zona de estudio pertenecen al *Cuaternario,* y más concretamente a los pertenecientes a una zona de depósitos de ladera (coluvial).

En estas zonas es típica la presencia de grandes bloques de materiales provenientes de la parte alta de la ladera, que quedan embebidos en una matriz que es consecuencia de la fractura y alteración de dichos bloques, o de la génesis de un perfil de alteración del substrato rocoso local, de origen margoso. Como consecuencia se aprecian materiales finos muy plásticos (arcillas de descalcificación), que engloban a bloques de materiales más resistentes, como son margas y las areniscas que se intercalan en el substrato ladra arriba.

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica. c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

Ensayos de penetración tipo DPSH			
Número	Profundidad reconocida (m)	Profundidad de rechazo	Varillaje húmedo
DPSH 1	2.00	-2.00	No detectado
DPSH 2	2.00	-2.00	No detectado

TABLA 2.1 Campaña de campo

Punto	USO	Coordenada X	Coordenada Y
Cata 1	31 T	303.354	4.704.892
DPSH 1	31 T	303.360	4.704.886
DPSH 2	31 T	303.355	4.704.882

TABLA 2.2 Coordenadas puntos de reconocimiento

A efectos de facilitar la localización de los puntos de reconocimiento se adjunta un plano en el anejo 3, así como una serie de fotografías en el anejo 7 de este mismo informe, complementadas con las indicaciones del apartado 1.1.

1.3.2.- Trabajos de laboratorio

Después de la obtención de las muestras representativas de los materiales diferenciados en los puntos de reconocimiento, se procede a colocarlas en sus respectivas bolsas, para su inmediato precintado y siglado identificativo de su origen. En un plazo menor de 24 horas se procede a su traslado al laboratorio encargado de realizar los ensayos correspondientes. En el caso que nos ocupa el laboratorio encargado de la realización de los ensayos es Control 7 s.a. laboratorio que cuenta con las debidas acreditaciones en vigor (Geotecnia ensayos de campo y Geotecnia ensayos de laboratorio), y sobrada experiencia en el campo de la determinación de todo tipo de parámetros geotécnicos.

1.3.3.- Trabajos de gabinete

- Recopilación de la información geográfica y geológica, existente sobre la zona de estudio.
- Análisis e interpretación de resultados obtenidos en los trabajos de campo.
- Descripción de los perfiles geológicos en los alrededores de la parcela de estudio.
- Realización del perfil litológico de la calicata, con su correspondiente gráfico (Anejo 4)
- Correlación del perfil del terreno con los datos extraídos de los ensayos tipo DPSH.
- Análisis y clasificación (Casagrande, índice de grupo, HRB) e interpretación de resultados.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Redacción del informe.

2.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

2.1.- GEOLOGÍA GENERAL

La zona estudiada se localiza en la zona central de la Cordillera de los Pirineos. Éstos presentan una distribución aproximadamente lineal, constituyendo un relieve topográficamente más elevado que las grandes depresiones que los rodean, tales como depresión del Ebro, al Sur, y los valles Franceses al Norte.

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

futura urbanización de la zona de estudio se deberá de tomar las medidas oportunas para recoger y encauzar las posibles aguas de lluvia y escorrentía que discurran por la ladera, de modo que el buen proyecto y ejecución de estas obras deberá asegurar que no exista riesgo de encharcamientos ni pequeños movimientos de aguas dentro o hacia la parcela.

En la actualidad, el único problema de este tipo puede ser debido a encharcamientos debidos a lluvias intensas provocados por un mal drenaje del subsuelo en puntos concretos, o un funcionamiento deficiente del sistema del alcantarillado y/o abastecimiento, locales.

3.- GEOTECNIA

Este capítulo hace referencia a las características geotécnicas de los terrenos sobre los que se ubicarán las estructuras de proyecto, con especial atención a las cimentaciones de las mismas.

3.1.- CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS

3.1.1.- Resultados Obtenidos

3.1.1.1.- Calicatas

Para determinar la naturaleza del terreno y definir su aptitud se ha realizado una campaña de reconocimiento que incluye la realización de una (1) calicata, habida cuenta de los numerosos perfiles geológicos que se aprecian en la zona. Ésta se ha llevado a cabo dentro de la zona destinada a la implantación.

La calicata se ha llevado a cabo con retroexcavadora mixta modelo Caterpillar. La profundidad máxima alcanzada ha sido de 2.20 metros. Se ha efectuado toma de muestra en los puntos previamente determinados y que son representativos de la litología existente en el subsuelo.

El tipo de muestra (alterada o inalterada) se ha ajustado a las propiedades de los materiales atravesados, y al tipo de campaña llevada a cabo, ya que como es sabido, la falta de cohesión implica la imposibilidad de extraer muestras inalteradas, siendo más adecuada la obtención de éstas en suelos cohesivos. En el campo se realizó la descripción "in situ" de los materiales identificados, por técnico especializado (geólogo), con el objeto de levantar el perfil litológico, que se adjunta en el presente informe acompañado de la fotografía correspondiente al momento de la apertura (anejo 4).

Para correlacionar lateralmente y en profundidad, la presencia de los materiales encontrados en los demás puntos de reconocimiento, se ha realizado un recorrido geológico en el que se ha apuntado la presencia de numerosos afloramientos a escasos metros en torno a la parcela (ver anejo 3 y fotográfico). En la tabla 4 se indican las profundidades de reconocimiento así como el número y tipo de muestra tomadas.

Catas				
Número	Profundidad reconocida (m)	Muestras alteradas	Muestras inalteradas	Muestras de agua
Cata 1	2.50	1	2	-

TABLA 4 Profundidades de reconocimiento

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

Ver mapas de localización geológica (anejo 2), basados en las hojas del mapa geológico de España a escala 1:200.000, correspondiente a Huesca (Hoja 23).

2.3.- CARACTERES GEOMORFOLOGICOS

Al encontrarse dentro de la zona de influencia tan importante, como es una ladera todos lo condicionantes morfológicos viene regidos por los procesos que la generan.

En la zona de estudio y conforme se asciende la ladera en la que se emplaza, se pueden ir apreciando depósitos coluviales que forman acumulaciones de materiales transportados pendiente abajo, y que con posterioridad quedan más o menos recubiertas, o fosilizadas. De este modo se observan pendientes más o menos acusadas como consecuencia de esta acumulación variable de recubrimientos, que en muchos casos se han aterrazado por la mano del hombre, con el fin de aprovecharlos como campos de cultivo.

2.4.- HIDROLOGIA / HIDROGEOLOGIA (nivel freático)

El medio-alto índice pluviométrico de la zona de estudio, así como la permeabilidad variable de las formaciones naturales, condicionan una hidrología con desarrollo predominante de la escorrentía superficial, a favor de los principales colectores naturales, ríos y barrancos. Es por este motivo que el agua tiende a acumularse en la zona superficial, infiltrándose hacia el interior, y pudiéndoles dotar de un contenido en humedad natural elevado.

En la tabla 3 se recogen las profundidades de aparición del nivel freático, o indicios de existencia, en los puntos de reconocimiento efectuados.

Punto de reconocimiento	Profundidad (metros)	Prof. Nivel freático (metros) (17/06/2008)
Cata 1	2.20	No detectado
DPSH -1	2.00	No detectado
DPSH -2	2.00	No detectado

TABLA 3. Profundidad del Nivel freático

La aparición de materiales de permeabilidad variable como son los recubrimientos coluviales con un contenido en arcillas variable, hace que las aguas de lluvia percolen en el terreno y se introduzcan de forman no homogénea, dando como resultado que la humedad de los niveles en profundidad sea mayor que en superficie. Como dato sirva que en los puntos de reconocimiento llevados a cabo en el campo no se ha cortado un nivel freático local aunque sí una humedad importante.

2.5.- RIESGOS GEOLOGICOS

2.5.1.- Inundaciones

La parcela se encuentra en una zona que se puede catalogar como "no inundable" debido a la distancia y diferencia de cota a un cauce de envergadura. No obstante, en la

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica. c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

3.1.1.3.- Ensayos "in situ". Penetración dinámica DPSH.

Han consistido en la realización de dos (2) ensayos de penetración dinámica tipo DPSH (prueba superpesada). Ubicados según una distribución que, en combinación con los demás puntos de reconocimiento, permitan correlacionar los datos que de éstos se desprenden, principalmente en cuanto a caracterización y distribución de niveles diferenciados lateralmente y en profundidad, así como la capacidad portante de los mismos.

Tanto las características de los equipos empleados como los resultados obtenidos se presentan a continuación y se recopilan en sus estadillos dentro de este mismo informe (Anejo 6). Los datos recogidos en los gráficos y tablas dan una orientación de las características geotécnicas de los materiales atravesados. Deben ser tomados como tal y no como datos aplicables al cálculo de las estructuras proyectadas.

El ensayo de penetración dinámica realizado consiste en la hinca ininterrumpida de una puntaza metálica, mediante la energía de golpeo producida por la caída libre de una maza y transmitida a través de un varillaje. La puntaza así hincada queda finalmente perdida en el interior del terreno.

En el caso que nos ocupa, la hinca se ha realizado mediante el golpeo con una maza de 63,5 Kg de peso, desde una altura de caída de 76 cm. Esta energía se ha transmitido a la puntaza a través de un varillaje macizo de 32 mm de diámetro. Finalmente, el tipo de puntaza utilizada ha sido cilíndrica de base cónica con 20 cm^2 de sección, de 5.0 cmts de longitud y rematada en su parte inferior por un cono de 2.5 cm de longitud y con un ángulo en el vértice de 90º.

A lo largo del ensayo, se van anotando el número de golpes necesario para hacer avanzar la penetración intervalos regulares de 20 cm, este valor se designará en lo sucesivo como n20. A modo de resumen, se indican en la tabla siguiente las profundidades de rechazo obtenidas.

En función de los resultados obtenidos en los ensayos de penetración dinámica se puede estimar la resistencia dinámica del subsuelo, mediante el uso de una serie de formulas de aceptación generalizada. Para la estimación gráfica de la resistencia dinámica del terreno se ha utilizado la fórmula denominada "de los holandeses". La fórmula utilizada tiene la siguiente expresión:

$$R_d = \frac{m^2 \cdot H}{(m + P_v) \cdot e \cdot A}$$

donde:

- R_d = Resistencia dinámica por punta
- m = Peso de la maza
- H = Altura de caída de la maza
- P_v = Peso muerto del varillaje (puntaza, cuñas y varillas)
- e = 20 / N_{20}
- N_{20} = Nº de golpes para 20 cm de avance
- A = Sección de la puntaza

A partir de la resistencia dinámica, se puede estimar la tensión admisible según diferentes procedimientos y autores, siempre en función del tipo de cimentación de que se

CONTROL 7, S.A.
C.I.F. A - 50361179
Pol. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

De igual modo, tal y como se observa en el anejo fotográfico y anejo 3, se han descrito numerosos afloramientos de materiales de similares características a los encontrados bajo la parcela a unas distancias de escasos metros, con perfiles de varios metros de espesor.

3.1.1.2.- Ensayos de laboratorio

Durante las labores de descripción de los materiales atravesados se han diferenciado una serie de tramos de características litológicas-geotécnicas homogéneas, de las cuales se han seleccionado las más representativas para proceder a los ensayos de identificación y estado en el laboratorio. La relación de ensayos llevados a cabo y metodología utilizada es la siguiente:

- **Preparación** de muestra para los ensayos de suelos, UNE 103.100
- **Granulometría** de suelos por tamizado, UNE 103.101
- **Límite líquido** por el método de la cuchara, UNE 103.103
- **Límite plástico**, UNE 103.104
- **Apisonado Proctor Modificado**, UNE 103.501
- **Indice CBR en laboratorio**, UNE 103.502
- **Colapso en suelos**, NLT 254/99
- **Hinchamiento libre**, UNE 103.601
- **Humedad** mediante secado en estufa, UNE 103.300
- Contenido en **Materia orgánica**, UNE 103.204
- **Agresividad** de suelos al hormigón, según criterio de la EHE (Anejo 5)

En el anejo 5 el resumen de los boletines de los ensayos realizados, según las especificaciones reseñadas en las correspondientes Normas. De los resultados obtenidos se ha procedido a la clasificación de la muestra ensayada según Casagrande y otras clasificaciones. En la tabla 5 se indican los ensayos efectuados desglosados por muestras y agrupados por unidades geotécnicas.

Ensayos de laboratorio	Recubrimiento coluvial UG_{col}		Total
	Cata 1 M-1		
Preparación de muestra	1		1
Granulometría	1		1
Límite líquido	1		1
Límite plástico	1		1
Proctor Modificado	1		1
CBR	1		1
Colapso	1		1
Hinchamiento	1		1
Materia orgánica	1		1
Humedad natural	1		1
Agresividad	1		1

TABLA 5. Ensayos de laboratorio realizados

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

trate. Por ello se puede transformar el valor de la resistencia dinámica en el de resistencia estática unitaria, según Buisson y otros, mediante un factor de 0.4.

Para la obtención de la tensión admisible del terreno se aplica la formula de Sanglerat simplificada según la cual:

Q_{ad} = Re / 20 donde:
Q_{ad}.- presión admisible de cálculo en Kg/cm^2
Re.- resistencia estática

Penetrómetro Nº	Prof. Reconocimiento (m)	Prof. Rechazo (m)
1	2.00	-2.00
2	2.00	-2.00

Conviene mencionar que las profundidades de reconocimiento indicadas en la tabla anterior están referidas a la cota del terreno en la boca de cada ensayo. Con estos se pretende determinar la variación de la resistencia a la penetración en profundidad, y correlacionar esta resistencia con tensiones admisibles, además de definir correctamente la cota a la cual se produce rechazo. Se ha considerado como tal a 100 golpes para hincar menos de 20 centímetros de varilla.

3.1.2.- Caracterización de las Unidades Geotécnicas

Desde el punto de vista geológico podemos diferenciar una serie de Unidades Geotécnicas (en adelante UG), bajo las que se agrupan los materiales estudiados en el subsuelo de la parcela. De este modo, la diferenciación se ha hecho atendiendo a criterios morfogenéticos comunes. Esto es, cada unidad geotécnica comprende materiales depositados o generados, bajo un mismo ambiente principal, que se ve afectado por procesos comunes.

En la tabla 6 se refleja el perfil tipo establecido para la zona de estudio.

Unidad Geotecnica	Naturaleza del material	Subdivisión	Denominación del material
UG_{tv}	Terreno vegetal	UG_{tv} tramo 1	Terreno vegetal
UG_{col}	Recubrimiento coluvial	UG_{col} tramo 1	Arcillas y Bloques

TABLA 6. Perfil tipo

En la tabla 7 se adjuntan los espesores y profundidades de aparición de las diferentes Unidades Geotécnicas del perfil tipo para cada punto de reconocimiento directo.

	Nivel/Tramo		Descripción	Profundidad	Espesor
Cata 1	UG_{tv}	Tramo 1	Terreno vegetal	0.00 a 0.30	0.30
	UG_{col}	Tramo 1	coluvial	0.30 a 2.20	1.90

NTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polig. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

	Nivel/Tramo		Descripción	Profundidad	Espesor
DPSH 1	UG_{tv}	Tramo 1	Terreno vegetal	0.00 a 2.00	2.00
	UG_{col}	Tramo 1	coluvial		

	Nivel/Tramo		Descripción	Profundidad	Espesor
DPSH 2	UG_{tv}	Tramo 1	Terreno vegetal	0.00 a 2.00	2.00
	UG_{col}	Tramo 1	coluvial		

TABLA 7. Profundidad y espesor de las UG.

Las características básicas del perfil tipo que compone el subsuelo de la parcela se recogen en la tabla 8. En la misma se ofrecen los parámetros geotécnicos básicos, diferenciando los que se toman directamente a partir de ensayos y los que se ofrecen a partir de correlaciones comúnmente aceptadas y obtenidas mediante el programa informático Dynamic probing 2005. Éste, permite el procesado de los datos recabados en campo aplicando una serie de correlaciones indirectas basadas en los trabajos de varios autores de prestigio (Peak, Hanson, Thormburm, Meyerhof, Gibbs y Holtz) siempre después de experiencias geológicas adquiridas en la zona.

Nivel/Tramo		Material	Humedad (%)	Angulo de Roz. Interno	Cohesión Kg/cm^2	Modulo de deformación (Kg/cm^2)	Peso específico gr/cm^3	Hinchamiento	Colapso
UG_{tv}	*Tramo 1*	Terreno vegetal	-	-	-	-	-	-	-
UG_{col}	*Tramo 1*	Coluvial	17.8	$32^{o}_{(1)}$	$0.00_{(2)}$	$300_{(3)}$	$2.20_{(4)}$	4.74 %	No

(1) Meyerhof 1956
(2) Correlación U.S.D.M.S.M
(3) Correlación Buisman y Sanglerat
(4) Correlación de Meyerhof et altri.

TABLA 8. Características geotécnicas básicas de las UG.

A continuación se ofrece una descripción detallada para cada unidad geotécnica, así como para cada tramo en que se subdividen:

Unidad Geotécnica tierra vegetal (UG_{tv}): Detectada en la cata, se trata de tierra vegetal a base de limos arcillosos marrones con cantos y abundantes raíces.

El contenido en materia orgánica se presume alto, habida cuenta del importante contenido en raíces y restos de vegetales que presenta. Por ello pueden existir indicios de se produzcan fenómenos de asiento de consideración, por la oxidación y descomposición de los componentes orgánicos con el paso del tiempo, y al contacto con el aire en periodos prolongados de excavación. Por ello se recomienda llevar a cabo la retirada de la capa, pudiendo ser estudiada su viabilidad en futuras zonas ajardinadas, para lo cual, se hará

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

necesario retirarla y acopiarla en condiciones adecuadas, con el fin de conservar sus propiedades naturales.

Unidad Geotécnica recubrimiento coluvial (UG_{col}): En la cata se ha reconocido en el perfil abierto un nivel constituido por unos recubrimientos cuaternarios a base de arcilla limosa de color marrón-rojizo con cantos y bloques subredondeados y angulosos de caliza que pueden superar el tamaño de la excavación. Ligeramente húmedo.

Un resumen de los datos obtenidos en el laboratorio, así como la clasificación según Casagrande, Indice de Grupo, y HRB, es el siguiente:

Referencia	*Profundidad (m)*	*% < 0.08*	*L.L.*	*L.P*	*I.P*	*CS I.G. H.R.B*	Agre. *(mg/Kg SO_4)*
SIG-93758-08	1.30	47.6	42.4	26.4	16.0	SM 4.6 A-7-6	358

Atendiendo a la estructura de la capa es esperable una deformabilidad media ante tensiones de servicio moderadas a altas, con módulos de deformación medios de en torno a 300 Kg/cm^2.

No se prevé que se desencadenen fenómenos de hinchamiento apreciables que puedan afectar a las posibles estructuras que apoyen o atraviesen estos materiales, ya que la baja plasticidad es un claro indicador de la ausencia de este tipo de fenómenos (González de Vallejo *et al*, 2002). En todo caso el ensayo de hinchamiento libre en edómetro ha dado valores para la matriz de 4.74 %, que se puede considerar medio a alto. En este caso la estructura granular de la capa puede minimizar los efectos que un hinchamiento de la matriz puedan acarrear

Habida cuenta de la estructura natural del nivel, y que no se han detectado indicios de presencia de elementos solubles, se considera que no es probable que se puedan producir fenómenos de colapso por disolución de los integrantes del material o desestructuración de la capa.

Es un material que no presenta dificultad a ser ripado y excavado con medios mecánicos habituales (Retroexcavadora Mixta). De cara a las cimentaciones de estructuras con hormigón y según los criterios determinados en la EHE (anejo 5), se ha determinado que este nivel **no** presenta agresividad al hormigón.

3.1.3.- Cimentaciones: Determinación de la carga y asientos admisibles

Para determinar la carga admisible en este nivel nos apoyamos en una serie de datos que, en conjunto, nos dan una visión global de las características del mismo. La información de que disponemos se desprende del estudio de los resultados obtenidos en los ensayos de campo, observaciones en campo, ensayos de laboratorio, consultas bibliográficas y experiencia de nuestros técnicos.

Del estudio del perfil del terreno se descarta el tramo **UG_{tv} Tramo 1** y debido a su baja compacidad y por lo tanto capacidad portante y su alta deformabilidad.

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

De este modo el nivel **UG_{col} Tramo 1**, formado por arcillas y bloques, presenta unas características resistentes y de deformabilidad adecuadas, así como de espesor y distribución, por lo que es capaz de soportar una cimentación segura en las condiciones actuales.

De esta forma y teniendo en cuenta la profundidad de aparición, el espesor, la distribución y los parámetros geotécnicos indicados en la tabla 8, se hace una propuesta de cálculo de cimentación que satisfaga los condicionantes técnicos presentes en el terreno de estudio.

3.1.3.1.- Determinación de la carga de hundimiento por métodos análiticos

En el caso que nos ocupa, se ha considerado que se dan las condiciones adecuadas para recurrir a una cimentación superficial sobre el nivel **UG_{col} Tramo 1**, **arcillas y bloques.** Por ello, se ha realizado un tanteo, para el tipo de terreno estudiado, y una cimentación tipo, para evaluar la presión de hundimiento de la cimentación a proyectar. Para lo cual nos hemos basado en la formulación propuesta para suelos en el Código Técnico de la Edificación, y en los parámetros geotécnicos obtenidos en campo y laboratorio, que responde a una ecuación básica como la siguiente:

$$q_h = c_k\, N_c\, d_c\, s_c\, i_c\, t_c + q_{ok}\, N_q\, d_q\, s_q\, i_q\, t_q + 1/2\, B^*\gamma_k N_\gamma\, s_\gamma\, i_\gamma\, t_\gamma$$

de donde:

q_h .- Presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno

q_{oK} .- Presión vertical en la base de la cimentación.

c_k .- Cohesión del terreno.

B* .- Ancho equivalente del cimiento.

γ_k .- Peso especifico del terreno por debajo del cimiento

N_c ,N_q, N_γ .- Factores de capacidad de carga y dependen exclusivamente del ángulo de rozamiento interno del terreno.

d_c ,d_q, d_γ .- coeficientes correctores de influencia para considerar la resistencia al corte del terreno situado por encima y alrededor de la base del cimiento. Se denominan factores de profundidad.

s_c ,s_q, s_γ .- coeficientes correctores de influencia para considerar la forma en planta del cimiento

i_c ,i_q, i_γ .- coeficientes correctores de influencia para considerar el efecto de la inclinación de la resultante de las acciones con respecto a la vertical.

t_c ,t_q, t_γ .- coeficientes correctores de influencia para considerar la proximidad del cimiento a un talud

Para el caso que nos ocupa se puede asumir que el perfil del terreno está constituido por arcillas y bloques, y el nivel freático queda por debajo de la profundidad afectada por el bulbo de presiones transmitido al terreno por la cimentación. El peso especifico se toma con un valor de 22.0 N/m^3, y al ángulo de rozamiento interno se le asigna un valor de ϕ= 32º y cohesión 0.00 Kg/cm^2.

De la interpretación de todo lo anterior, y estableciendo un factor de seguridad adecuado, se deduce que el **nivel de recubrimiento coluvial, arcillas y bloques (nivel UG_{col} Tramo 1)** es capaz de soportar al menos una tensión de **1.50 Kg/cm^2**, superándolo

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

en la mayoría de los tramos, teniendo siempre en cuenta que el bulbo de presiones trasmitido por las cimentaciones al terreno quede dentro de este nivel.

3.1.3.2.- Asientos de las cimentaciones

Para considerar los asientos, se toma un modulo de deformación medio (según norma DIN-1054 y 1055; EAU 1970 y SNIP-II-15-74), para unas arcillas y bloques, que corresponde con un valor de E=300 Kg/cm^2, por lo que si consideramos:

$$S = (Qs*B*(1-u^2)Ip / E$$

Donde:

S.- Asiento
B.- ancho de cimentación
Qs.- incremento de presión
E.- modulo de deformación
Ip.- coeficiente L/B
u.- coeficiente de Poison

Con la carga admisible recomendada y los datos citados anteriormente, los asientos esperables quedan por debajo de 25 milímetros por lo que se pueden considerar como asumibles. La cimentación sobre una misma unidad geotécnica minimiza la posibilidad de que se puedan dar asientos diferenciales entre diferentes pilares de la estructura.

3.1.2.3.- Soluciones constructivas

La cimentación indicada para el tipo de construcción proyectada es una **cimentación directa (losa)** que apoye directamente sobre la Unidad Geotécnica de recubrimiento coluvial (UG_{col} tramo 1), debería verse condicionado por este dato. **La cota de cimentación queda a:**

Zona de apoyo	Cata 1	DPSH 1	DPSH 2
Cota de cimentación mínima respecto a cota de realización del ensayo	-0.30	-0.30	-0.30

TABLA 9. Cotas de cimentación.

Por último, hay que tener presente la influencia del bulbo de presiones transmitido por la cimentación y que va disipándose en profundidad (según la teoría de *Boussinesq*), que se estima en un factor de 1,5 de las dimensiones de estas. Lo que se quiere decir, es que la cota de cimentación debe quedar comprobadamente dentro del nivel citado, para que la transmisión de las cargas no de lugar a asientos diferenciales por acomodamientos producidos sobre ellas, es decir hay que asegurar en todos los casos que la cimentación se realice sobre el tipo de materiales recomendado, aunque siempre cabe la posibilidad de que por debajo del

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

nivel de cimentación exista un material de capacidad portante más baja que no haya sido detectado.

3.2- RIPABILIDAD Y EXCAVABILIDAD (TALUDES)

Dada la posibilidad de realizar excavaciones durante las obras de construcción se va a ofrecer una orientación sobre el comportamiento de los taludes en función de los datos obtenidos durante la realización de la calicata de reconocimiento. Aunque hay que tener en cuenta que cada caso particular, si su envergadura fuera considerable, necesitaría de un estudio de detalle en el momento de las labores de excavación para la construcción de cimientos.

Los procesos que pueden ocasionarse se agrupan en desprendimientos, deslizamientos, desmoronamientos, etc, en todo caso de pequeñas dimensiones, siendo los más probables los últimos citados, en especial en presencia de agua. Como dato sirva que durante la realización de la excavación de la calicata las paredes de la misma se mantuvieron verticales y no se produjeron desprendimientos en masa que cerraran el fondo de la excavación. En todo caso sí que se dio una sobreexcavación debido a la aparición y extracción de bloques grandes dimensiones.

Considerando diferentes parámetros geotécnicos para cada nivel como el ángulo de rozamiento interno y cohesión estimados a partir de los ensayos de penetración dinámica, podemos hacer una aproximación a la estabilidad de taludes.

De esta forma los materiales del terreno natural serán estables para taludes con una inclinación **3H:2V** para el caso de los materiales de recubrimiento, y sin más peso que el de las propias tierras y de forma definitiva, y temporalmente estables a corte vertical, si no aparece nivel freático o aporte externo de aguas.

Se recomienda que durante las obras de construcción se minimicen los tiempos de exposición a los agentes atmosféricos, evitando así el deterioro de los materiales alterables que conformen los taludes.

Los terrenos de recubrimientos cuaternarios descritos bajo el subsuelo de la parcela se han podido atravesar con una retro excavadora mixta convecional, con rendimientos bajos debido al gran tamaño de varios de los bloques extraídos.

3.3.- SISMICIDAD

Según la Norma de Construcción Sismorresistente Española (NCSE-02) de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta , el tipo de construcción a realizar se encuadra dentro de las "de importancia normal". La aplicación de la Norma es obligatoria con excepción, entre otras, de las edificaciones de importancia normal cuando la aceleración símica básica (a_b) sea inferior a 0.04g, siendo g la aceleración de la gravedad. Según la citada norma, y atendiendo al mapa de peligrosidad sísmica que en ella aparece, la zona de estudio se encuentra dentro de la zona que presenta una aceleración símica básica (a_b) de 0.04g. Lo que no excluye el caso que nos ocupa de la aplicación de la NCSE-02, sin menoscabo de que la dirección de obra decida en base a criterios más restrictivos, tomar medidas en este sentido.

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polig. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

De igual modo, tal y como se observa en el anejo fotográfico y anejo 3, se han descrito numerosos afloramientos de materiales de similares características a los encontrados bajo la parcela a unas distancias de escasos metros, con perfiles de varios metros de espesor.

3.1.1.2.- Ensayos de laboratorio

Durante las labores de descripción de los materiales atravesados se han diferenciado una serie de tramos de características litológicas-geotécnicas homogéneas, de las cuales se han seleccionado las más representativas para proceder a los ensayos de identificación y estado en el laboratorio. La relación de ensayos llevados a cabo y metodología utilizada es la siguiente:

- **Preparación** de muestra para los ensayos de suelos, UNE 103.100
- **Granulometría** de suelos por tamizado, UNE 103.101
- **Límite líquido** por el método de la cuchara, UNE 103.103
- **Límite plástico**, UNE 103.104
- **Apisonado Proctor Modificado**, UNE 103.501
- **Indice CBR en laboratorio**, UNE 103.502
- **Colapso en suelos**, NLT 254/99
- **Hinchamiento libre**, UNE 103.601
- **Humedad** mediante secado en estufa, UNE 103.300
- Contenido en **Materia orgánica**, UNE 103.204
- **Agresividad** de suelos al hormigón, según criterio de la EHE (Anejo 5)

En el anejo 5 el resumen de los boletines de los ensayos realizados, según las especificaciones reseñadas en las correspondientes Normas. De los resultados obtenidos se ha procedido a la clasificación de la muestra ensayada según Casagrande y otras clasificaciones. En la tabla 5 se indican los ensayos efectuados desglosados por muestras y agrupados por unidades geotécnicas.

Ensayos de laboratorio	Recubrimiento coluvial UG_{col}		Total
	Cata 1 M-1		
Preparación de muestra	1		1
Granulometría	1		1
Límite líquido	1		1
Límite plástico	1		1
Proctor Modificado	1		1
CBR	1		1
Colapso	1		1
Hinchamiento	1		1
Materia orgánica	1		1
Humedad natural	1		1
Agresividad	1		1

TABLA 5. Ensayos de laboratorio realizados

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

ejecución de la cimentación. Por ello es recomendable que durante las labores de excavación se realice un seguimiento por parte de personal técnico especializado (Geólogo), que reconozca las sucesiones de las diferentes formaciones geológicas del terreno y compruebe la cota de cimentación que se proyecte y el apoyo de la cimentación en las zonas señaladas, y si es necesaria la realización de algún ensayo específico.

Fdo: **Javier Gracia Abadías**
Geólogo, Colegiado nº 1683
Director de Laboratorio

Fdo: **Sergio Gaspar Calvo**
Geólogo, Colegiado nº 3673
Jefe del departamento de Geotecnia

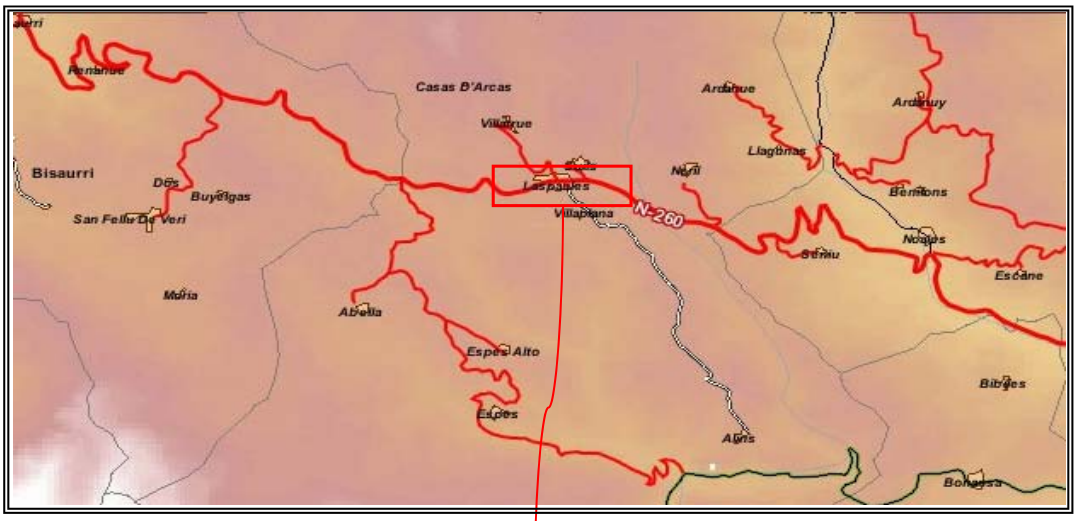
El presente informe consta de 18 páginas de memoria técnica correlativamente numeradas, una cartografías de localización general, un mapa geológico, un plano de localización de ensayos de campo, 3 hojas de actas de resultados de ensayos de laboratorio, 1 estadillo de calicata, 1 estadillo de ensayo de penetración dinámica tipo DPSH, un anejo fotográfico de 3 hojas, todas ellas debidamente selladas y firmadas.

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

Anejo 1:
Mapas de situación geográfica

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA GENERAL de la parcela en la población de Las Paúles (Huesca)





La parcela se localiza en la Población de Las Paúles (Huesca)

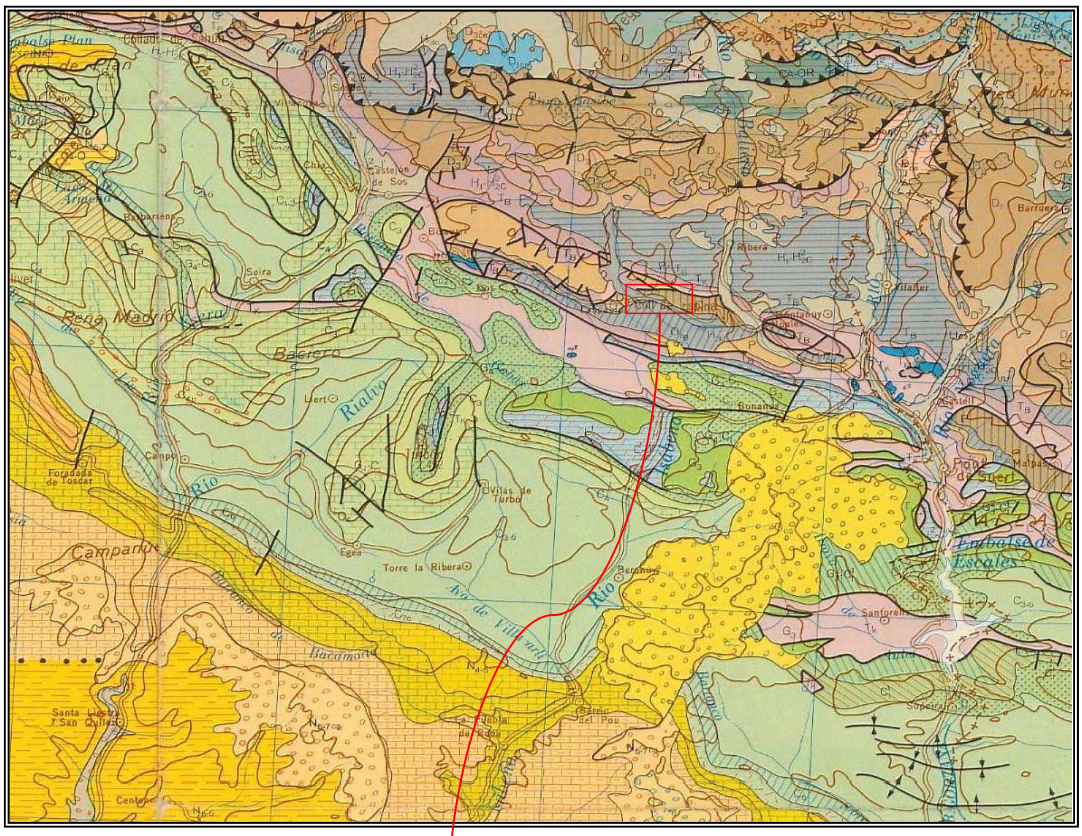
CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

Anejo 2:
Mapas de situación geológica

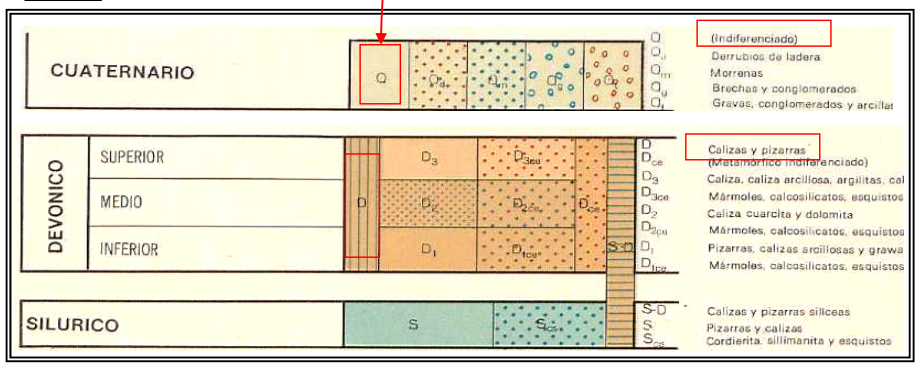
CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

LOCALIZACIÓN GEOLOGICA GENERAL de la parcela en la población de Las Paúles (Huesca)

basado en fotocopia de la hoja 23 del Mapa Geológico de España a escala 1:200.000 (IGME) correspondiente a Huesca



Leyenda



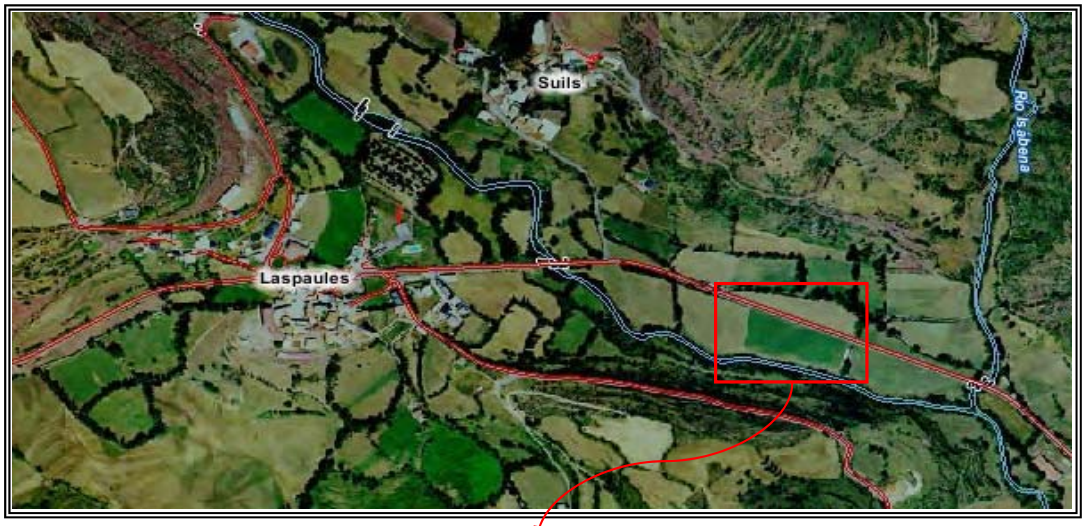
Parcela situada en la población de Las Paúles (Huesca)

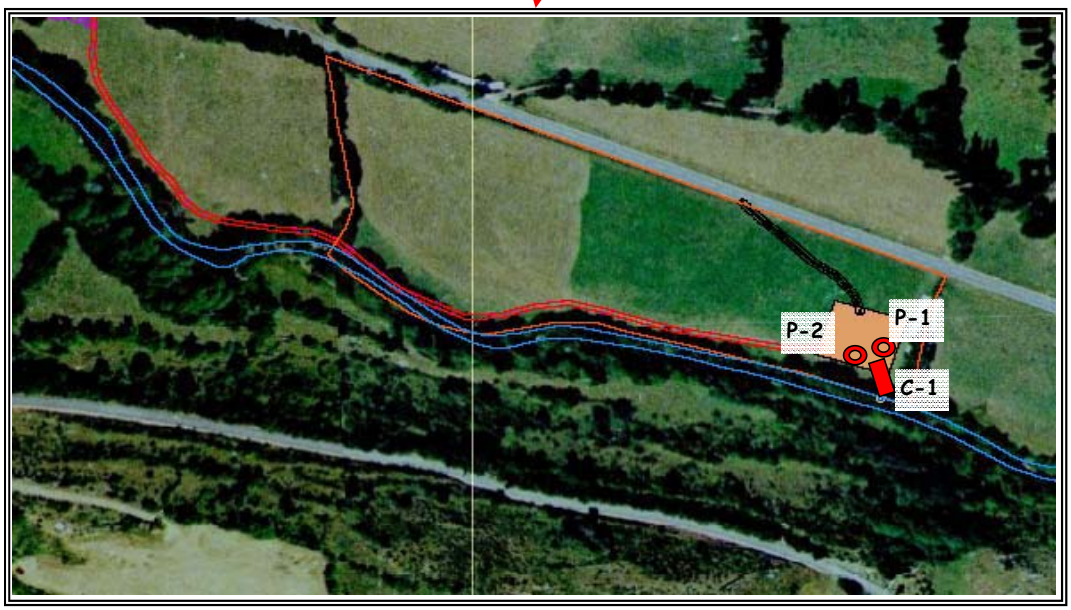
CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

Anejo 3:
Croquis de situación de trabajos de campo

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

Croquis sin escala de Localización de Ensayos de campo:
Parcela 90 Polígono 004. Las Paúles





Leyenda:

P-1 y P-2……..Ensayos de penetración
C-1 ……..……Calicata

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

Anejo 4:
Perfil del terreno, testificación de la cata

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Pol. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: 93829 Fecha emisión: 17/06/2008

Peticionario:	Nombre:	**Sociedad de Desarrollo Medioambiental de Aragón S.A.U**				
	Dirección:	Avenida César Augusto. Nº 3 1º planta, of. A y B 50004 Zaragoza				
	Obra/trabajo:	**Estudio Geotécnico para el proyecto constructivo de la Estación Depuradora de Aguas Residuales y colectores de la población de Las Paúles (Huesca)**				
Petición:	Solicitud:	Conforme Concurso		Petición Nº:	Oferta 2085588	
	Solicitante:	Javier Larumbe Bernad		Ref. Peticionaro:	-	
	Fecha solicitud:	16/04/2008				
	Observaciones:					
Muestreo:	Fecha:	**17/06/2008**	Lugar:	**Cata 1**		Códigos Muestra
	Plan de control:	**Estudio Geotécnico**	Procedimiento:	**Conforme norma**		**93829**
	Condiciones:	**-**				
Muestra:	Denominación:	-				
	Tipo:	**-**	Tomada por:	**Sergio**		

ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Toma de muestra en calicatas o pozos	UNE 7371:1975

RESULTADOS OBTENIDOS

Cata nº		CATA 1
Localización GPS	x	31T 303.354
	y	4.704.892
	z*	-

Tipo de maquinaria:	Retroexcavadora mixta





Prof. (m)	Cota (m)	Espesor (m)	Corte terreno	Descripcion	muestra	tipo	prof (m)	nivel freático (m)	ripabilidad	estabilidad
	0,00									
1	-0,30	**0,30**		Tierra vegetal de color marrón con raíces y materia orgánica.				1	1	1
2	-2,20	**1,90**		Arcilla limosa de color marrón-rojizo con cantos y bloques subredondeados y angulosos de caliza que pueden superar el tamaño de la excavación. Ligeramente húmedo.	**M-1 Alt-inalt 1,30** **M-2 Inalt 2,10**			2	2	3
3								3		
4								4		
5								5		

nf: No detectado

1: buena ; 2: media; 3: mala; 4: martillo

1: estable ; 2: pocos desprendimientos; 3: caida bloques grandes; 4:cierre total

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo: Jefe de Área GTC	Fdo: Técnico Área GTC
Javier Gracia Abadías	Sergio Gaspar Calvo	

Laboratorio Acreditado nº registro: HA (B.O.A. Nº 136 de 10/11/2000) SE (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SV (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000)
Acreditación ENAC nº 384/LE849 para la realización de Análisis Físico-Químicos de Aguas de Consumo, Continentales y Residuales.

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

Anejo 5:
Actas de resultados de ensayos de laboratorio

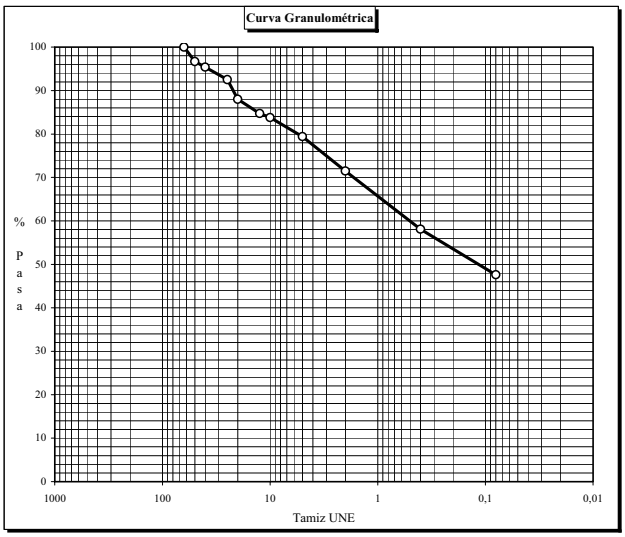
CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

Peticionario:	**Sociedad de Desarrollo Medioambiental de Aragón S.A.U.**
Fecha informe:	**24 de julio de 2008**
Referencia:	**SIG-93758-08**
Muestra:	**Alterada en cata**
Procedencia:	**Muestra tomada en cata por personal de Control7 el 30 de junio de 2008**
Denominación	**Cata 1 M-2**
Obra:	***Estudio Geotécnico para el Proyecto Constructivo de la EDAR y colectores de la localidad de Las Paúles (Huesca)***

Ensayos de laboratorio solicitados	
Granulometría de suelos por tamizado (UNE 103.101)	Contenido en Materia Orgánica (UNE 103.204)
Límites de Atterberg (UNE 103.104 y 103.105)	Contenido en sales solubles (NLT-114/99)
Apisonado Proctor Modificado (UNE 103.501)	Contenido en Yesos (NLT-115)
Indice CBR en el laboratorio (UNE 103.502)	Agresividad al hormigón (según Anejo 5º de E.H.E.)
	Humedad mediante secado en estufa (UNE 103.300)

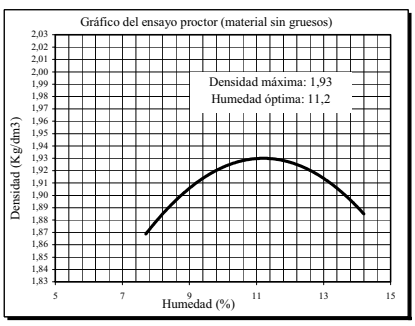
Resultados obtenidos

Granulometría	
Tamiz UNE	% Pasa
150	
125	
100	
80	
63	**100**
50	**96,7**
40	**95,4**
25	**92,5**
20	**88,0**
12,5	**84,7**
10	**83,8**
5	**79,4**
2	**71,5**
0,4	**58,1**
0,08	**47,6**



LIMITES DE ATTERBERG	Límite Líquido	**42,4**
	Límite Plástico	**26,4**
	Indice Plasticidad	**16,0**

Clasificación	Casagrande	**SM**
	Indice de Grupo	**4.6**
	H.R.B.	**A-7-6**



PROCTOR MODIFICADO correg. gruesos	% Gruesos	**22**
	Densidad Máxima (Kg/dm^3)	**2,05**
	Humedad Optima (%)	**8,7**

INDICE C.B.R.	95 % Proctor Modificado	**3,0**
	98 % Proctor Modificado	**4,2**
	100 % Proctor Modificado	**6,3**
	Hinchamiento (%)	**0,4**

Humedad (%)		**17,8**

ANALISIS QUIMICO	**Materia orgánica (%)**	**1,28**
	Yesos (%)*	**0,05**
	Sales solubles (%)*	**0,09**
	Sulfatos (mg/Kg SO_4)*	**358**

** Análisis químicos ponderados a granulometría (tamiz UNE 2mm)*

Fdo: Javier Gracia Abadías
Director Laboratorio

Fdo: Sergio Gaspar Calvo
Jefe Area Mecánica de Suelos

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

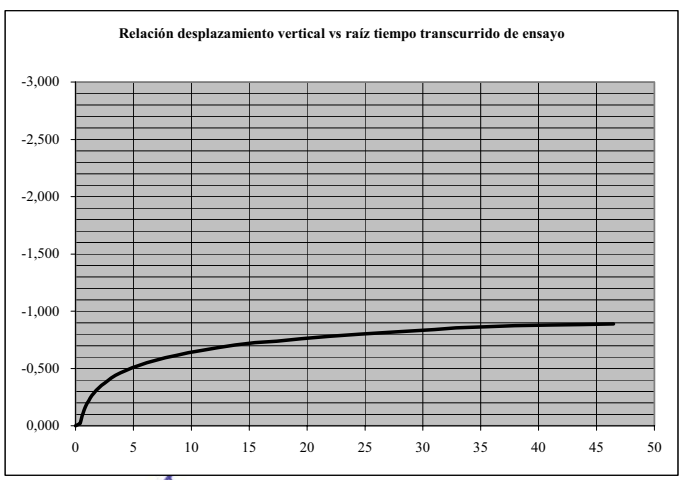
Peticionario:	**Sociedad de Desarrollo Medioambiental de Aragón S.A.U.**
Fecha informe:	**24 de julio de 2008**
Referencia:	**SIG-93758-08**
Muestra:	**Alterada en cata**
Procedencia:	**Muestra tomada en cata por personal de Control7 el 30 de junio de 2008**
Denominación	**Cata 1 M1**
Obra:	***Estudio Geotécnico para el Proyecto Constructivo de la EDAR y colectores de la localidad de Las Paúles (Huesca)***

ENSAYOS de LABORATORIO

Ensayo	*** Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro (UNE 103.601:96)**				
Máquina	Edómetro consolidación Unidimensional marca ELE				
Toma datos	*Automatizados mediante ADU, ordenador y software Datasystem 7.0 de ELE*				
Muestra	**Remoldeada 100% Proctor Modificado**				
Presión incial aplicada	10KPa				
Tipo célula	Cilíndrica	Dimensión	50*18,77mm	Volumen	36,85 cm^3

Parámetros	Valor inicial	Valor final (tras descarga)
Altura probeta (mm)	**18,770**	**19,659**
Humedad (%)	**11,2**	**18,4**
Densidad natural (gr/cm^3)	**2,13**	**2,16**
Densidad seca (gr/cm3)	**1,91**	**1,83**
Indice de huecos (e)	**0,384**	**0,450**
% Saturación	**77,3**	**108,2**

Resultados obtenidos:	
Hinchamiento Libre (%)	**4,74**



Fdo: Javier Gracia Abadías
Director Laboratorio

Fdo: Sergio Gaspar Calvo
Jefe Area Mecánica de Suelos

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

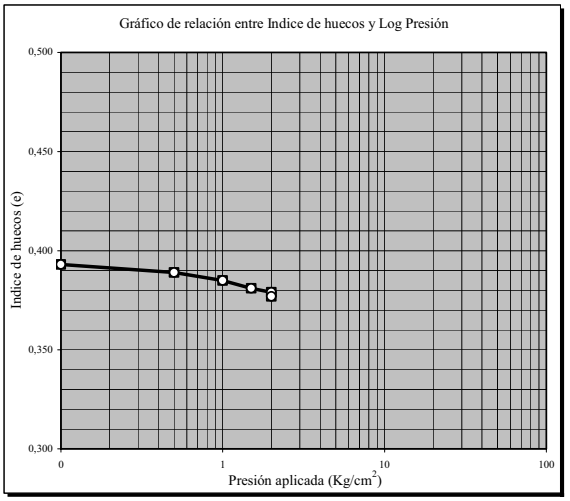
Peticionario:	**Sociedad de Desarrollo Medioambiental de Aragón S.A.U.**
Fecha informe:	**24 de julio de 2008**
Referencia:	**SIG-93758-08**
Muestra:	**Alterada en cata**
Procedencia:	**Muestra tomada en cata por personal de Control7 el 30 de junio de 2008**
Denominación	**Cata 1 M1**
Obra:	***Estudio Geotécnico para el Proyecto Constructivo de la EDAR y colectores de la localidad de Las Paúles (Huesca)***

Ensayo	**Colapso en suelos (NLT-254/99)**				
Tipo ensayo	4 escalón de carga en seco y 1 de carga en saturado				
Máquina	Edómetro consolidación Unidimensional marca ELE				
Toma datos	*Automatizados mediante ADU, ordenador y software Datasystem 7.0 de ELE*				
Tipo célula	Cilíndrica	Dimensión	50*18,89mm	Volumen	37,19 cm^3

Tipo muestra:	**Tallada**
Descripción:	*Arcillas limosas*
Observaciones:	Ensayo nº 1

Fecha inicio ensayo	12 de Julio de 2008
Fecha fin ensayo	13 de Julio de 2008

Resultados obtenidos	Valor inicial	Valor final
Altura probeta (mm)	**19,500**	**19,269**
Humedad (%)	**10,0**	**16,2**
Densidad natural (gr/cm^3)	**2,01**	**2,25**
Densidad seca (gr/cm^3)	**1,91**	**1,93**
Indice de huecos (e)	**0,393**	**0,377**
% Saturación	**67,4**	**11,3,9**



Cuadro resumen de resultados por intervalos					**Coeficientes de laboratorio**	
Denominación del escalón	Presión (Kg/cm^2)	Asiento probeta (mm)	Altura probeta (mm)	Indice de huecos	Módulo compresibilidad m_v (m^2/MN)	Coeficiente Consolidación c_v (m^2/año)
	0	*0,000*	***19,500***	**0,393**		
Carga en seco A1	**0,5**	0,055	19,445	**0,389**		
Carga en seco A2	**1,0**	0,062	19,383	**0,385**		
Carga en seco A3	**1,5**	0,049	19,334	**0,381**		
Carga en seco A4	**2,0**	0,050	19,284	**0,379**		
Carga en saturado S4	**2,0**	0,015	19,269	**0,377**		

Índice de Colapso (I)	**0,08**	**%**
Potencial porcentual de colapso (Ic)	**0,08**	**%**

Fdo: Javier Gracia Abadías
Director Laboratorio

Fdo: Sergio Gaspar Calvo
Jefe Area Mecánica de Suelos

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

Anejo 6:
Actas de resultados de ensayos tipo DPSH

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: 93881 Fecha emisión: 18/06/2008

Peticionario:	Nombre:	**Sociedad de Desarrollo Medioambiental de Aragón S.A.U**			
	Dirección:	Avenida César Augusto. Nº 3 1º planta, of. A y B 50004 Zaragoza			
	Obra/trabajo:	**Estudio Geotécnico para el proyecto constructivo de la Estación Depuradora de Aguas Residuales y colectores de la población de Las Paúles (Huesca)**			
Petición:	Solicitud:	Conforme Concurso	Petición Nº:	Oferta 2085588	
	Solicitante:	Javier Larumbe Bernad	Ref. Peticionaro:	-	
	Fecha solicitud:	16/04/2008			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	**18/06/2008**	Lugar:	**Penetro 1**	Códigos Muestra
	Plan de control:	**Estudio Geotecnico**	Procedimiento:	**Conforme Norma**	
	Condiciones:				**93881**
Muestra:	Denominación:				
	Tipo:		Tomada por:	**Angel/Dani**	

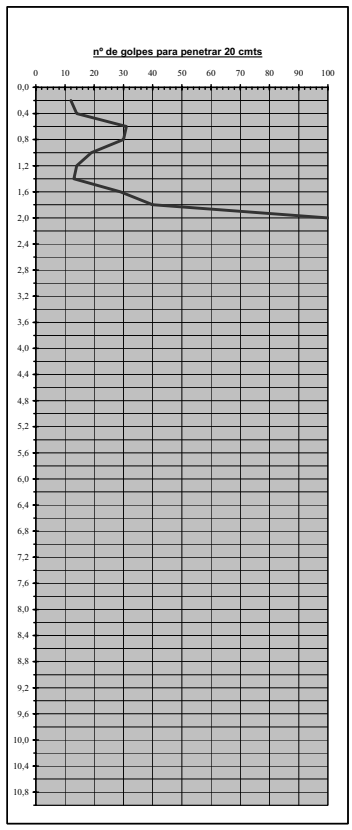
ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Prueba contínua de penetración dinámica superpesada (DPSH)	UNE 103801:1994

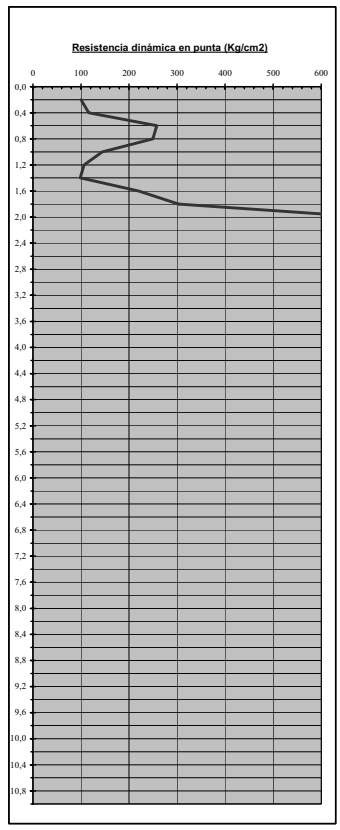
RESULTADOS OBTENIDOS

Fecha de ejecución :	18/06/2008
Prof. reconocida (m) :	2,00
Cota de boca (m) :	0,00
Cota de fondo (m) :	-2,00
Equipo DPSH sobre orugas	

Peso maza (kg):	63,5
Altura caida (cm):	76
Peso Varillaje (kg/m):	8,84
Peso cabeza (kg)	1,5
Superficie puntaza(cm^2):	20

(m)	*golpes*	*R dinam (Kg/cm^2)*	*Tadm (Kg/cm^2)*
0,20	12	100	2,0
0,40	14	116	2,3
0,60	31	258	5,2
0,80	30	250	5,0
1,00	19	144	2,9
1,20	14	106	2,1
1,40	13	99	2,0
1,60	29	220	4,4
1,80	40	304	6,1
2,00	100	Rechazo	Rechazo
2,20			
2,40			
2,60			
2,80			
3,00			
3,20			
3,40			
3,60			
3,80			
4,00			
4,20			
4,40			
4,60			
4,80			
5,00			
5,20			
5,40			
5,60			
5,80			
6,00			
6,20			
6,40			
6,60			
6,80			
7,00			
7,20			
7,40			
7,60			
7,80			
8,00			
8,20			
8,40			
8,60			
8,80			
9,00			
9,20			
9,40			
9,60			
9,80			
10,00			
10,20			
10,40			
10,60			
10,80			
11,00			





El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo: Jefe de Área GTC	Fdo: Técnico Área GTC
Javier Gracia Abadías	Sergio Gaspar Calvo	

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Santa Isabel (Agrupación Los Sitios) – Calle E, Parcela 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza
Tels.: 976 571 227 – 976 573 754 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª.- C.I.F. A-50361179

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO	Código Acta: 93882 Fecha emisión: 18/06/2008

Peticionario:	Nombre:	**Sociedad de Desarrollo Medioambiental de Aragón S.A.U**			
	Dirección:	Avenida César Augusto. Nº 3 1º planta, of. A y B 50004 Zaragoza			
	Obra/trabajo:	**Estudio Geotécnico para el proyecto constructivo de la Estación Depuradora de Aguas Residuales y colectores de la población de Las Paúles (Huesca)**			
Petición:	Solicitud:	Conforme Concurso	Petición Nº:	Oferta 2085588	
	Solicitante:	Javier Larumbe Bernad	Ref. Peticionaro:	-	
	Fecha solicitud:	16/04/2008			
	Observaciones:				
Muestreo:	Fecha:	**18/06/2008**	Lugar:	**Penetro 2**	Códigos Muestra
	Plan de control:	**Estudio Geotecnico**	Procedimiento:	**Conforme Norma**	**93882**
	Condiciones:				
Muestra:	Denominación:				
	Tipo:		Tomada por:	**Angel/Dani**	

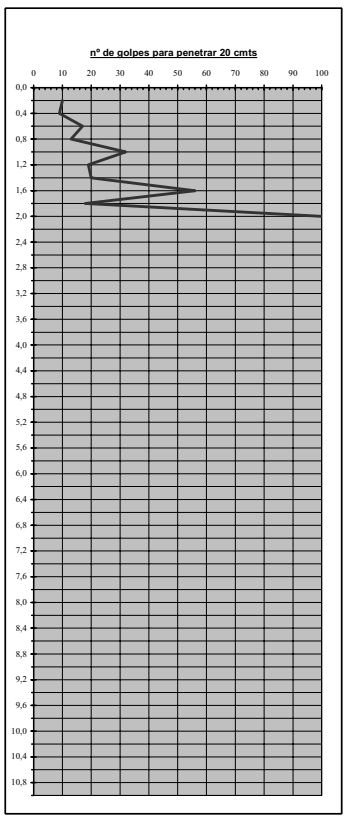
ENSAYO SOLICITADO	NORMA / PROCEDIMIENTO
Prueba contínua de penetración dinámica superpesada (DPSH)	UNE 103801:1994

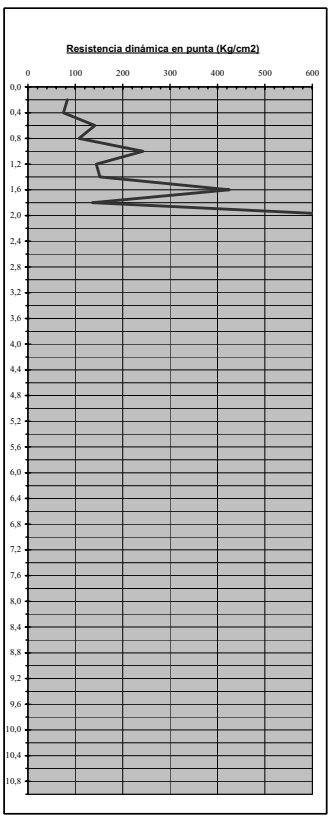
RESULTADOS OBTENIDOS

Fecha de ejecución :	18/06/2008
Prof. reconocida (m) :	2,00
Cota de boca (m) :	0,00
Cota de fondo (m) :	-2,00
Equipo DPSH sobre orugas	

Peso maza (kg):	63,5
Altura caida (cm):	76
Peso Varillaje (kg/m):	8,84
Peso cabeza (kg)	1,5
Superficie puntaza(cm²):	20

(m)	*golpes*	*R dinam (Kg/cm²)*	*Tadm (Kg/cm²)*
0,20	10	83	1,7
0,40	9	75	1,5
0,60	17	141	2,8
0,80	13	108	2,2
1,00	32	243	4,9
1,20	19	144	2,9
1,40	20	152	3,0
1,60	56	425	8,5
1,80	18	137	2,7
2,00	100	Rechazo	Rechazo
2,20			
2,40			
2,60			
2,80			
3,00			
3,20			
3,40			
3,60			
3,80			
4,00			
4,20			
4,40			
4,60			
4,80			
5,00			
5,20			
5,40			
5,60			
5,80			
6,00			
6,20			
6,40			
6,60			
6,80			
7,00			
7,20			
7,40			
7,60			
7,80			
8,00			
8,20			
8,40			
8,60			
8,80			
9,00			
9,20			
9,40			
9,60			
9,80			
10,00			
10,20			
10,40			
10,60			
10,80			
11,00			





El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7
Los resultados únicamente afectan a la muestra sometida a ensayo.

Fdo. Director Laboratorio	Fdo: Jefe de Área GTC	Fdo: Técnico Área GTC
Javier Gracia Abadías	Sergio Gaspar Calvo	

Laboratorio Acreditado nº registro: HA (B.O.A. Nº 136 de 10/11/2000) SE (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000) SV (B.O.A. nº 136 de 10/11/2000)
Acreditación ENAC nº 384/LE849 para la realización de Análisis Físico-Químicos de Aguas de Consumo, Continentales y Residuales.

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

Anejo 7:
Fotográfico de los trabajos de campo

CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

Foto 1

Aspecto general que presenta la parcela de estudio a día de realización de la campaña de campo.



Foto 2

Aspecto de la parcela durante la realización de los trabajos de campo.



CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

Foto 3

Aspecto de la parcela durante la realización de los trabajos de campo. En la foto se aprecia el emplazamiento de la cata número 1



Foto 4

Aspecto de la parcela durante la realización de los trabajos de campo. En la foto se aprecia el emplazamiento del ensayo de penetración dinámica tipo DPSH número 2



CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E, 59-61
50057 ZARAGOZA

Foto 5

Aspecto de la parcela durante la realización de los trabajos de campo. En la foto se aprecia el emplazamiento del ensayo de penetración dinámica tipo DPSH número 2



CONTROL 7, S.A.
C. I. F. A - 50361179
Polg. Malpica, c/E. 59-61
50057 ZARAGOZA

1.2.8. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO 1.2.8. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ÍNDICE

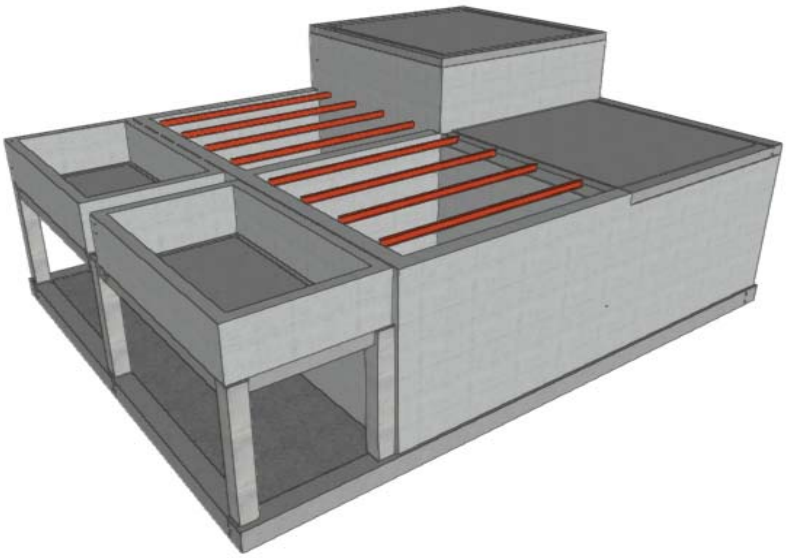
ANEJO 1.2.8. CÁLCULOS ESTRUCTURALES 1
1 Objeto del proyecto y datos generales 2
1.1 Cimentación 2
1.2 Método de cálculo 2
1.2.1 Hormigón armado 2
1.3 Cálculos por Ordenador 3
2 Características de los materiales a utilizar 3
2.1 Hormigones 3
2.2 Acero en barras 4
2.3 Ensayos a realizar 4
2.4 límites de deformación 4
3 Combinaciones de acciones consideradas 5
3.1 Hormigón Armado 5
4 Acciones 6
4.1.1 Acciones sísmicas 6
5 Resultados del cálculo 6
5.1 Losa de cimentacion 6
5.2 Muros de los depósitos 10
5.3 Muros depósitos de biodiscos 16
5.4 Losa de fondo de depósitos para biodiscos 17
5.5 Losa de cierre de depósito homogeneización 21
5.6 Losa de cierre de depósito digestor 23

MEMORIA DE CÁLCULO

1 OBJETO DEL PROYECTO Y DATOS GENERALES

Se realiza el cálculo y dimensionado de los depósitos de tratamiento de aguas residuales.

La forma de los elementos estructurales es la siguiente:



La base de los depósitos en sí es de planta rectangular con unas dimensiones en la base de apoyo de 9,50x12,05m.

Los depósitos se encuentran enterrados casi por completo excepto el vaso del digestor que sobresale 1,70mts por encima del nivel del terreno.

La base de la cimentación se encuentra a una profundidad máxima de 3,90m

En cuanto a la durabilidad de los elementos de hormigón se ha tenido en cuenta una ambiente en contacto con agua no agresiva que requiere un hormigón del tipo HA-35/B/20/IV+Qc

1.1 CIMENTACIÓN

Se ha realizado un estudio geotécnico anexo al proyecto donde se detallan las características del terrreno. La tensión admisible es de 0,75Kg/cm² y la tensión media que transmite el depósito al terreno será de 0,65 Kg/cm², con una tensión un máxima de 0,81 Kg/cm2. Por otro lado, al estar parcialmente enterrado los asientos serán mínimos por estar compensada la carga a transmitir.

1.2 MÉTODO DE CÁLCULO

1.2.1 HORMIGÓN ARMADO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4º del CTE DB-SE

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas..

1.3 CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

Los programas utilizados para el cálculo de los distintos elementos estructurales son Metal 3D programa de CYPE Ingenieros.

2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

2.1 HORMIGONES

	Cimentación y muros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm^2)	35
Tamaño máximo del árido (mm)	20
Tipo de ambiente (agresividad)	IV+Qc
Consistencia del hormigón	Blanda
Nivel de Control Previsto	Estadístico
Coeficiente de Minoración	1.5
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm^2)	23,33

2.2 ACERO EN BARRAS

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite Elástico (N/mm^2)	50
Nivel de Control Previsto	Normal
Coeficiente de Minoración	1.15

2.3 ENSAYOS A REALIZAR

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XV, art. 82 y siguientes.

2.4 LÍMITES DE DEFORMACIÓN

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE-SE-C capítulo 2.4.3, 4.4 y F.1.2, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de 2,5 cm

Límites de deformación de la estructura. El cálculo de deformaciones es un cálculo de estados límites de utilización con las cargas de servicio, coeficiente de mayoración de acciones =1, y de minoración de resistencias =1.

Según el CTE. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y correas, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas.

Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la aplicación de las sobrecargas.

En los elementos se establecen los siguientes límites:

Flechas relativas para los siguientes elementos		
Tipo de flecha	**Combinación**	**Resto de casos**
1.-Integridad de los elementos constructivos (ACTIVA)	Característica **G+Q**	1/300
2.-Apariencia de la obra (TOTAL)	Casi-permanente **G+□$_2$Q**	1/300

Total
Desplome relativo a la altura total de la estructura: □ /H<1/500

3 COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

3.1 HORMIGÓN ARMADO

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-CTE

TIPO DE ACCIÓN	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	γ_G = 1,00	γ_G = 1,35	γ_G = 1,00	γ_G = 1,00
Pretensado	γ_P = 1,00	γ_P = 1,00	γ_P = 1,00	γ_P = 1,00
Permanente de valor no constante	γ_{G^*} = 1,00	γ_{G^*} = 1,50	γ_{G^*} = 1,00	γ_{G^*} = 1,00
Variable	γ_Q = 0,00	γ_Q = 1,50	γ_Q = 0,00	γ_Q = 1,00
Accidental	-	-	γ_A = 1,00	γ_A = 1,00

Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\gamma_{Q,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i}$$

E.L.S. de deformación.

Combinación Característica

TIPO DE ACCIÓN		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		γ_G = 1,00	γ_G = 1,00
Pretensado	Armadura pretesa	γ_P = 0,95	γ_P = 1,05
	Armadura postesa	γ_P = 0,90	γ_P = 1,10
Permanente de valor no constante		γ_{G^*} = 1,00	γ_{G^*} = 1,00
Variable		γ_Q = 0,00	γ_Q = 1,00

Combinación poco probable o característica

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{G,j}G_{k,j}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*,j}G^*_{k,j}+\gamma_P P_k+\gamma_{Q,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,j}$$

4 ACCIONES

Las cargas consideradas para los distintos elementos que lo conforman son las siguientes:

Presión hidrostática. aplicada según el nivel de agua previsto, actúa sobre losa de cimentación y muros.

Peso propio muros y losas. partiendo de una densidad de 2,5 Tn/m3 para los elementos estructurales.

Cargas sobre la losas de cierre del depósito (zona cubierta)

Cargas permanentes: 2,5 KN/m2

Sobrecarga de uso: 1 KN/m2

Nieve: 0,60 KN/m2

4.1.1 ACCIONES SÍSMICAS

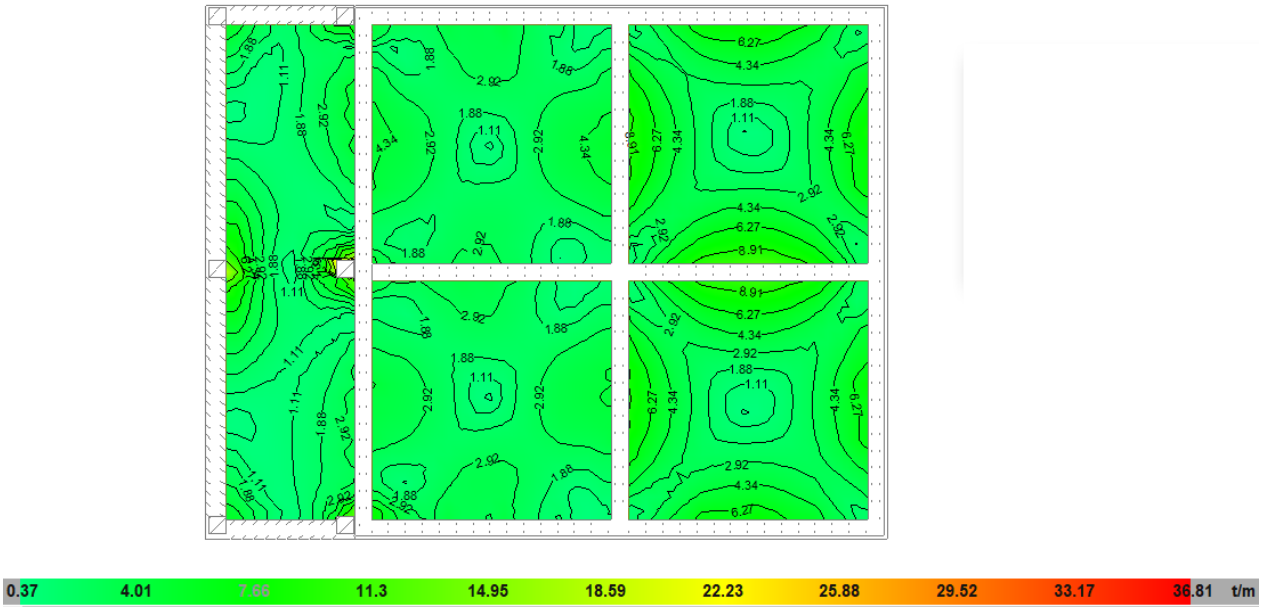
De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación de la estructura, NO se consideran las acciones sísmicas.

5 RESULTADOS DEL CÁLCULO

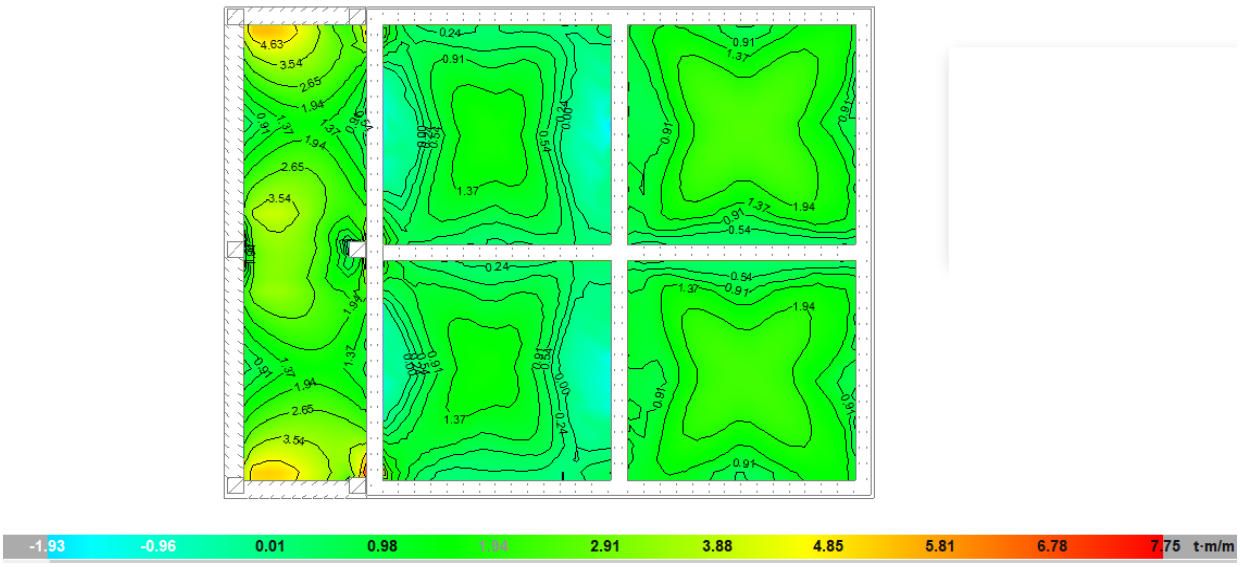
5.1 LOSA DE CIMENTACION

De espesor 40cm, se dispone un armado base superior e inferior de #20x20cm Ø12mm. Además del armado base se colocan algunos refuerzos adicionales reflejados en los planos. Estos armados se han determinado a partir de los esfuerzos de dimensionado que se muestra a continuación.

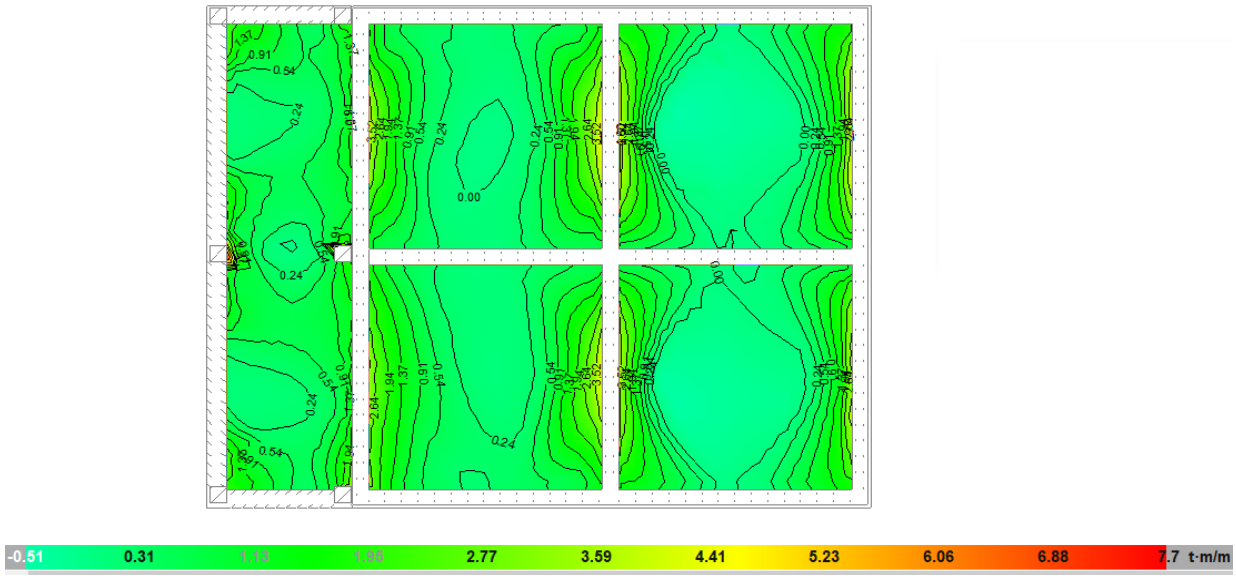
ESFUERZO CORTANTE DE DIMENSIONADO



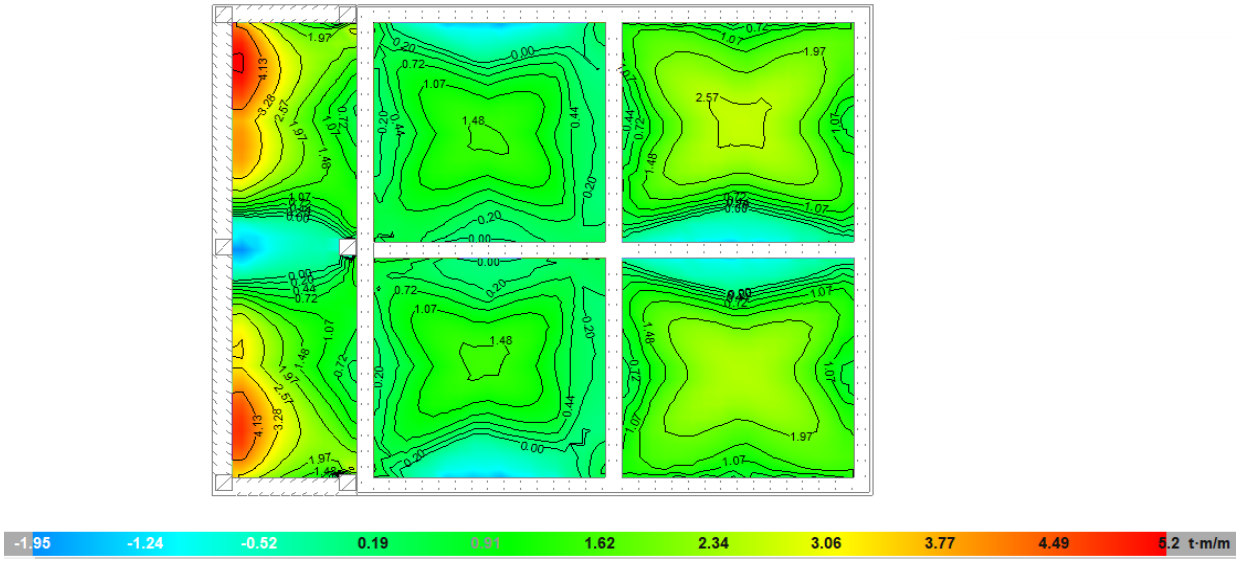
MOMENTO EN X DE DIMENSIONADO, CUANTIA SUPERIOR



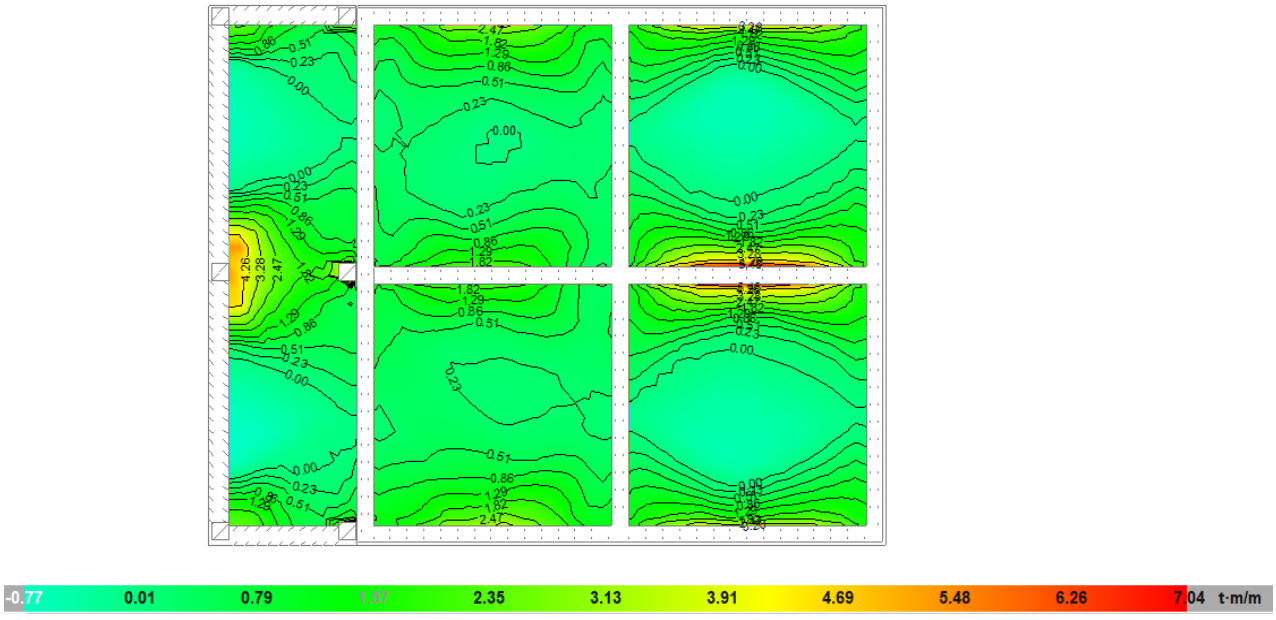
MOMENTO EN X DE DIMENSIONADO, CUANTIA INFERIOR



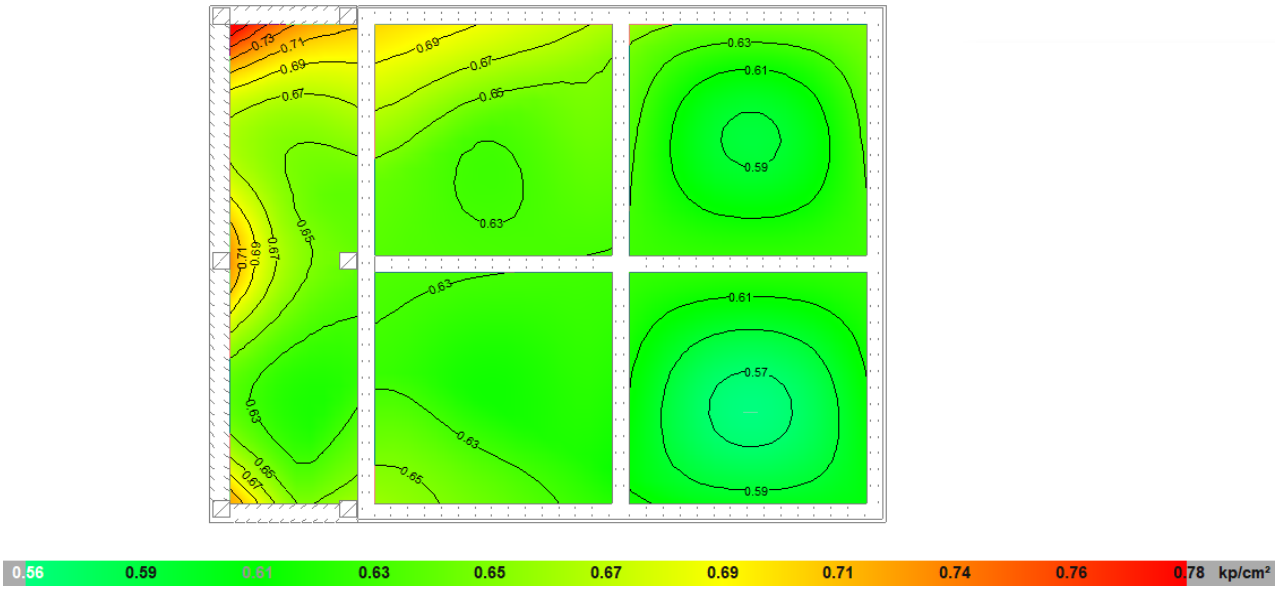
MOMENTO EN Y DE DIMENSIONADO, CUANTIA SUPERIOR



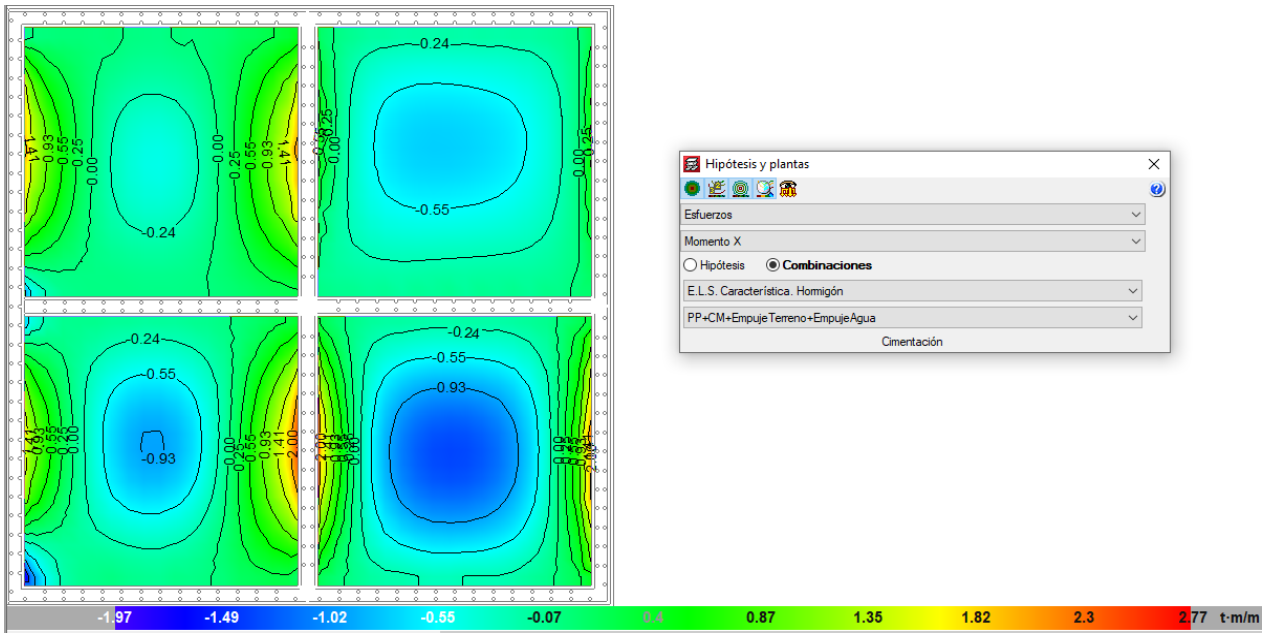
MOMENTO EN Y DE DIMENSIONADO, CUANTIA INFERIOR



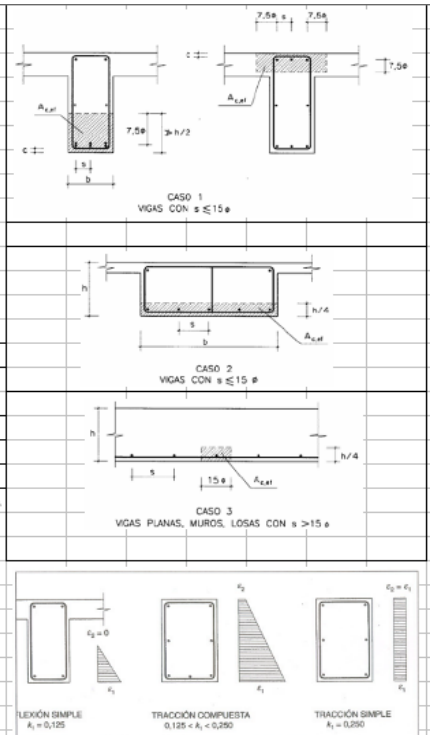
TENSIONES SOBRE EL TERRENO



Los resultados correspondientes a la comprobación del ELS de fisuración en el lado del agua se realiza para los esfuerzos en fase de servicio. Con el armado base dispuesto (#20x20 Ø12) se cubren los momentos flectores inferiores a Mserv. Max. = 1,97 Tnm/m y por tanto en toda la losa

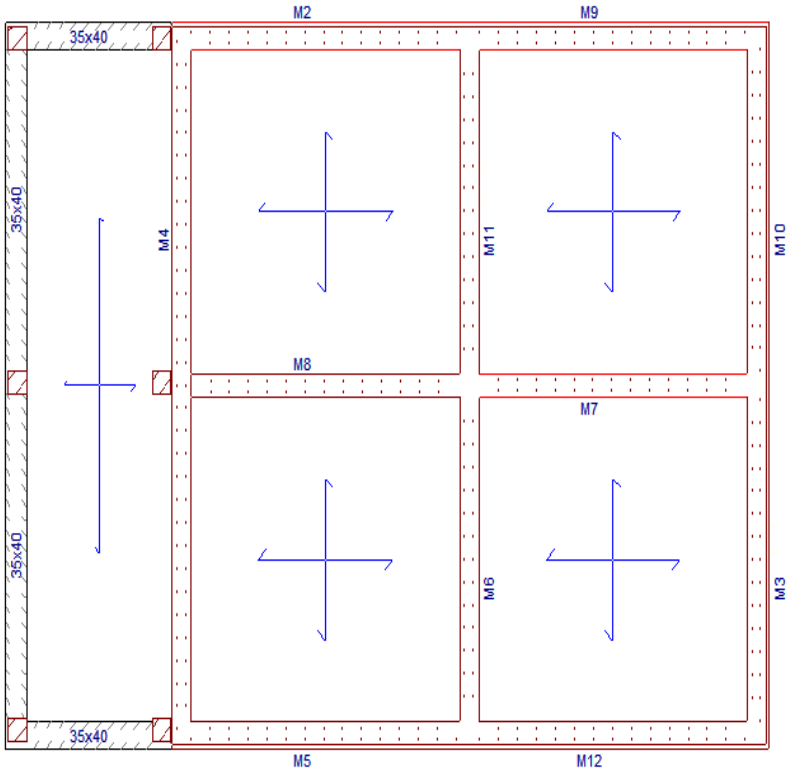


w_{max} [mm]	0,1						
Comprobación cuando Tensión de tracción > resistencia media a flexotracción							
Resistencia media a flexotracción		h =	400 mm				
$f_{clm,fl} = \max\left[\left(1{,}6 - h/1000\right)\cdot f_{clm}; f_{clm}\right]$		f_{ck} =	35 N/mm²				
		f_{clm} =	3,21 N/mm²				
$f_{clm} = 0{,}3\cdot f_{ck}^{2/3}$ para $f_{ck} \le 50$ N/mm²		M_{fls} =	1712 Kgm				
$f_{clm} = 0{,}58\cdot f_{ck}^{1/2}$ para $f_{ck} > 50$ N/mm²							
$M_{fls} = f_{clm,fl}\cdot W$	$W = b\cdot h^2/6$						
CÁLCULO DE LA ABERTURA CARACTERÍSTICA DE FISURA							
Separación media de fisuras		β =	1,7				
$s_m = 2\cdot c + 0{,}2\cdot s + 0{,}4\cdot k_1\cdot \frac{\phi\cdot A_{c,eficaz}}{A_s}$		c =	50 mm				
		ϕ =	12 mm	(diámetro barra más gruesa o diámetro equivalente)			
Alargamiento medio de las armaduras		s =	200 mm	< 15ϕ =	180 mm		
$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s}\cdot\left[1 - k_2\left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}\right)^2\right] \ge 0{,}4\cdot\frac{\sigma_s}{E_s}$		$A_{c,eficaz}$ =	18000 mm²	sección total de las barras incluidas en el $A_{c,eficaz}$			
		k_1 =	0,125	Nϕ25 =	0	Nϕ16 =	0
		A_s =	113 mm²	Nϕ20 =	0	Nϕ12 =	1
$\sigma_s = \frac{M_k}{0{,}8\cdot d\cdot A_s}$		S_m =	235 mm	Nϕ10 =	0	Nϕ8 =	0
		k_2 =	0,5	valor 1,0 para carga instantánea no repetida y 0,5 en los restantes casos.			
$\sigma_{sr} = \frac{M_{fis}}{0{,}8\cdot d\cdot A_s}$		d =	350 mm				
		M_k =	1970 Kgm/m				
		σ_s =	124,42 N/mm2				
		σ_{sr} =	540,62 N/mm2				
		E_s =	200000 N/mm2				
		ε_{sm} =	-0,005251 N/mm2	>	0,00024884		
	$w_k = \beta\cdot s_m\cdot\varepsilon_{sm}$	w_k =	0,099619 mm	CUMPLE			



5.2 MUROS DE LOS DEPÓSITOS

En la siguiente imagen se muestra la nomenclatura de los muros:



Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical (t/m).
Ny : Axil horizontal (t/m).

Nxy: Axil tangencial (t/m).
Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal) (t·m/m).
My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical) (t·m/m).
Mxy: Momento torsor (t·m/m).
Qx : Cortante transversal vertical (t/m).
Qy : Cortante transversal horizontal (t/m).

- **RESULTADOS MURO M2**

Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos					
		Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy
Arm. vert. der.	2.09	-5.80	-0.73	-0.28	-2.66	-0.34	-0.03
Arm. horz. der.	1.52	-0.98	-4.25	-0.00	-0.43	-2.12	0.04
Arm. vert. izq.	0.97	-12.14	0.79	0.94	0.24	-0.07	0.14
Arm. horz. izq.	1.06	-0.68	-4.49	1.33	-0.01	1.30	0.02
Hormigón	4.82	-5.80	-0.73	-0.28	-2.66	-0.34	-0.03

- **RESULTADOS MURO M3**

Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos					
		Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy
Arm. vert. der.	0.88	-5.93	-0.94	1.73	-0.75	-0.59	0.04
Arm. horz. der.	0.64	-2.34	1.06	-0.64	0.05	-1.21	-0.03
Arm. vert. izq.	2.65	-9.29	-1.17	0.78	3.17	0.40	0.06
Arm. horz. izq.	0.82	-1.84	-3.83	0.32	-0.04	0.97	-0.01
Hormigón	6.10	-9.29	-1.17	0.78	3.17	0.40	0.06

- **RESULTADOS MURO M4**

Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos					
		Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy
Arm. vert. der.	2.29	-8.30	-1.05	-0.33	-2.72	-0.34	-0.04
Arm. horz. der.	1.38	-1.22	-4.00	-0.61	0.02	-1.91	-0.13
Arm. vert. izq.	1.02	-4.79	-0.87	-0.86	1.09	0.92	0.07
Arm. horz. izq.	0.76	-2.79	-2.03	0.18	1.08	1.06	-0.09
Hormigón	5.28	-8.30	-1.05	-0.33	-2.72	-0.34	-0.04

- **RESULTADOS MURO M5**

Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos					
		Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy
Arm. vert. der.	1.34	-16.79	1.49	-0.07	-0.34	0.11	-0.11
Arm. horz. der.	0.99	-0.72	-4.45	0.94	-0.65	-1.18	0.08
Arm. vert. izq.	2.14	-5.04	-0.64	-1.98	2.82	0.36	0.01
Arm. horz. izq.	1.62	-0.80	-4.85	0.98	0.35	2.22	-0.22
Hormigón	4.96	-5.04	-0.64	-1.98	2.82	0.36	0.01

- **RESULTADOS MURO M6**

Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos					
		Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy
Arm. vert. der.	1.31	-5.57	0.63	-1.03	-1.47	-1.18	-0.04
Arm. horz. der.	0.73	-1.95	-1.18	0.98	-1.40	-1.12	-0.05
Arm. vert. izq.	2.03	-10.52	-1.33	-0.49	2.07	0.26	0.01
Arm. horz. izq.	1.68	-1.70	-2.67	0.19	0.54	2.58	0.12
Hormigón	4.66	-10.52	-1.33	-0.49	2.07	0.26	0.01

- **RESULTADOS MURO M7**

Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos					
		Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy
Arm. vert. der.	2.78	-16.88	-2.13	1.18	-2.58	-0.33	-0.05
Arm. horz. der.	0.80	-1.92	-2.69	1.71	-0.18	-1.06	-0.05
Arm. vert. izq.	3.07	-17.04	-2.15	0.22	3.01	0.38	0.05
Arm. horz. izq.	1.10	-2.55	-1.52	0.79	0.33	1.71	0.01
Hormigón	7.05	-17.04	-2.15	0.22	3.01	0.38	0.05

- **RESULTADOS MURO M8**

Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos					
		Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy
Arm. vert. der.	0.78	-12.15	0.80	-0.49	-0.24	-0.04	-0.05
Arm. horz. der.	0.57	-0.73	-8.60	0.16	0.01	-0.23	-0.00
Arm. vert. izq.	0.78	-12.15	0.80	-0.49	0.24	-0.04	-0.05
Arm. horz. izq.	0.65	-1.11	-7.73	0.01	0.02	0.22	-0.01
Hormigón	2.00	-12.15	0.80	-0.49	-0.24	-0.04	-0.05

- **RESULTADOS MURO M9**

Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos					
		Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy
Arm. vert. der.	2.89	-10.03	-1.27	1.08	-3.48	-0.44	-0.06
Arm. horz. der.	1.05	-2.13	-1.74	0.02	0.04	-1.60	-0.13
Arm. vert. izq.	0.91	-6.23	-0.07	1.55	0.78	0.76	-0.02
Arm. horz. izq.	0.62	-3.98	-1.57	0.36	0.88	0.88	-0.01
Hormigón	6.66	-10.03	-1.27	1.08	-3.48	-0.44	-0.06

- **RESULTADOS MURO M10**

Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos					
		Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy
Arm. vert. der.	0.91	-5.78	-1.89	-0.81	-0.82	-0.82	0.00
Arm. horz. der.	0.67	-3.36	-1.87	0.20	-0.94	-0.94	-0.00
Arm. vert. izq.	2.96	-10.14	-1.28	-0.72	3.56	0.45	0.06
Arm. horz. izq.	1.25	-2.18	-3.19	-0.11	0.25	1.78	0.10
Hormigón	6.81	-10.14	-1.28	-0.72	3.56	0.45	0.06

- **RESULTADOS MURO M11**

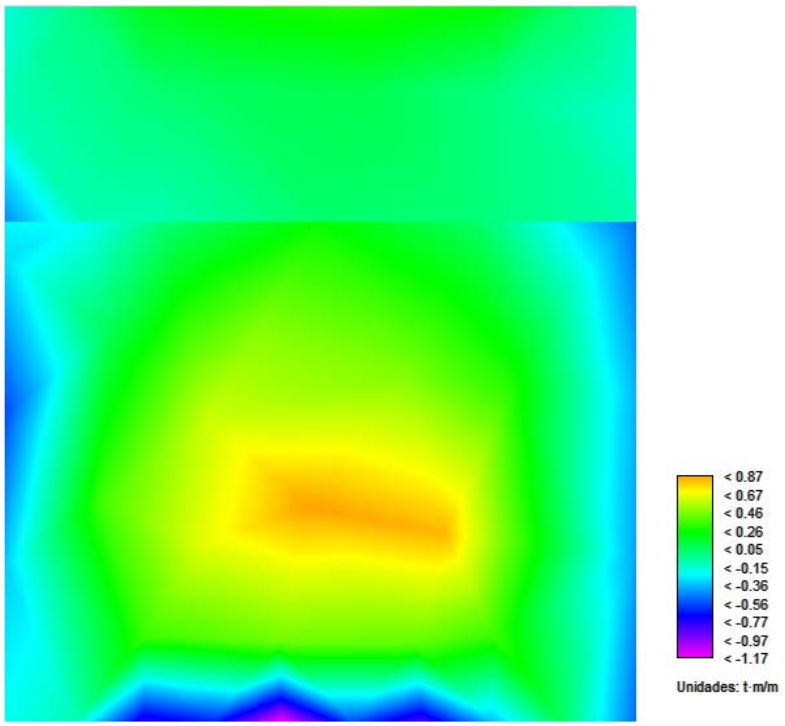
Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos					
		Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy
Arm. vert. der.	1.45	-16.02	-2.02	0.10	-0.59	-0.07	-0.03
Arm. horz. der.	0.75	-4.13	-1.36	-0.22	-1.24	-1.13	0.02
Arm. vert. izq.	2.13	-11.57	-1.46	-0.51	2.12	0.27	0.00
Arm. horz. izq.	1.43	-3.37	-3.11	-0.95	-0.07	2.09	-0.07
Hormigón	4.90	-11.57	-1.46	-0.51	2.12	0.27	0.00

- **RESULTADOS MURO M12**

Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos					
		Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy
Arm. vert. der.	0.79	-5.88	0.38	2.11	-0.62	-0.58	0.01
Arm. horz. der.	0.48	0.22	3.09	0.23	0.00	-1.18	-0.02
Arm. vert. izq.	2.60	-8.99	-1.14	1.28	3.13	0.40	0.08
Arm. horz. izq.	0.84	-1.72	-3.19	0.32	0.17	1.07	-0.04
Hormigón	5.99	-8.99	-1.14	1.28	3.13	0.40	0.08

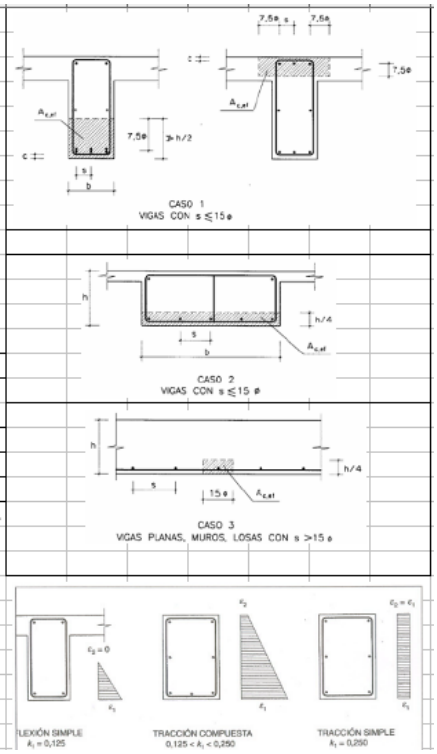
Analizamos el muro 10 por ser el más solicitado de los muros exteriores y comprobamos el ELS de fisuración:

Para el **momento flector vertical** se analiza el empuje del agua y el de las tierras por separado, para el empuje del terreno el armado base dispuesto cumple los requerimientos, en cambio para el empuje del agua es necesario un refuerzo en el arranque del muro

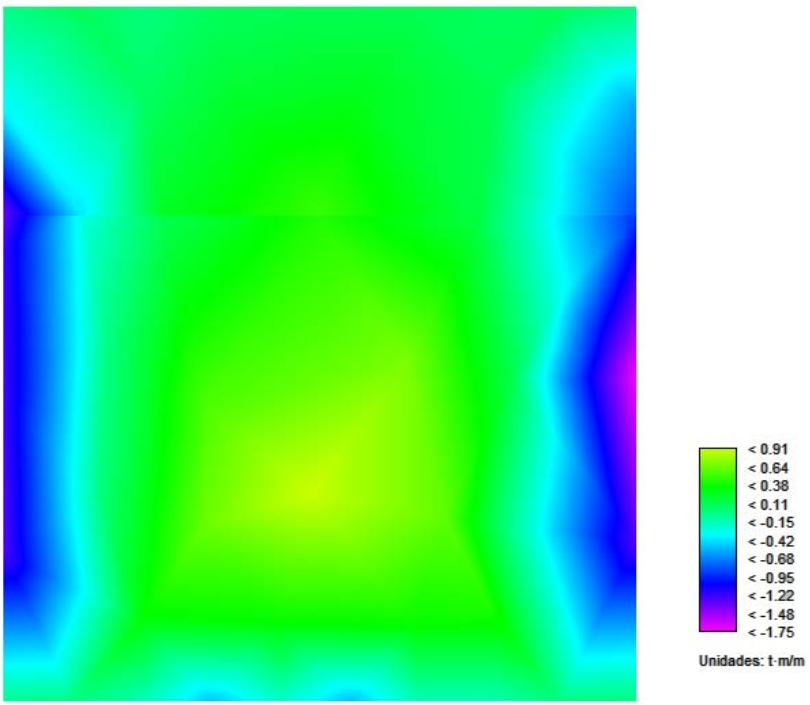


Colocando un refuerzo de Ø10c/20 es suficiente para cumplir los requerimientos de la fisuración y haciendo extensivo el refuerzo a los muros M3, M9, M10 y M12

$w_{máx}$ [mm]	0,1							
Comprobación cuando Tensión de tracción > resistencia media a flexotracción								
Resistencia media a flexotracción		h =	300 mm					
$f_{ctm,fl} = \max\left[(1{,}6 - h/1000)\cdot f_{ctm}; f_{ctm}\right]$		f_{ck} =	35 N/mm²					
$f_{ctm} = 0{,}3\cdot f_{ck}^{2/3}$ para $f_{ck} \le 50$ N/mm²		f_{ctm} =	3,21 N/mm²					
$f_{ctm} = 0{,}58\cdot f_{ck}^{1/2}$ para $f_{ck} > 50$ N/mm²		M_{fis}=	963 Kgm					
$M_{fis} = f_{ctm,fl}\cdot W$	$W = b\cdot h^2/6$							
CÁLCULO DE LA ABERTURA CARACTERÍSTICA DE FISURA								
Separación media de fisuras		β =	1,7					
$s_m = 2c + 0{,}2s + 0{,}4k_1\frac{\phi\cdot A_{c,eficaz}}{A_s}$		ρ =	50 mm					
		φ =	10 mm	(diámetro barra más gruesa o diámetro equivalente)				
Alargamiento medio de las armaduras		s =	200 mm	< 15φ =	150 mm			
$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s}\cdot\left[1 - k_2\left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}\right)^2\right] \ge 0{,}4\frac{\sigma_s}{E_s}$		$A_{c,eficaz}$ =	11250 mm²	sección total de las barras incluidas en el $A_{c,eficaz}$				
		k_1 =	0,125		Nφ25 =	0	Nφ16 =	0
		A_s =	157 mm²		Nφ20 =	0	Nφ12 =	0
$\sigma_s = \frac{M_k}{0{,}8\cdot d\cdot A_s}$		s_m =	176 mm		Nφ10 =	2	Nφ8 =	0
		k_2 =	0,5	valor 1,0 para carga instantánea no repetida y 0,5 en los restantes casos.				
$\sigma_{sr} = \frac{M_{fis}}{0{,}8\cdot d\cdot A_s}$		d =	250 mm					
		M_k =	1170 Kgm/m					
		σ_s =	74,48 N/mm2					
		σ_{sr} =	306,53 N/mm2					
		E_s =	200000 N/mm2					
		ε_{sm} =	-0,002781 N/mm2	>	0,00014897			
	$w_k = \beta\cdot s_m\cdot\varepsilon_{sm}$	w_k =	0,044523 mm	CUMPLE				

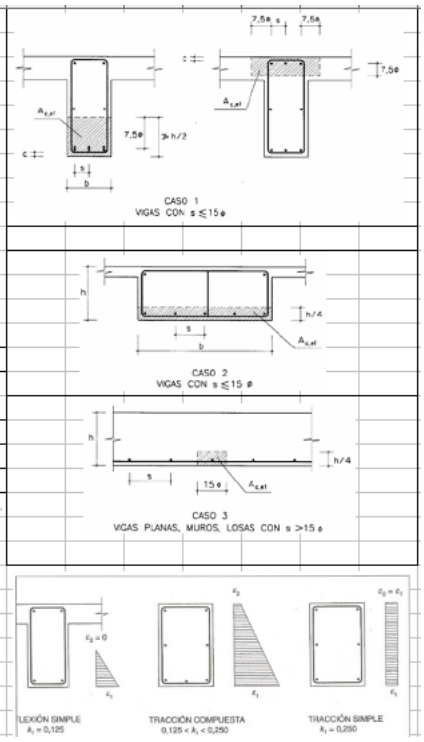


Para el momento flector horizontal, al igual que con el vertical, para situación de empuje del terreno es suficiente el armado horizontal dispuesto para absorber las tracciones en el lado agua de los muros

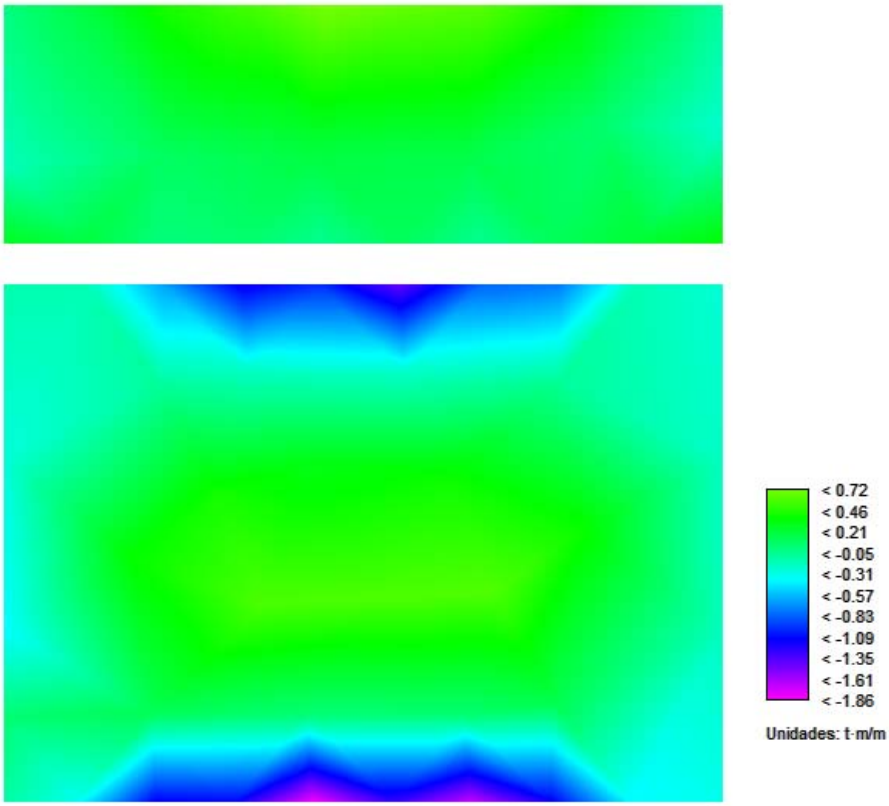


En el lado agua de los encuentros con los muros se dispondrán refuerzos horizontales con 1Ø10 c/20cm con lo que ya se cumple para el caso más desfavorable como puede verse en la comprobación siguiente:

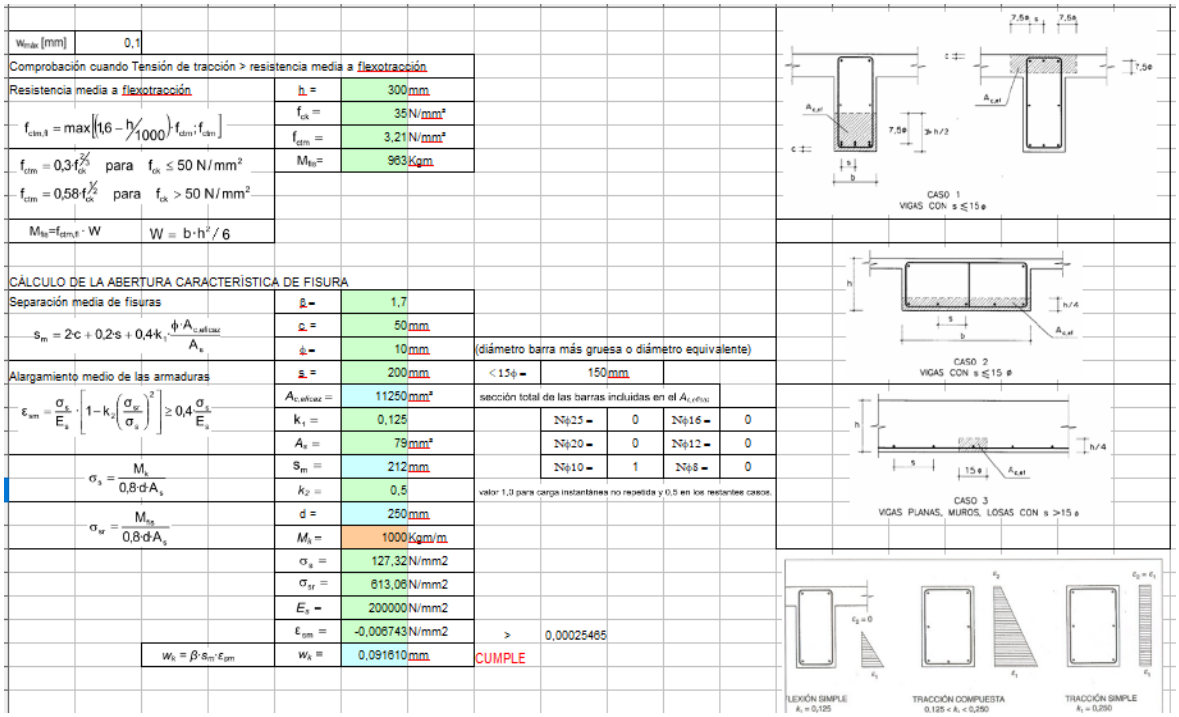
w_{max} [mm]	0,1						
Comprobación cuando Tensión de tracción > resistencia media a flexotracción							
Resistencia media a flexotracción	h =	300 mm					
$f_{clm,fl} = \max\left[\left(1{,}6 - h/1000\right)\cdot f_{ctm}; f_{ctm}\right]$	f_{ck} =	35 N/mm²					
$f_{ctm} = 0{,}3 f_{ck}^{2/3}$ para $f_{ck} \le 50$ N/mm²	f_{ctm} =	3,21 N/mm²					
$f_{ctm} = 0{,}58 f_{ck}^{1/2}$ para $f_{ck} > 50$ N/mm²	M_{fis}=	963 Kgm					
$M_{fis}=f_{ctm,fl}\cdot W$ $W = b\cdot h^2/6$							
CÁLCULO DE LA ABERTURA CARACTERÍSTICA DE FISURA							
Separación media de fisuras	β =	1,7					
$s_m = 2c + 0{,}2s + 0{,}4k_1\frac{\phi\cdot A_{c,eficaz}}{A_s}$	c =	50 mm					
	ϕ =	10 mm	(diámetro barra más gruesa o diámetro equivalente)				
Alargamiento medio de las armaduras	s =	200 mm	< 15ϕ =	150 mm			
$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s}\cdot\left[1 - k_2\left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}\right)^2\right] \ge 0{,}4\frac{\sigma_s}{E_s}$	$A_{c,eficaz}$ =	11250 mm²	sección total de las barras incluidas en el $A_{c,eficaz}$				
	k_1 =	0,125		Nϕ25 =	0	Nϕ16 =	0
	A_s =	157 mm²		Nϕ20 =	0	Nϕ12 =	0
$\sigma_s = \frac{M_k}{0{,}8\cdot d\cdot A_s}$	S_m =	176 mm		Nϕ10 =	2	Nϕ8 =	0
	k_2 =	0,5	valor 1,0 para carga instantánea no repetida y 0,5 en los restantes casos.				
$\sigma_{sr} = \frac{M_{fis}}{0{,}8\cdot d\cdot A_s}$	d =	250 mm					
	M_k =	1750 Kgm/m					
	σ_s =	111,41 N/mm2					
	σ_{sr} =	306,53 N/mm2					
	E_s =	200000 N/mm2					
	ε_{sm} =	-0,001551 N/mm2	>	0,00022282			
$w_k = \beta\cdot s_m\cdot\varepsilon_{sm}$	w_k =	0,066595 mm	CUMPLE				



Respecto a los muros interiores el muro M7 tiene empujes de agua a ambos lados. Con el armado base se cubren las tensiones en todo el muro con excepción del arranque del muro y la entrega al forjado, el armado base cubre el momento flector de servicio hasta Mserv.=1000Kgm/m



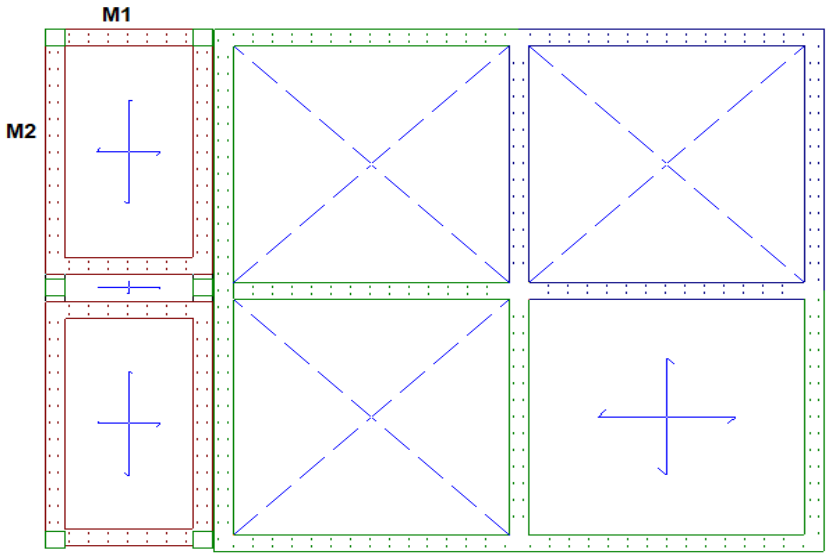
Con un refuerzo de Ø10c/20cm se cubren los momentos flectores que superan el momento de servicio de 1Tnm/m hasta el máximo de 1,98Tnm/m como se aprecia en la siguiente imagen



$w_{máx}$ [mm]	0,1						
Comprobación cuando Tensión de tracción > resistencia media a flexotracción							
Resistencia media a flexotracción	h =	300	mm				
$f_{ctm,fl} = \max\left[\left(1{,}6 - h/1000\right)\cdot f_{ctm};\ f_{ctm}\right]$	f_{ck} =	35	N/mm²				
	f_{ctm} =	3,21	N/mm²				
$f_{ctm} = 0{,}3\cdot f_{ck}^{2/3}$ para $f_{ck} \le 50$ N/mm²	M_{flc}=	963	Kgm				
$f_{ctm} = 0{,}58\cdot f_{ck}^{1/2}$ para $f_{ck} > 50$ N/mm²							
$M_{flc}=f_{ctm,fl}\cdot W$ $W = b\cdot h^2/6$							
CÁLCULO DE LA ABERTURA CARACTERÍSTICA DE FISURA							
Separación media de fisuras	β =	1,7					
$s_m = 2\cdot c + 0{,}2\cdot s + 0{,}4\cdot k_1\cdot \frac{\phi\cdot A_{c,eficaz}}{A_s}$	c =	50	mm				
	ϕ =	10	mm	(diámetro barra más gruesa o diámetro equivalente)			
Alargamiento medio de las armaduras	s =	200	mm	<15ϕ =	150	mm	
$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s}\cdot\left[1 - k_2\left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}\right)^2\right] \ge 0{,}4\frac{\sigma_s}{E_s}$	$A_{c,eficaz}$ =	11250	mm²	sección total de las barras incluidas en el $A_{c,eficaz}$			
	k_1 =	0,125			Nϕ25 =	0	Nϕ16 = 0
	A_s =	79	mm²		Nϕ20 =	0	Nϕ12 = 0
$\sigma_s = \frac{M_k}{0{,}8\cdot d\cdot A_s}$	S_m =	212	mm		Nϕ10 =	1	Nϕ8 = 0
	k_2 =	0,5		valor 1,0 para carga instantánea no repetida y 0,5 en los restantes casos.			
$\sigma_{sr} = \frac{M_{fis}}{0{,}8\cdot d\cdot A_s}$	d =	250	mm				
	M_k =	1000	Kgm/m				
	σ_s =	127,32	N/mm2				
	σ_{sr} =	613,06	N/mm2				
	E_s =	200000	N/mm2				
	ε_{sm} =	-0,006743	N/mm2	>	0,00025485		
$w_k = \beta\cdot s_m\cdot\varepsilon_{sm}$	w_k =	0,091610	mm	CUMPLE			

5.3 MUROS DEPÓSITOS DE BIODISCOS

Los muros se reducen a 2 tipologías en función de su longitud



RESULTADOS MURO M2

Con un armado base de Ø8c/20 vertical y Ø8c/15 en horizontal para las 2 caras se cumplen todas las comprobaciones tanto en ELU como en ELS

Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos					
		Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy
Arm. vert. der.	1.36	-8.80	-1.55	-2.79	-0.18	0.07	-0.03
Arm. horz. der.	1.04	-0.37	-11.84	0.28	0.01	0.07	0.04
Arm. vert. izq.	2.07	-10.05	-1.80	-3.54	0.40	0.08	-0.04
Arm. horz. izq.	1.36	-0.37	-11.78	-0.34	-0.01	0.08	-0.05
Hormigón	4.61	-10.05	-1.80	-3.54	0.40	0.08	-0.04

- **RESULTADOS MURO M1**

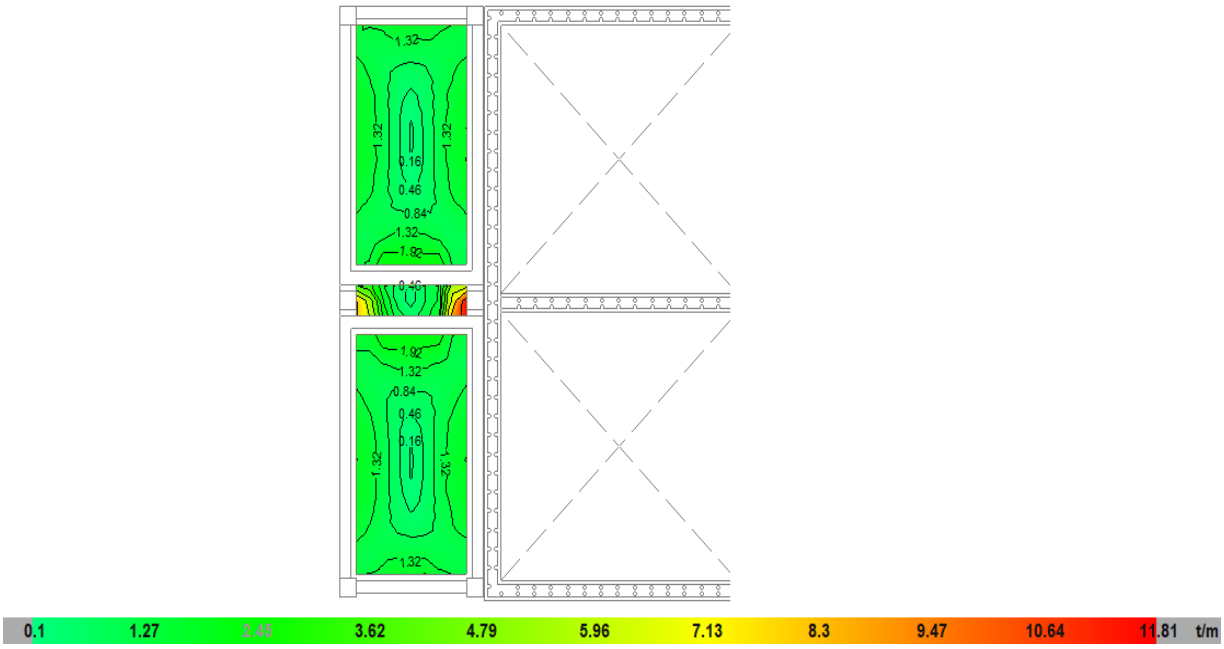
Con un armado base de Ø8c/20 vertical y Ø8c/15 en horizontal para las 2 caras se cumplen todas las comprobaciones tanto en ELU como en ELS

Estado	Aprovechamiento (%)	Esfuerzos					
		Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy
Arm. vert. der.	2.45	-19.86	0.12	-1.77	-0.40	-0.00	-0.04
Arm. horz. der.	0.65	-6.27	-1.90	3.49	-0.13	-0.21	0.04
Arm. vert. izq.	3.00	-19.50	0.07	-1.69	0.39	0.00	-0.05
Arm. horz. izq.	0.69	-0.54	-4.65	-0.04	0.12	0.10	0.02
Hormigón	7.65	-19.50	0.07	-1.69	0.39	0.00	-0.05

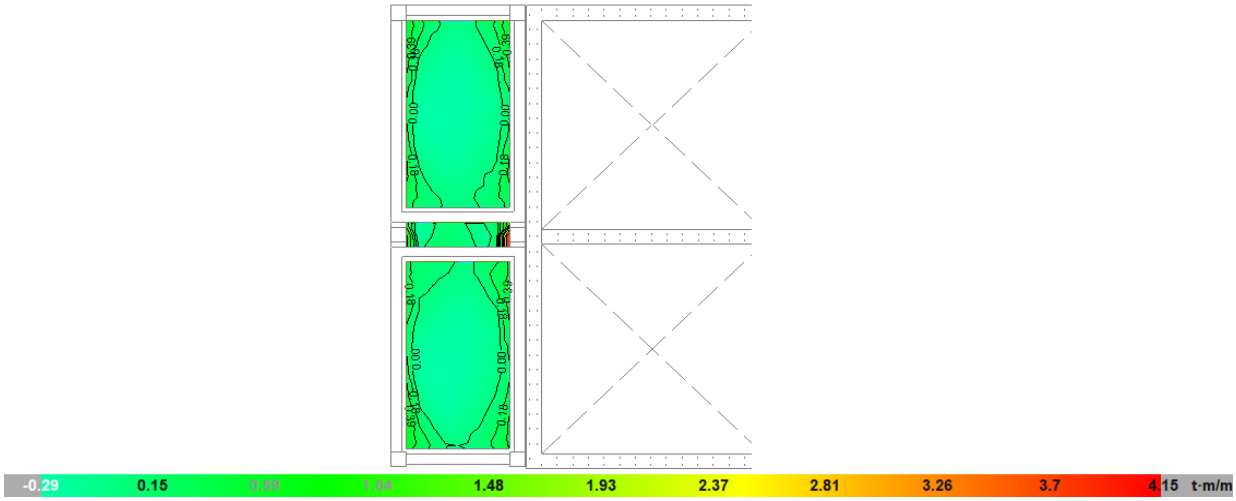
Para el momento flector horizontal o vertical, para cualquier situación de empuje de terreno o del agua con el armado base dispuesto es suficiente para absorber las tracciones en el lado agua de los muros, limitando la abertura de fisura al valor 0,1mm exigido por la norma para el ambiente definido.

5.4 LOSA DE FONDO DE DEPÓSITOS PARA BIODISCOS

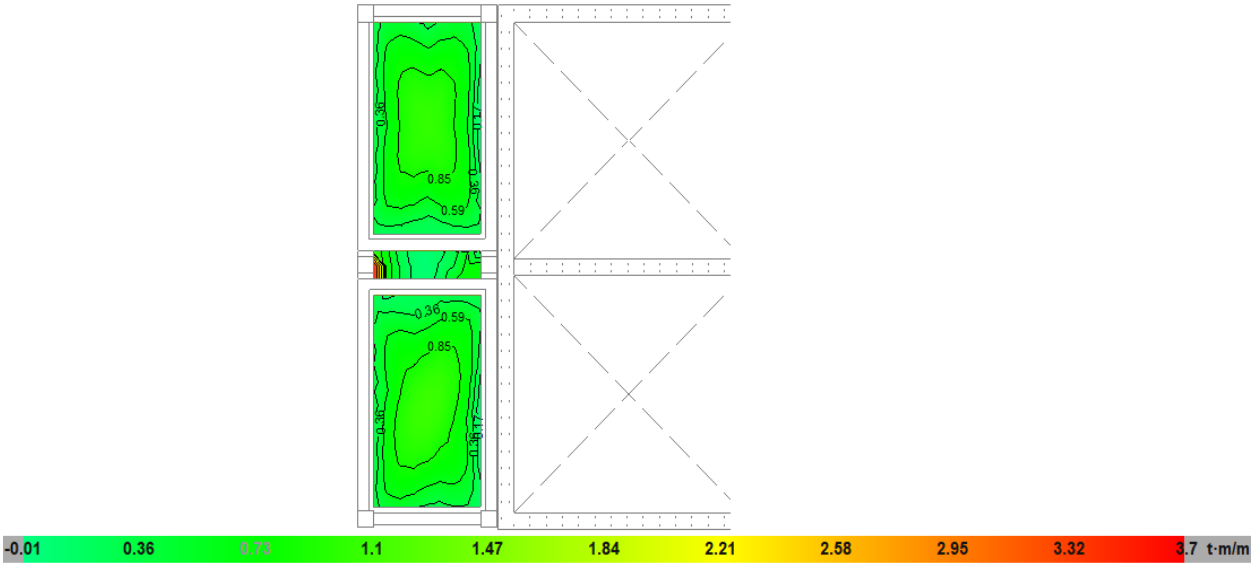
CORTANTE TOTAL DE DIMENSIONADO



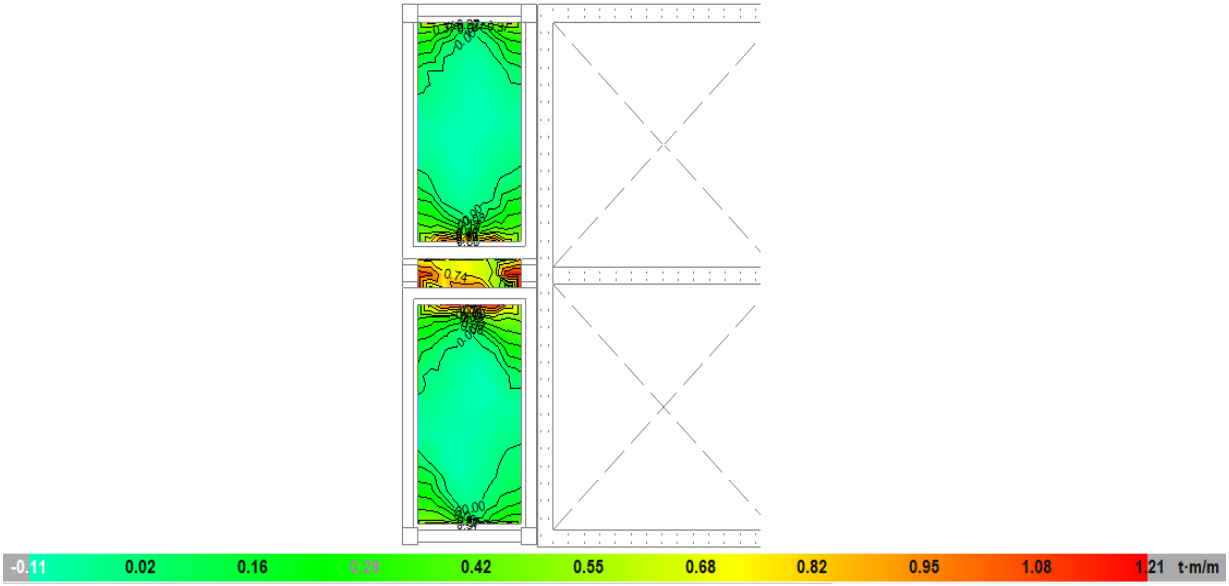
MOMENTO EN X DE DIMENSIONADO, CUANTIA SUPERIOR



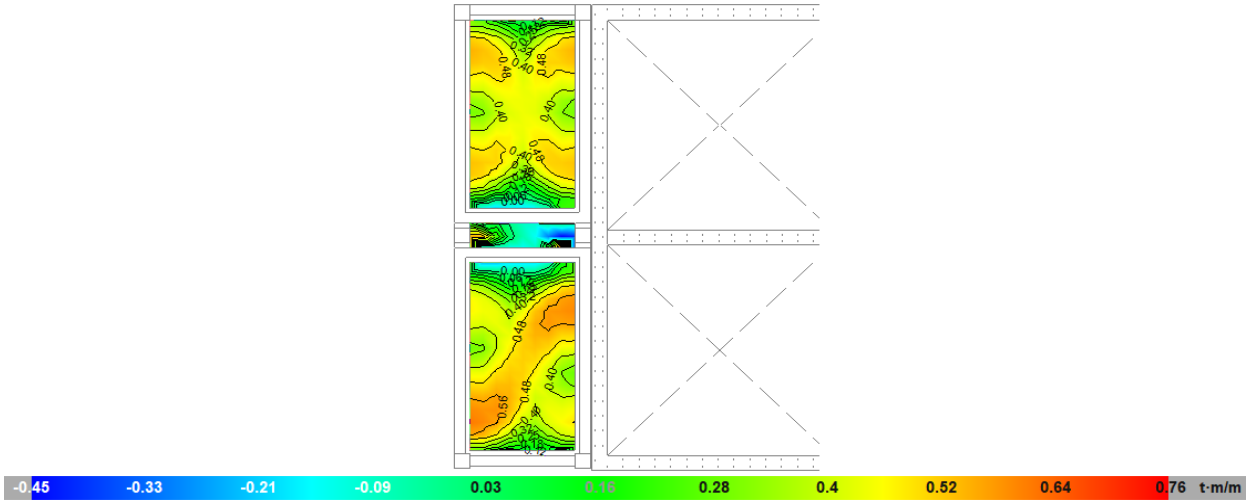
MOMENTO EN X DE DIMENSIONADO, CUANTIA INFERIOR



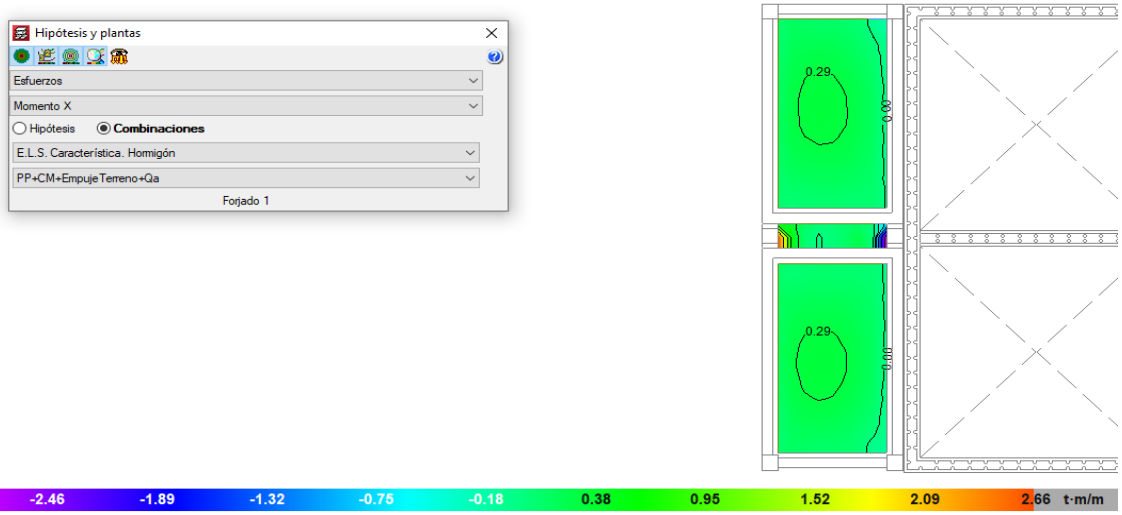
MOMENTO EN Y DE DIMENSIONADO, CUANTIA SUPERIOR



MOMENTO EN Y DE DIMENSIONADO, CUANTIA INFERIOR

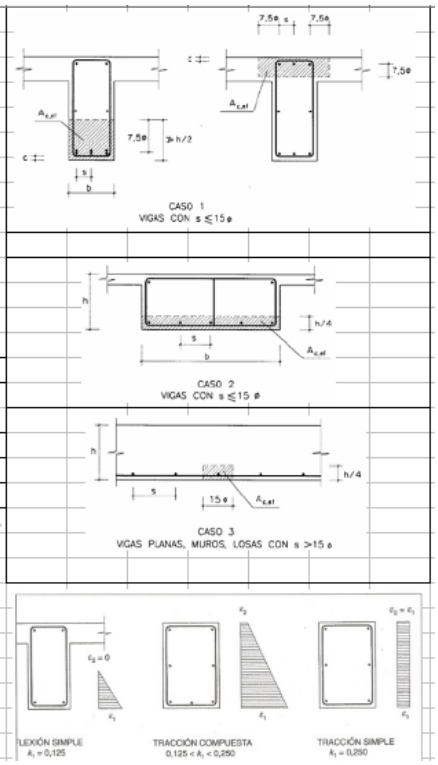


Los resultados correspondientes a la comprobación del ELS de fisuración en el lado del agua se realiza para los esfuerzos en fase de servicio. En la imagen siguiente se muestran las zonas donde se requiere un refuerzo para absorber los esfuerzos de momento flector lado agua con Mserv, = 3030 Kgm



Seguidamente se muestra el cálculo de comprobación de este momento flector máximo añadiendo una barras Ø12 c/15cm en la zona entre muros

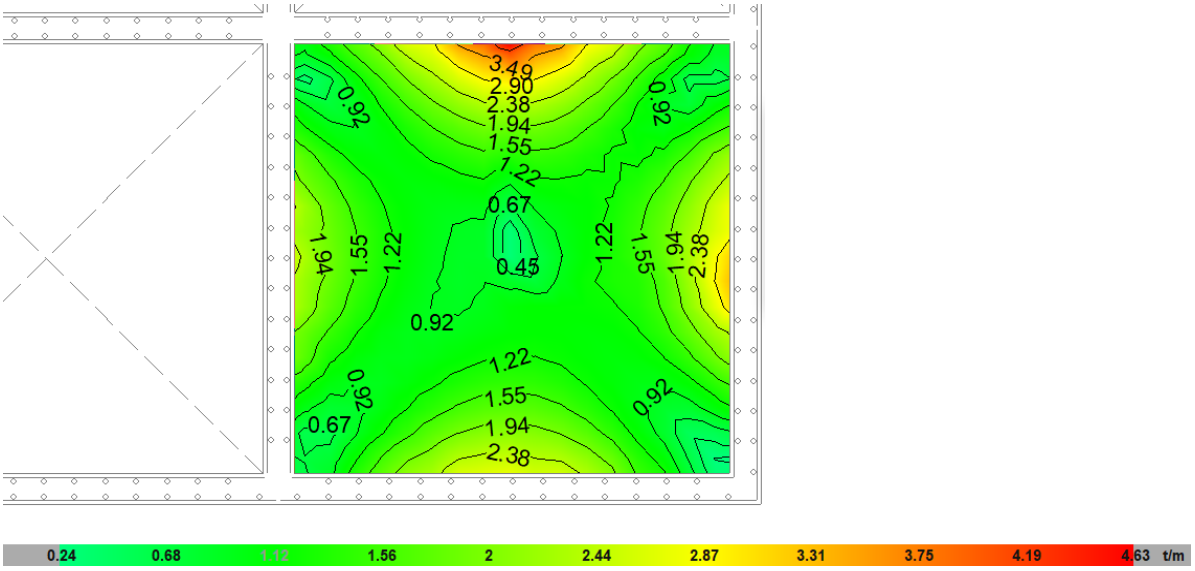
$w_{máx}$ [mm]	0,1							
Comprobación cuando Tensión de tracción > resistencia media a flexotracción								
Resistencia media a flexotracción		h =	250	mm				
$f_{clm,fl} = \max\left[\left(1{,}6 - h/1000\right)\cdot f_{clm};\ f_{clm}\right]$		f_{ck} =	35	N/mm²				
		f_{clm} =	3,21	N/mm²				
$f_{clm} = 0{,}3\cdot f_{ck}^{2/3}$ para $f_{ck} \le 50$ N/mm²		M_{fis}=	502	Kgm				
$f_{clm} = 0{,}58\cdot f_{ck}^{1/2}$ para $f_{ck} > 50$ N/mm²								
$M_{fis}=f_{clm,fl}\cdot W$	$W = b\cdot h^2/6$							
CÁLCULO DE LA ABERTURA CARACTERÍSTICA DE FISURA								
Separación media de fisuras		β =	1,7					
$s_m = 2\cdot c + 0{,}2\cdot s + 0{,}4 k_1 \frac{\phi\cdot A_{c,eficaz}}{A_s}$		c =	50	mm				
		ϕ =	10	mm	(diámetro barra más gruesa o diámetro equivalente)			
Alargamiento medio de las armaduras		s =	150	mm	< 15ϕ =	150	mm	
$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s}\cdot\left[1 - k_2\left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}\right)^2\right] \ge 0{,}4\frac{\sigma_s}{E_s}$		$A_{c,eficaz}$ =	9375	mm²	sección total de las barras incluidas en el $A_{c,eficaz}$			
		k_1 =	0,125			Nϕ25 = 0	Nϕ16 = 0	
		A_s =	163	mm²		Nϕ20 = 0	Nϕ12 = 1	
$\sigma_s = \frac{M_k}{0{,}8\cdot d\cdot A_s}$		s_m =	159	mm		Nϕ10 = 0	Nϕ8 = 1	
		k_2 =	0,5		valor 1,0 para carga instantánea no repetida y 0,5 en los restantes casos.			
$\sigma_{sr} = \frac{M_{fis}}{0{,}8\cdot d\cdot A_s}$		d =	200	mm				
		M_k =	3050	Kgm/m				
		σ_s =	175,03	N/mm2				
		σ_{sr} =	191,89	N/mm2				
		E_s =	200000	N/mm2				
		ε_{sm} =	0,000349	N/mm2	>	0,00035006		
	$w_k = \beta\cdot s_m\cdot\varepsilon_{sm}$	w_k =	0,094440	mm	CUMPLE			



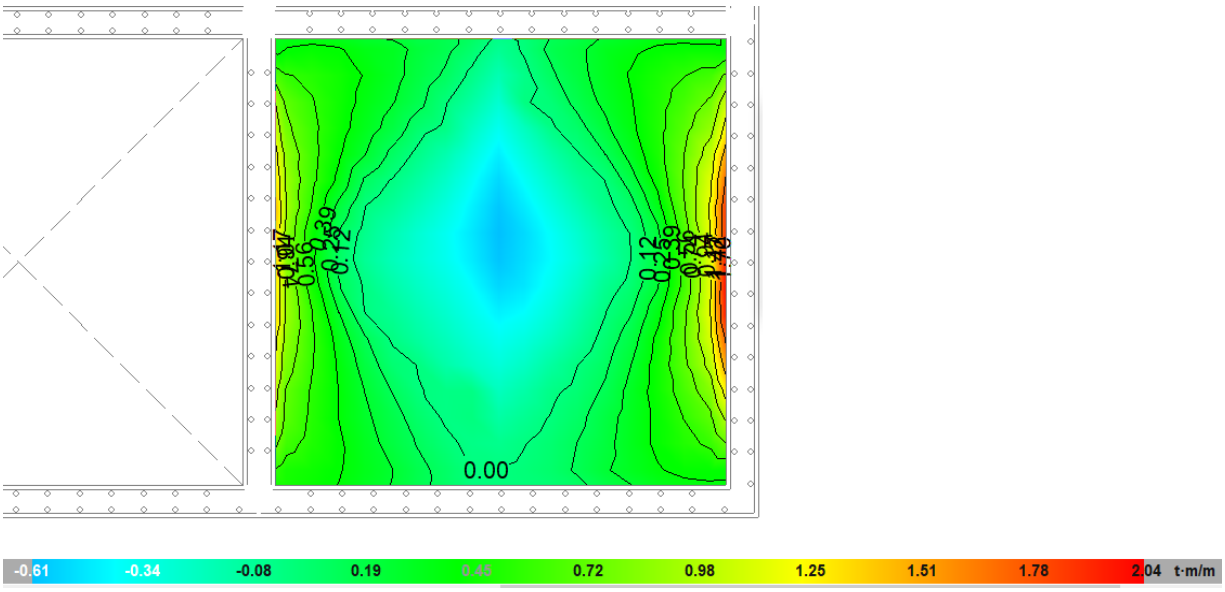
5.5 LOSA DE CIERRE DE DEPÓSITO HOMOGENEIZACIÓN

Con un espesor de 25cm y armado base de #15x15cm Ø10mm inferior y #15x15cm Ø8mm superior

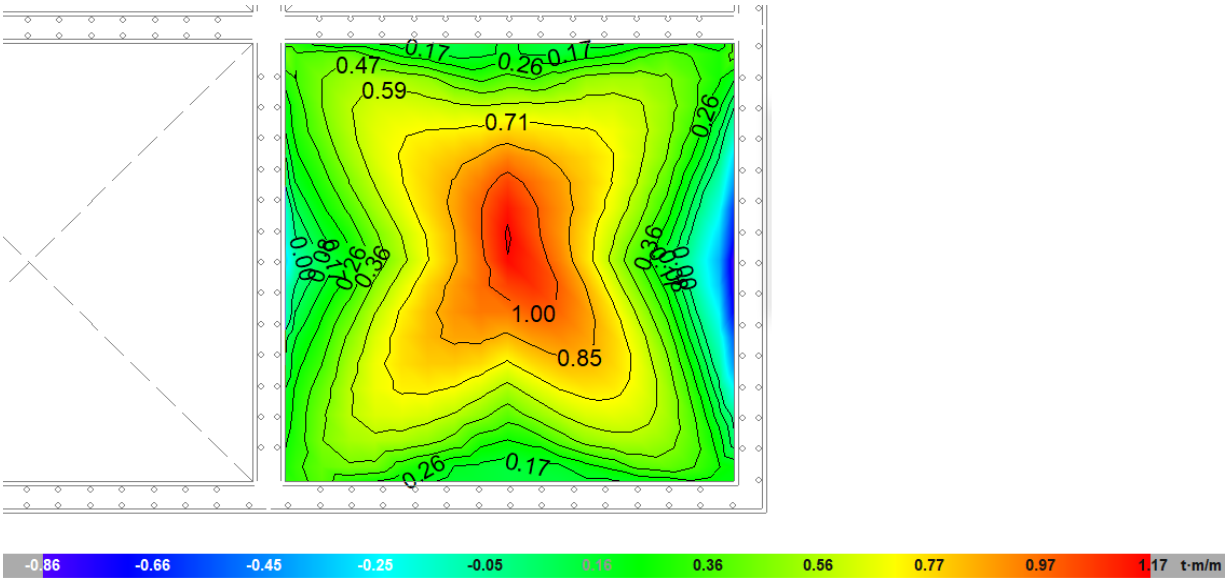
CORTANTE TOTAL DE DIMENSIONADO



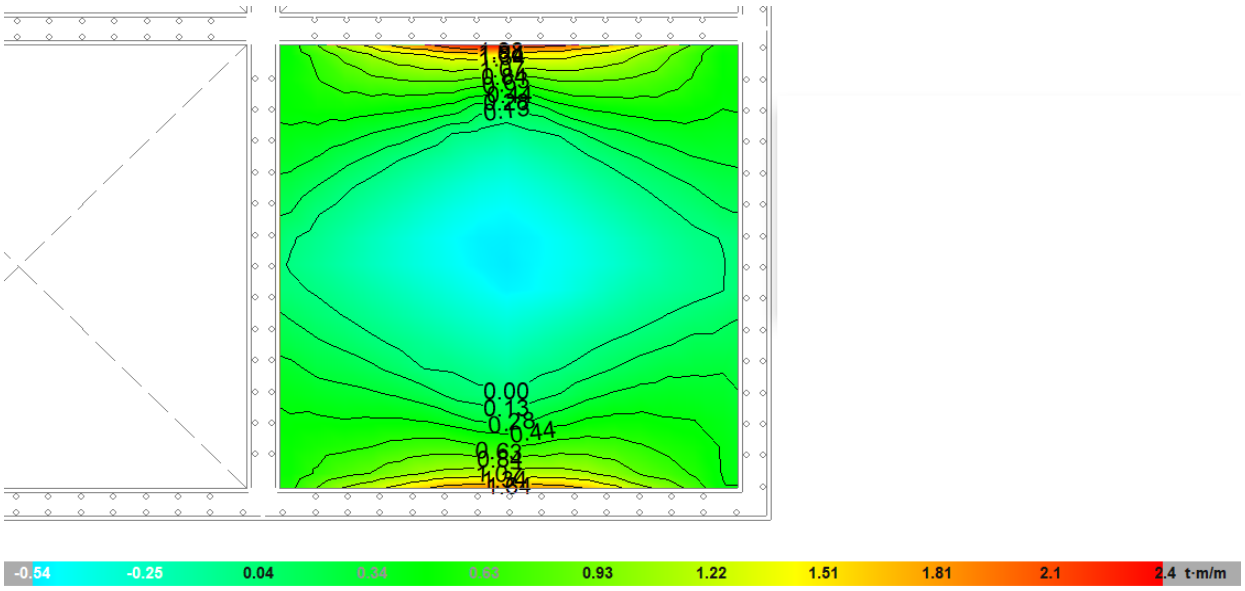
MOMENTO EN X DE DIMENSIONADO, CUANTIA SUPERIOR



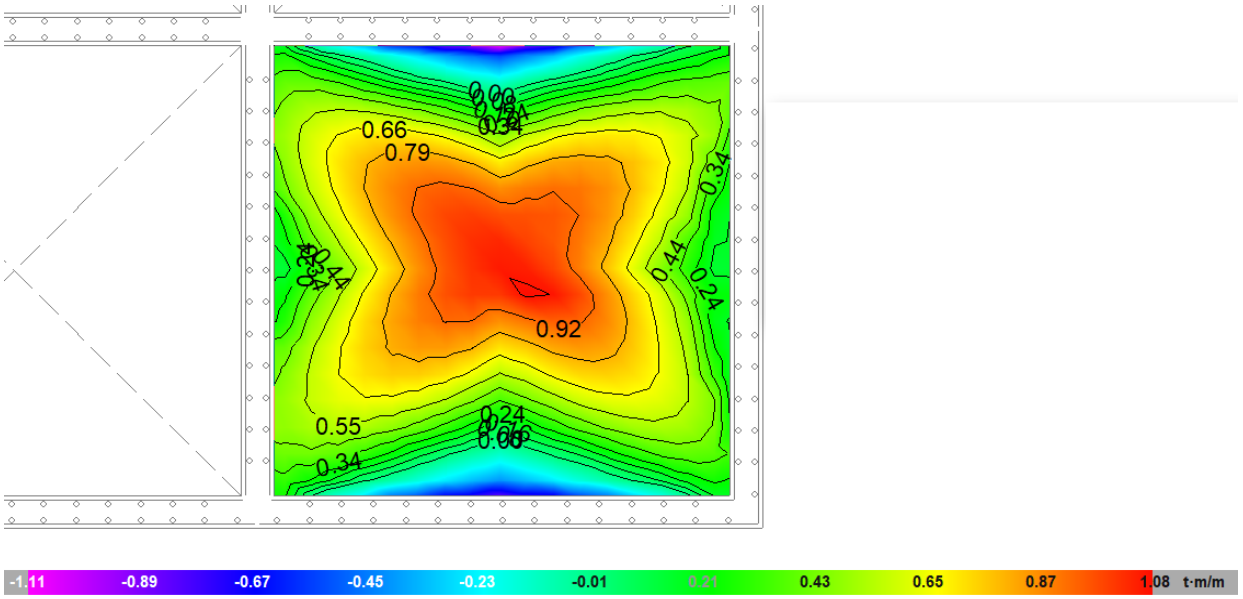
MOMENTO EN X DE DIMENSIONADO, CUANTIA INFERIOR



MOMENTO EN Y DE DIMENSIONADO, CUANTIA SUPERIOR



MOMENTO EN Y DE DIMENSIONADO, CUANTIA INFERIOR

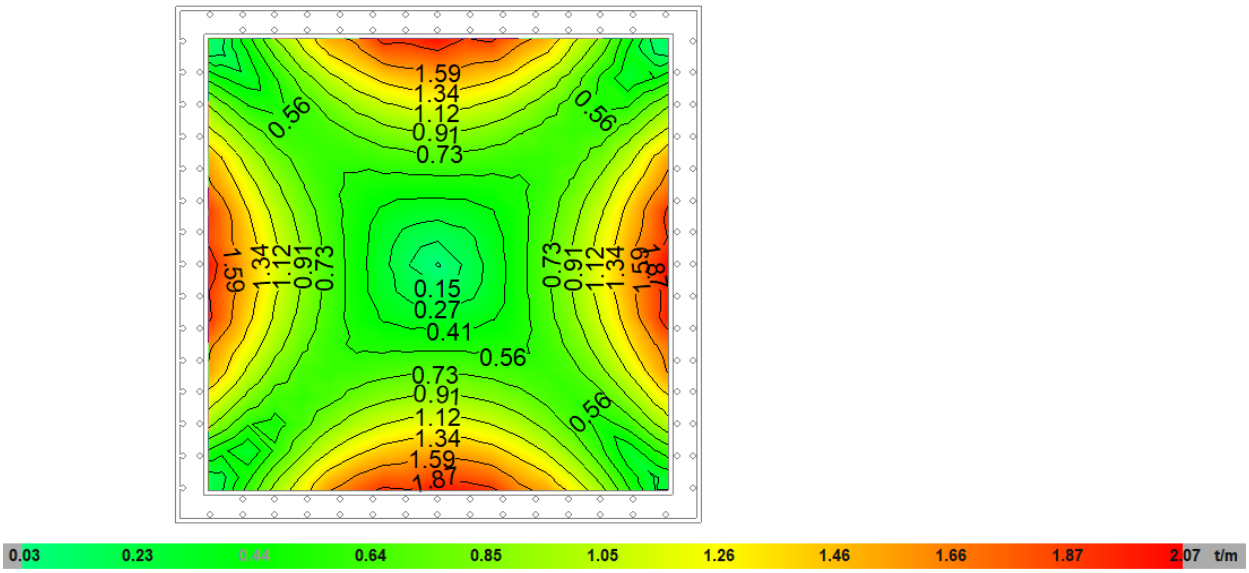


Los resultados correspondientes a la comprobación del ELS de fisuración en el lado del agua se realiza para los esfuerzos en fase de servicio. Con el armado base dispuesto es suficiente para absorber las tracciones en el lado agua de la losa, limitando la abertura de fisura al valor 0,1mm exigido por la norma para el ambiente definido.

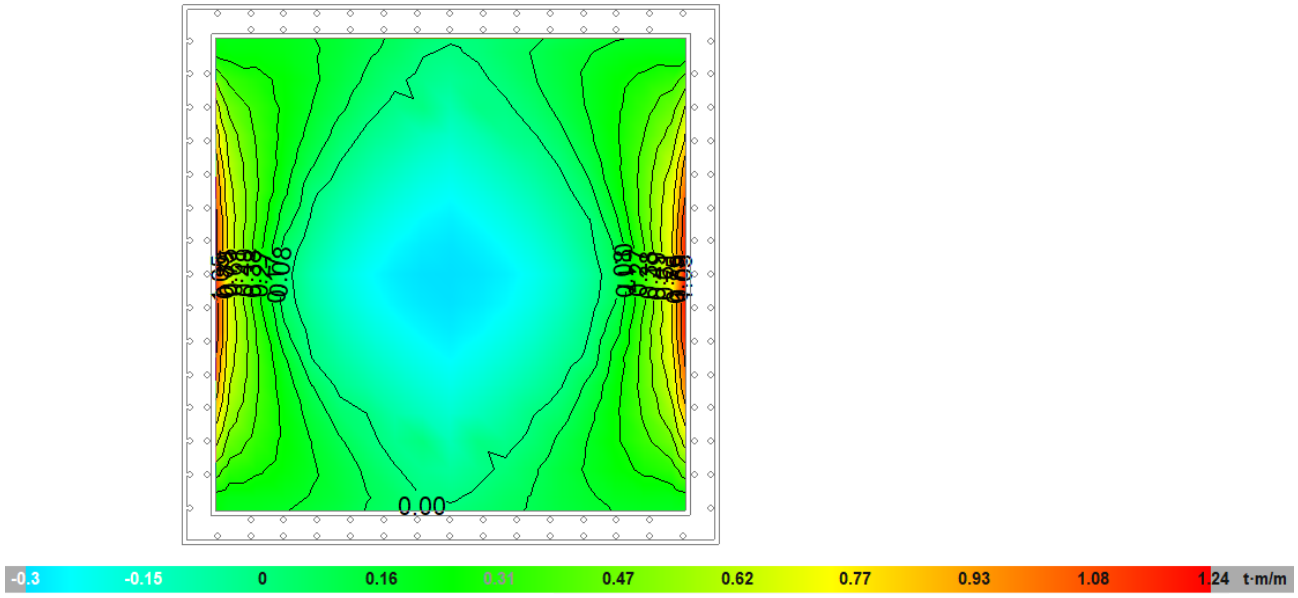
5.6 LOSA DE CIERRE DE DEPÓSITO DIGESTOR

Con un espesor de 25cm y armado base de #15x15cm Ø10mm inferior y #15x15cm Ø8mm superior

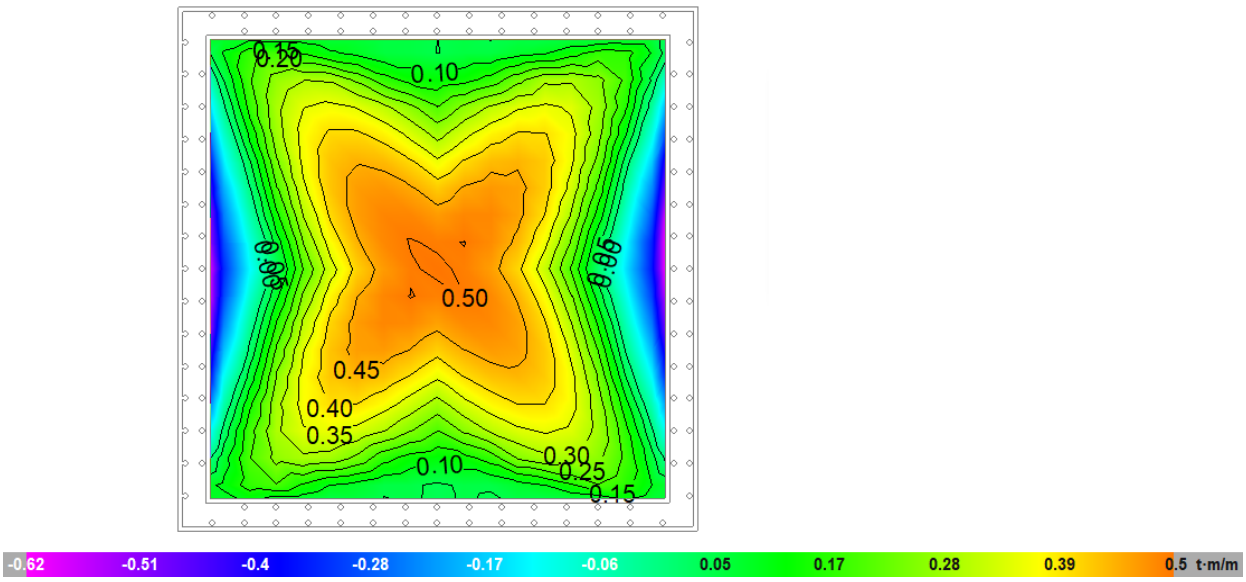
CORTANTE TOTAL DE DIMENSIONADO



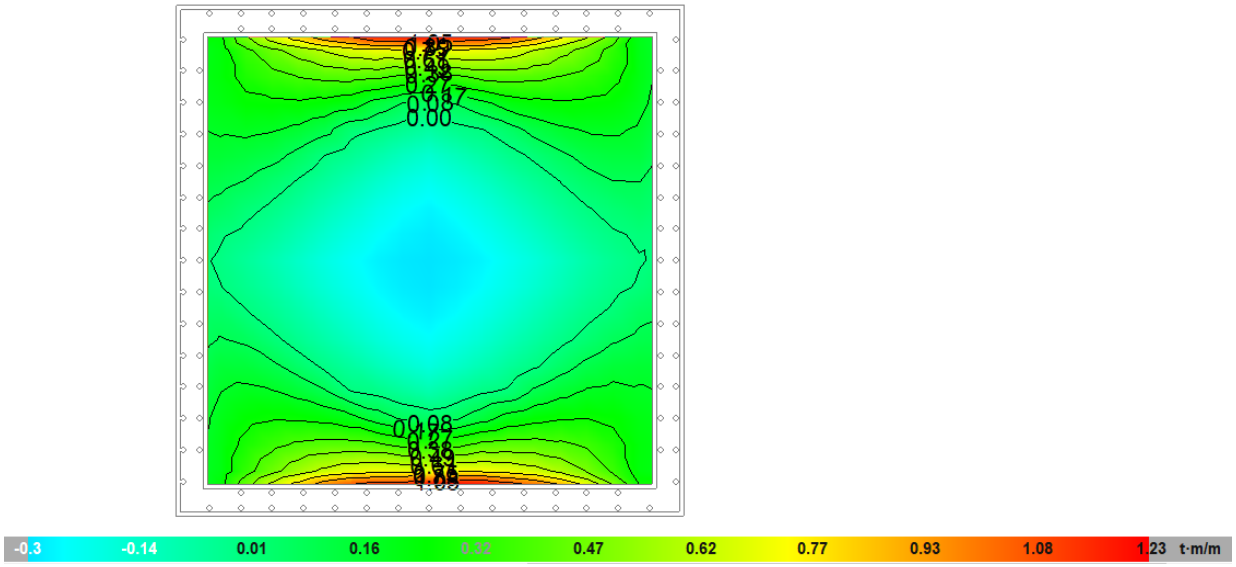
MOMENTO EN X DE DIMENSIONADO, CUANTIA SUPERIOR



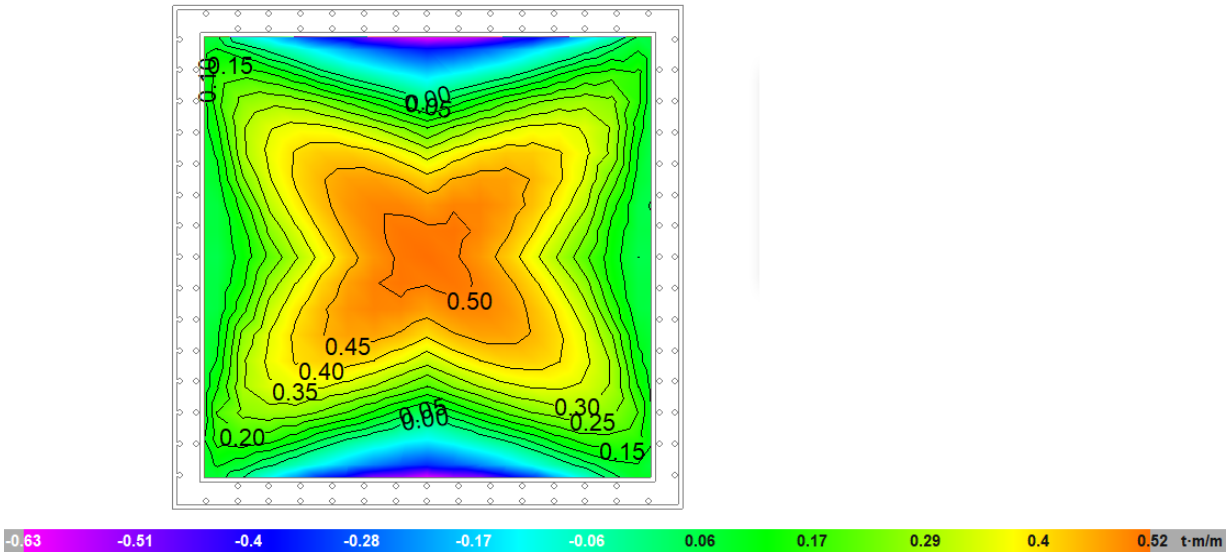
MOMENTO EN X DE DIMENSIONADO, CUANTIA INFERIOR



MOMENTO EN Y DE DIMENSIONADO, CUANTIA SUPERIOR



MOMENTO EN Y DE DIMENSIONADO, CUANTIA INFERIOR



Los resultados correspondientes a la comprobación del ELS de fisuración en el lado del agua se realiza para los esfuerzos en fase de servicio. Con el armado base dispuesto es suficiente para absorber las tracciones en el lado agua de la losa, limitando la abertura de fisura al valor 0,1mm exigido por la norma para el ambiente definido.

1.2.9. PLAN DE OBRA

ANEJO 1.2.9. PLAN DE OBRA

PLAN DE OBRA: **EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)**

ACTIVIDAD		PRESUPUESTO E. MATERIAL	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	Mes		
				MES 1	MES 2	MES 3
COLECTOR SUILS		26,851.23	31,952.96	31952.96		
COLECTOR LASPAÚLES		11,783.14	14,021.94	14021.94		
EMISARIO LASPAÚLES - SUILS		28,710.21	34,165.15	34165.15		
ACCESO N-260		11,055.08	13,155.55		13155.55	
ACOMETIDA DE AGUA POTABLE		6,773.24	8,060.16	8060.16		
ACOMETIDA ELÉCTRICA: LÍNEA AÉREA DE 25 KV		12,928.93	15,385.43		15385.43	
ACOMETIDA ELÉCTRICA: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN		15,454.15	18,390.44		18390.44	
ACOMETIDA ELÉCTRICA: VARIOS		6,807.19	8,100.56		8100.56	
EMISARIO EFLUENTE		2,440.02	2,903.62	2903.62		
INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN		6,966.57	8,290.22			8290.22
EXPLANACIÓN DE PARCELA		2,118.75	2,521.31		2521.31	
MOVIMIENTO DE TIERRAS EMPLAZAMIENTO ELEMENTOS		6,722.94	8,000.30		8000.30	
OBRA CIVIL PRETRATAMIENTO		10,877.53	12,944.26		12944.26	
OBRA CIVIL BOMBEO		3,876.55	4,613.09		4613.09	
OBRA CIVIL HOMOG. DECANTADORES Y DIGESTOR		58,782.04	69,950.63		69950.63	
OBRA CIVIL BIODISCOS		6,649.58	7,913.00		7913.00	
EQUIPOS PRETRATAMIENTO		13,237.46	15,752.58			15752.58
EQUIPOS BOMBEO		2,832.01	3,370.09			3370.09
EQUIPOS DECANTACION PRIMARIA		6,655.46	7,920.00			7920.00
EQUIPOS HOMOGENIZACIÓN		1,041.41	1,239.28			1239.28
EQUIPOS BIODISCO		79,301.30	94,368.55			94368.55
EQUIPOS DECANTACIÓN SECUNDARIA		8,373.34	9,964.27			9964.27
EQUIPOS DIGESTOR DE FANGOS		2,320.44	2,761.32			2761.32
MEDIDA DE CAUDAL Y ARQUETA DE CONTROL		4,007.60	4,769.04			4769.04
LÍNEA DE AGUA Y BY-PASS		5,834.67	6,943.26			6943.26
LÍNEA DE FANGOS, VACIADOS Y SOBRENADANTES		3,768.50	4,484.52			4484.52
EDIFICIO DE CONTROL		4,255.76	5,064.35			5064.35
ILUMINACIÓN		1,452.70	1,728.71			1728.71
AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL		7,701.77	9,165.11			9165.11
URBANIZACIÓN		20,771.70	24,718.32			24718.32
GESTIÓN DE RESIDUOS		1,216.18	1,447.25	482.42	482.42	482.42
SEGURIDAD Y SALUD		2,941.28	3,500.12	1166.71	1166.71	1166.71
CONTROL DE CALIDAD		995.31	1,184.42	394.81	394.81	394.81
VALORACIÓN PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**Mensual**	**385,504.04**	**458,749.81**	93,147.76	163,018.49	202,583.55
	Acumulada			**93,147.76**	**256,166.25**	**458,749.81**

1.2.10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe

CAPÍTULO PU

CONEX1 **ud** **CONEXIÓN DE COLECTOR A RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE**

Conexión de colector a colector o a pozo de registro existente, obra de demolición y recibido del colector en el pozo.

O01OA020	2.000	h.	Capataz	25.94	51.88	
O01OA070	4.000	h	Peón ordinario	17.26	69.04	
U02AA005	2.000	h	Retro-martillo rompedor 400	38.80	77.60	
P01PPM01	1.000	ud	pequeño material auxiliar	0.05	0.05	
				TOTAL PARTIDA		**198.57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U01EZ051 **m3** **EXCAVA. ZANJA EN TODO TIPO DE TERRENO**

Excavación en zanja en todo tipo de terreno incluso, roca 15% , con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

O01OA020	0.015	h.	Capataz	25.94	0.39	
O01OA070	0.015	h	Peón ordinario	17.26	0.26	
M05EC020	0.070	h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	58.28	4.08	
M06MR240	0.005	h.	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	13.70	0.07	
M07CB020	0.005	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	38.86	0.19	
				TOTAL PARTIDA		**4.99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U08OEP490 **m.** **TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN8 C.TEJA 315mm**

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

O01OA030	0.100	h.	Oficial primera	20.50	2.05	
O01OA060	0.100	h	PEÓN ESPECIALIZADO	18.33	1.83	
P01AA020	0.329	m3	Arena de río 0/6 mm.	20.76	6.83	
P02CVW010	0.007	kg	LUBRICANTE TUBOS PVC J.ELÁSTICA	7.31	0.05	
P02TVC030	1.000	m.	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=315mm	12.82	12.82	
				TOTAL PARTIDA		**23.58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
U08ZM062		**ud**	**PARTE FIJA DE POZO DE REGISTRO D=1.20 M**			
			Ud Parte fija de pozo de registro de alcantarillado de ø 120cm interior, compuesta por: solera de 25cm de espesor y ø 1,70 m, con formación de pendientes y acuerdos de tuberías hasta 25 cm de grueso suplementario, y cuerpo troncocónico superior del pozo prefabricado de hormigón, de 80 cm de altura, 25 cm de espesor y de ø interior 1,20 a ø 0,60m, incluso pates galvanizados, marco y tapa de fundición pesada de diámetro 60 cm y 40 tn, y anillo de hormigón. Medida la unidad colocada.			
O01OA030	3.500	h.	Oficial primera	20.50	71.75	
O01OA060	1.700	h	PEÓN ESPECIALIZADO	18.33	31.16	
M07CG010	1.000	h.	Camión con grúa 6 t.	44.04	44.04	
P01HA020	1.300	m3	Hormigón HA-25/P/40/I central	91.96	119.55	
P03AM070	4.000	m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	1.28	5.12	
A02A050	0.050	m3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160	91.00	4.55	
P02EPH110	1.000	ud	Cono mach.circ.HM h=1,0m D=600/1200	95.52	95.52	
P02EPW010	8.000	ud	Pates PP 30x25	2.88	23.04	
P02EPT020	1.000	ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	80.65	80.65	
				TOTAL PARTIDA		**475.38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTAS SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U80ZM067		**ud**	**PARTE VARIABLE DE POZO DE REGISTRO D=1.20 M**			
			ml parte variable de pozo de registro de alcantarillado (zona comprendida entre solera y cono), de 120 cm de diámetro, compuesto por: anillo cilíndrico de 1,20 m de diámetro interior y 25 cm de espesor, prefabricado de hormigón, incluso pates galvanizados, colocado y sin incluir movimiento de tierras. Medida la longitud instalada.			
O01OA030	1.000	h.	Oficial primera	20.50	20.50	
O01OA060	1.000	h	PEÓN ESPECIALIZADO	18.33	18.33	
M07CG010	0.500	h.	Camión con grúa 6 t.	44.04	22.02	
A02A050	0.010	m3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160	91.00	0.91	
P02EPH080	1.000	ud	Ani.pozo mach.circ.HM h=1,00m D=1200	101.90	101.90	
P02EPW010	3.000	ud	Pates PP 30x25	2.88	8.64	
				TOTAL PARTIDA		**172.30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS.

HINCA500		**m**	**PERFORACIÓN MEDIANTE HINCA DIAMETRO 500**			
			Perforación medidante hinca de tubo de acero S235JR de 5 mm de 500 mm. Incluso p.p. de desplazamiento e instalación de maquinaria y medios auxiliares.			
TUBAC500	1.000	ml	Tuberia de acero D=500 espesor 5 mm S235JR	100.31	100.31	
MAQHICA	1.000	ml	Maquinaria de HInca con operarios	133.35	133.35	
MAQTPE	0.080	ud	Maquinaria de hinca a pie obra transporte y montaje	1,244.66	99.57	
				TOTAL PARTIDA		**333.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS TREINTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
U01RZ010		**m3**	**RELL.LOCAL.ZANJAS C/PROD.EXCAV.**			
			Relleno localizado en zanjas y emplazamientos con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.			
O01OA020	0.015	h.	Capataz	25.94	0.39	
O01OA070	0.015	h	Peón ordinario	17.26	0.26	
M08CA110	0.015	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	27.18	0.41	
M05RN010	0.050	h.	Retrocargadora neum. 50 CV	27.25	1.36	
M08RL010	0.030	h.	Rodillo v.manual tandem 800 kg.	4.23	0.13	
			TOTAL PARTIDA			**2.55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U05CH020		**m3**	**HORMIGÓN HM-20/P/40/I COLOCADO EN OBRA**			
			Hormigón HM-20/P/40/I en soleras, cimentaciones, rellenos de zanjas u obras de fábrica, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.			
O01OA020	0.020	h.	Capataz	25.94	0.52	
O01OA030	0.090	h.	Oficial primera	20.50	1.85	
O01OA070	0.090	h	Peón ordinario	17.26	1.55	
M10HV030	0.090	h.	Vibrador horm.neumático 100 mm.	18.22	1.64	
M06CM030	0.090	h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2.33	0.21	
M01HA010	0.060	h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	119.34	7.16	
P01HM020	1.000	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	75.51	75.51	
M07W110	10.000	m3	km transporte hormigón	0.20	2.00	
			TOTAL PARTIDA			**90.44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U07TU035		**m.**	**CONDUC.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. D=300**			
			Tubería de fundición dúctil de 300 mm de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.			
O01OA030	0.240	h.	Oficial primera	20.50	4.92	
O01OA070	0.240	h	Peón ordinario	17.26	4.14	
O01OB170	0.110	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	2.24	
M05EN020	0.110	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40.39	4.44	
P26TUE045	1.000	m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta D=300mm	66.98	66.98	
P01AA020	0.250	m3	Arena de río 0/6 mm.	20.76	5.19	
P02CVW010	0.007	kg	LUBRICANTE TUBOS PVC J.ELÁSTICA	7.31	0.05	
			TOTAL PARTIDA			**87.96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
U07VEM014		**ud**	**CODO FUNDICIÓN I/JUNTAS D=300mm.**			
			Codo de fundición con dos enchufes de 300 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.			
O01OB170	0.500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	10.20	
O01OB180	0.500	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17.10	8.55	
P26PMC080	1.000	ud	Codo FD j.elástica 1/4 D=300mm	276.54	276.54	
P02CVW010	0.050	kg	LUBRICANTE TUBOS PVC J.ELÁSTICA	7.31	0.37	
			TOTAL PARTIDA			**295.66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

E05AA010		**kg**	**ACERO GALVANIZADO S235 EN ESTRUCT.SOLDAD**			
			Acero laminado S235, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado.			
O01OB130	0.040	h.	Oficial 1ª cerrajero	20.50	0.82	
O01OB140	0.040	h.	Ayudante cerrajero	19.42	0.78	
P03AL005	1.050	kg	Acero laminado S235	1.89	1.98	
P25OU080	0.020	l.	Minio electrolitico	10.08	0.20	
P01DW090	0.100	ud	Pequeño material	1.35	0.14	
			TOTAL PARTIDA			**3.92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U08OEE110		**m.**	**TUB.ENT. HM CIRC. 90kN/m2 E-C 400mm**			
			Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular, de carga de rotura 90 kN/m2 y diámetro 400 mm., con unión por enchufe-campana. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
M05EN020	0.166	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40.39	6.70	
O01OA030	0.160	h.	Oficial primera	20.50	3.28	
O01OA060	0.160	h	PEÓN ESPECIALIZADO	18.33	2.93	
P01AA020	0.474	m3	Arena de río 0/6 mm.	20.76	9.84	
P02THE230	1.000	m.	Tub.HM j.elástica 90kN/m2 D=400mm	13.45	13.45	
P02CH030	0.500	ud	Junta goma para HM/HA D=400mm	1.81	0.91	
P02CH200	0.060	kg	Lubricante para tubos hormigón	2.92	0.18	
			TOTAL PARTIDA			**37.29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
U01BD010		**m2**	**DESBROCE TERRENO e<10cm**			
			Desbroce y limpieza superficial de terrenopor medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.			
O01OA020	0.002	h.	Capataz	25.94	0.05	
M08NM010	0.002	h.	Motoniveladora de 135 CV	49.65	0.10	
M05PC020	0.001	h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	58.28	0.06	
M07CB020	0.001	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	38.86	0.04	
M07N060	0.100	m3	Canon de desbroce a vertedero	0.56	0.06	
			TOTAL PARTIDA			**0.31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

U01DR031		**m3**	**EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO**			
			Desmonte en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, a cualquier distancia.			
O01OA020	0.010	h.	Capataz	25.94	0.26	
O01OA030	0.010	h.	Oficial primera	20.50	0.21	
O01OA070	0.010	h	Peón ordinario	17.26	0.17	
M05EC020	0.040	h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	58.28	2.33	
M06MR240	0.010	h.	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	13.70	0.14	
M07CB020	0.020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	38.86	0.78	
M07N090	1.000	m3	Canon de piedra a vertedero	0.44	0.44	
			TOTAL PARTIDA			**4.33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

U01TC010		**m3**	**TERRAPLEN CON PRODUCTOS EXCAVACION**			
			Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado.			
O01OA020	0.010	h.	Capataz	25.94	0.26	
O01OA070	0.020	h	Peón ordinario	17.26	0.35	
M08NM010	0.020	h.	Motoniveladora de 135 CV	49.65	0.99	
M08CA110	0.015	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	27.18	0.41	
M08RN040	0.015	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	40.78	0.61	
			TOTAL PARTIDA			**2.62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U01TC020		**m3**	**TERRAP. SUELO SELECCIONADO C/PROD.PRÉST. TIPO 2**			
			Terraplén con suelo seleccionado con CBR>10 con productos procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado.			
U01DI050	1.100	m3	SUELO SELECCIONADO DE PRÉSTAMOS	6.63	7.29	
U01TC010	1.000	m3	TERRAPLEN CON PRODUCTOS EXCAVACION	2.62	2.62	

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
			TOTAL PARTIDA			**9.91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

U03CZ010 **m3** **ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**

Zahorra artificial, tipo Z-1, en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada al 100 % del P.M., incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.

O01OA020	0.010	h.	Capataz	25.94	0.26	
O01OA070	0.015	h	Peón ordinario	17.26	0.26	
M08NM020	0.050	h.	Motoniveladora de 200 CV	51.07	2.55	
M08RN040	0.050	h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	40.78	2.04	
M08CA110	0.050	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	27.18	1.36	
M07CB020	0.050	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	38.86	1.94	
M07W020	44.000	t.	km transporte zahorra	0.08	3.52	
P01AFZ01	2.200	t.	Zahorra artif. tipo Z-1 75%	6.47	14.23	
			TOTAL PARTIDA			**26.16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS.

D36AAC10 **m** **CORTE DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN**

Ml de corte longitudinal de pavimento de hormigón o bituminoso por medio de sierra de disco.

O01OA070	0.090	h	Peón ordinario	17.26	1.55	
U02MQM95	0.090	h.	Cortadora de hormigón de disco de diamante	6.50	0.59	
M07CB020	0.005	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	38.86	0.19	
			TOTAL PARTIDA			**2.33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

DEM001 **m2** **DEMOLICIÓN PAVIMENTO RÍGIDO O FLEXIBLE**

Demolición de pavimentos rígido o flexible hasta un espesor de 30 cm, realizado con medios mecánicos, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero o lugar de empleo. Medida la superficie reálmente demolida incluidas arquetas, sumideros, bordillos y elementos de fábrica menores de 1 m3.

O01OA070	0.100	h	Peón ordinario	17.26	1.73	
u02MQM01	0.090	h	Retroexcavadora 60 C.V.	26.51	2.39	
u02MQM22	0.030	h	Camión volquete 10 m3	25.54	0.77	
&u0199010	1.000		Medios auxiliares	4.90	0.05	
&u0199015	6.000		Costes indirectos	4.90	0.29	
			TOTAL PARTIDA			**5.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
U05LAHM30P		**m3**	**HORMIGÓN HM-30/P/40/I+H**			
			Hormigón HA-30/P/40/I+H colocado en obras de hormigón en masa y pavimentos, incluso vibrado, fratasado, corte de juntas y curado, terminado.			
O01OA020	0.050	h.	Capataz	25.94	1.30	
O01OA030	0.050	h.	Oficial primera	20.50	1.03	
O01OA070	0.050	h	Peón ordinario	17.26	0.86	
M07W110	40.000	m3	km transporte hormigón	0.20	8.00	
P01HM030P	1.020	m3	Hormigón HA-30/P/20/IIb+Qb central	88.29	90.06	
FRATAS	0.050	h	Fratasadora	18.79	0.94	
			TOTAL PARTIDA			**102.19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS.

U18HMC011		**m**	**M.VIAL DISCON. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm**			
			Marca vial reflexiva discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, excepto premarcaje.			
O01OA030	0.004	h.	Oficial primera	20.50	0.08	
O01OA070	0.004	h	Peón ordinario	17.26	0.07	
M07AC020	0.002	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5.77	0.01	
M08B020	0.004	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	4.93	0.02	
M11SP010	0.003	h.	Equipo pintabanda aplic. convencional	26.58	0.08	
P27EH012	0.110	kg	Pintura acrilica en base acuosa	0.78	0.09	
P27EH040	0.080	kg	Microesferas vidrio tratadas	1.66	0.13	
			TOTAL PARTIDA			**0.48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U18HSS010		**m2**	**PINTURA ACRÍLICA B.DISOLV. EN PAVIMENTO**			
			Pintura reflexiva blanca acrílica en base disolvente, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.			
O01OA030	0.120	h.	Oficial primera	20.50	2.46	
O01OA070	0.120	h	Peón ordinario	17.26	2.07	
M07AC020	0.015	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5.77	0.09	
M08B020	0.015	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	4.93	0.07	
M11SP010	0.120	h.	Equipo pintabanda aplic. convencional	26.58	3.19	
P27EH011	0.720	kg	Pintura acrilica base disolvente	1.11	0.80	
P27EH040	0.480	kg	Microesferas vidrio tratadas	1.66	0.80	
			TOTAL PARTIDA			**9.48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
U18VAO010		**ud**	**SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA E.G. 2A=60 cm**			
			Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
O01OA020	0.500	h.	Capataz	25.94	12.97	
O01OA040	0.500	h.	Oficial segunda	16.91	8.46	
O01OA070	0.500	h	Peón ordinario	17.26	8.63	
M11SA010	0.250	h.	Ahoyadora	8.86	2.22	
P27ER080	1.000	ud	Señal octogonal refle.E.G. 2A=60 cm	50.72	50.72	
P27EW010	3.500	m.	Mástil octogonal de aluminio	14.78	51.73	
P01HM010	0.100	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	61.85	6.19	
			TOTAL PARTIDA			**140.92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

PA02		**ud**	**PARTIDA ALZADA SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DEL TRÁFICO**			
			Partida alzada para la señalización y el desvío del tráfico durante la ejecución de los trabajos en el acceso.			
			TOTAL PARTIDA			**650.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTAS CINCUENTA EUROS.

15SAA00002		**ud**	**ACOMETIDA A LA RED EXISTENTE ABASTECIMIENTO DE AGUAS**			
			Acometida a la red existente de abastecimiento de aguas, incluso p.p. de ayudas de albañilería. Medida la cantidad ejecutada.			
US04500	1.000	u	ACOMETIDA AGUAS RED GENERAL	276.62	276.62	
			TOTAL PARTIDA			**276.62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U07TP675		**m.**	**COND.POLIET.PE 100 PN 16 D=63mm.**			
			Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 63 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 16 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
O01OB170	0.045	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	0.92	
O01OB180	0.045	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17.10	0.77	
P26TPA690	1.000	m.	Tub.polietileno a.d. PE100 PN16 D=63mm	3.81	3.81	
P01AA020	0.060	m3	Arena de río 0/6 mm.	20.76	1.25	
			TOTAL PARTIDA			**6.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
FILMSEN		**m**	**FILM DE SEÑALIZACIÓN DE TUBERÍA DE AGUA**			
			Film de señalización de tuberías de agua potable de pvc o pead de 20 cm de ancho, colocado en zanjas.			
O01OA070	0.001	h	Peón ordinario	17.26	0.02	
UFILM	1.000	m	Film de señalizaion de pvc o pead 20 cm de ancho	0.03	0.03	
			TOTAL PARTIDA			**0.05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCO CÉNTIMOS.

TACE80		**ml**	**TUBO DE ACERO GALV 80X3 MM**			
			Tubo de acero galvanizado de diámetro 80 mm y 3 mm de espesor, union soldada o roscada. Colocado en obra sobre soportes metalicos.			
O01OB170	0.100	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	2.04	
O01OB180	0.100	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17.10	1.71	
MT80G	1.050	ml	Tubo galvanizado 80x3 rosca	16.91	17.76	
			TOTAL PARTIDA			**21.51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUNA EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

D10AC0012		**m**	**CABLE L.AÉREA M.T.LA-56**			
			Tendido de línea aérea (1 circuito) de media tensión compuesto por conductores tipo LA-56, incluso tensado con herramienta dinamométrica y fijación a cadenas de aislamiento, regulado y retencionado en línea trifásica, totalmente instalado.			
O01OB200	0.107	h	Oficial 1ª electricista	17.07	1.83	
O01OB220	0.103	h.	Ayudante electricista	16.44	1.69	
T05MA0302	3.000	Ml.	Cable Al-Ac LA-56	1.12	3.36	
PEQMAT	0.260	ud	Pequeño material	1.00	0.26	
			TOTAL PARTIDA			**7.14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS.

AP142010		**ud**	**APOYO METÁLICO DE CELOSÍA**			
			Apoyo de celosía metálica galvanizado de 18 y 14 m. de altura total y 2.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T., armado e izado; electrodos de toma de tierra cobrizados de 2 m., basamento de hormigón con malla metálica y protección antiescalo aislante, realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en terreno de consistencia media, hormigonado y transportes.			
O01OA090	2.000	h.	Cuadrilla A	46.79	93.58	
O01OB200	2.000	h	Oficial 1ª electricista	17.07	34.14	
O01OB220	2.000	h.	Ayudante electricista	16.44	32.88	
P15AH170	1.000	ud	Apoyo met.galv. 14C-2000	587.11	587.11	
TTANILLO	1.000	ud	Toma de tierra en anillo s/planos	148.14	148.14	
ANTIESCFIBRA	1.000	ud	Antiescalo 2.5mts fibra para apooyo 14-2000	544.68	544.68	
M05EN050	2.000	h.	Retroexcavad.c/martillo rompedor	56.45	112.90	
M02GE010	1.000	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	46.43	46.43	
P01HM010	5.000	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	61.85	309.25	
PEQMAT	95.460	ud	Pequeño material	1.00	95.46	
			TOTAL PARTIDA			**2,004.57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe

CÉNTIMOS.

TT142010 **ud** **TOMA DE TIERRA EN ANILLO APOYO/MANIOBRA**

Toma de tierra en anillo con configuración 30-30/5/42 para apoyo de maniobra, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente, y normas de Cía Suministradora, formada por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m de longitud y14 mm de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.

O01OB200	4.000	h	Oficial 1ª electricista	17.07	68.28	
O01OB220	4.000	h.	Ayudante electricista	16.44	65.76	
T05MDP05	10.000	Ml	Cable desnudo p/t.t.1x50	0.96	9.60	
T18RF0026	10.000	Ml	Tub.PVC corrug.Ø48mm/gp5	2.16	21.60	
T09TZ0030	1.000	Ud	Caja secc./comprob.T.T.100x150	11.92	11.92	
T05BT3008	1.000	Ud	Terminal Cu por presión 35mm²	1.16	1.16	
T09TI0006	1.000	Ud	Pica Ac-CuL=2m Ø=14,3mm	21.89	21.89	
T09TZ0070	1.000	Ud	Tapa registro Toma Tierra 250x25	24.81	24.81	
			TOTAL PARTIDA			**225.02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS VEINTICINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS.

ARMADOH4 **ud** **ARMADO TRIANGULO ATIRANTADO H3**

Armado en triángulo tipo H3 instalado en la cogolla del apoyo (posición 1) compuesto por dos semicrucetas atirantadas para apoyo de celosía de 1,75 metros separación entre conductores. Totalmente instalada.

O01OB200	1.000	h	Oficial 1ª electricista	17.07	17.07	
O01OB220	1.099	h.	Ayudante electricista	16.44	18.07	
SEMICRUC175	2.000		Semicruceta atirantada de 1,75 mts	104.37	208.74	
			TOTAL PARTIDA			**243.88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

D10AC0120 **ud** **CADENA AMARRE POLIM. KORWI 1MTS**

Cadena de aislamiento en amarre para 36 KV compuesta por: aislador polimérico KORWI modelo C3670EBAV_AR de 1 mts de longitud aislado y todos los accesorios necesarios. Colocados.

O01OB200	1.000	h	Oficial 1ª electricista	17.07	17.07	
O01OB220	1.099	h.	Ayudante electricista	16.44	18.07	
AISKORWI1MTS	1.000	Ud.	Aislador polimérico 1mts Korwi CS3670EBAV_AR	52.16	52.16	
GRAPAAM	1.000	Ud.	Grapa de amarre Inael GA1-1	5.87	5.87	
HORQUILLA	1.000	Ud.	Horquilla Bola HB-16	4.09	4.09	
ROTULAC	1.000	Ud.	Rótula corta Inael R-16	4.20	4.20	
GRILLETEGN	1.000	Ud.	Grillete GN-16	3.99	3.99	
PEQMAT	3.520	ud	Pequeño material	1.00	3.52	
			TOTAL PARTIDA			**108.97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
D10AC0210		**ud**	**SECCIONAMIENTO TRIPOLAR POLIM. VERTICAL 36KV 400A**			
			Suministro e instalación de interruptor tripolar polimérico en posición vertical de 36 Kv y 400 A de aislamiento al aire en apoyo de celosía metálica, incluyendo herrajes de soportación, banqueta y mando de maniobra. Totalmente instalado.			
O01OB200	4.000	h	Oficial 1ª electricista	17.07	68.28	
O01OB220	4.000	h.	Ayudante electricista	16.44	65.76	
MANDO	1.000	ud	Cjto. Mando y banqueta de maniobra	330.96	330.96	
P15BC2201	1.000	ud	Herraje soporte seccionador tripolar	364.09	364.09	
P17	1.000	ud	Seccionador Tripolar 400A 36kV	776.61	776.61	
PEQMAT	45.540	ud	Pequeño material	1.00	45.54	
			TOTAL PARTIDA			**1,651.24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTAS CINCUENTA Y UNA EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
E341200		**ud**	**CORTACIRCUITOS FUSIBLES "XS" 36kV 200A**			
			Suministro e instalación de conjunto seccionamiento por medio de fusibles cortacircuitos unipolares de expulsión tipo XS (3 ud), de 200 A y 36 kV con eslabones de 25A incluyendo herrajes para soportación. Totalmente instalados.			
O01OB200	2.003	h	Oficial 1ª electricista	17.07	34.19	
O01OB220	2.195	h.	Ayudante electricista	16.44	36.09	
FUS01	3.000	ud	Fusibles cortacircuitos unipolares de expulsión "XS" 200A, 36KV	140.90	422.70	
P15BC221	1.000	ud	Herraje soporte 3 Cortacircuitos XS 36KV 200A	489.67	489.67	
ESLAB16	3.000	ud	Eslabon fusible XS 16A	5.30	15.90	
			TOTAL PARTIDA			**998.55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTAS NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
U09AL0601		**ud**	**MEDIDAS PROTECCIÓN AVIFAUNA**			
			Medidas para la protección de la avifauna consistentes en fundado de puentes y elementos en tensión en dos apoyos y armado de derivación con manguera de silicona y piezas premoldeados. Totalmente instaladas.			
T12YZ0050	1.000	Ud.	Juego medidas avifauna 2 apoyos	893.01	893.01	
			TOTAL PARTIDA			**893.01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTAS NOVENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
SDSSC		**ud**	**ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y SOCORRO**			
			Elementos señalizadores y de socorro de apoyo.			
T12YZ0100	2.000	Ud.	Juego de placas señalización y socorro. completas e instaladas	141.10	282.20	
			TOTAL PARTIDA			**282.20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS OCHENTA Y DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
TALAS		**ud**	**APERTURA DE CALLE ARBOLADO**			
			Trabajos de apertura de calle en zona de arbolado para servidumbre de línea eléctrica aérea incluso retirada de masa talada.			
TALADO	0.023	km	Trabajos de talado para servidumbre línea eléctrica	21,441.19	493.15	
				TOTAL PARTIDA		**493.15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTAS NOVENTA Y TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS.

AP181000		**ud**	**APOYO CELOSIA 14/3000**			
			Apoyo de celosía metálica galvanizado de 16 m. de altura total y 3.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T., armado e izado; electrodos de toma de tierra cobrizados de 2 m., basamento de hormigón con malla metálica y protección antiescalo aislante (fibra de vidrio), realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en terreno de consistencia media, hormigonado y transportes.			
O01OA090	4.000	h.	Cuadrilla A	46.79	187.16	
O01OB200	4.000	h	Oficial 1ª electricista	17.07	68.28	
O01OB220	4.000	h.	Ayudante electricista	16.44	65.76	
P15AH171	1.000	ud	Apoyo met.galv. 14C-3000	1,057.34	1,057.34	
TTANILLO	1.000	ud	Toma de tierra en anillo s/planos	148.14	148.14	
ANTIESCFIBR2	1.000	ud	Antiescalo 2.5mts fibra para apooyo 14-3000	1,131.91	1,131.91	
M05EN050	2.000	h.	Retroexcavad.c/martillo rompedor	56.45	112.90	
M02GE010	1.000	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	46.43	46.43	
P01HM010	5.000	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	61.85	309.25	
PEQMAT	85.920	ud	Pequeño material	1.00	85.92	
				TOTAL PARTIDA		**3,213.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTAS TRECE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS.

TTNEUTRO		**ud**	**TOMA DE TIERRA NEUTRO**			
			Toma de tierra para neutro de transformador en hilera con configuración 5/82, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente y normas de Cía Suministradora, formada por cable de cobre aislado RV 0.6/1KV y desnudo de 50mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.			
O01OB200	6.061	h	Oficial 1ª electricista	17.07	103.46	
O01OB220	6.000	h.	Ayudante electricista	16.44	98.64	
T05MDP05	10.000	Ml	Cable desnudo p/t.t.1x50	0.96	9.60	
T18RF0026	10.000	Ml	Tub.PVC corrug.Ø48mm/gp5	2.16	21.60	
T09TZ0030	1.000	Ud	Caja secc./comprob.T.T.100x150	11.92	11.92	
T05BT3008	1.000	Ud	Terminal Cu por presión 35mm²	1.16	1.16	
T09TI0006	1.000	Ud	Pica Ac-CuL=2m Ø=14,3mm	21.89	21.89	
T09TZ0071	1.000	Ud	Tapa registro Toma Tierra 250x25	28.09	28.09	
				TOTAL PARTIDA		**296.36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS NOVENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
TTHERRAJES		**ud**	**TOMA DE TIERRA HERRAJES DEL CT**			
			Toma de tierra de herrajes de centro de trasnformación con-configuración 30-30/5/42, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente, y normas de Cía Suministradora, formada por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.			
O01OB200	6.037	h	Oficial 1ª electricista	17.07	103.05	
O01OB220	5.000	h.	Ayudante electricista	16.44	82.20	
T05MDP05	10.000	Ml	Cable desnudo p/t.t.1x50	0.96	9.60	
T18RF0026	10.000	Ml	Tub.PVC corrug.Ø48mm/gp5	2.16	21.60	
T09TZ0030	1.000	Ud	Caja secc./comprob.T.T.100x150	11.92	11.92	
T05BT3008	1.000	Ud	Terminal Cu por presión 35mm²	1.16	1.16	
T09TI0006	1.000	Ud	Pica Ac-CuL=2m Ø=14,3mm	21.89	21.89	
T09TZ00711	1.000	Ud	Tapa registro Toma Tierra 250x25	22.01	22.01	
				TOTAL PARTIDA		**273.43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS SETENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

CTC10020		**ud**	**CENT.TRANS.INTEMPERIE 50KVA 9.5-16.455V/B2**			
			Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo ctc, de dimensiones generales aproximadas 2170 mm de largo por 1330 mm de fondo por 2080 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios, más un transformador trifásico reductor de tensión marca ORMAZABAL, o similar, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 50 kVA y refrigeración natural éster biodegradable, de tensión primaria 25 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión YZn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +/- 2,5%, +/- 5%, + 10%, incluida cuadro de derivaciones con caja de salidas BUC en baja tensión.			
O01OB200	35.000	h	Oficial 1ª electricista	17.07	597.45	
O01OB220	35.000	h.	Ayudante electricista	16.44	575.40	
M02GE170	10.000	h.	Grúa telescópica s/camión 20 t.	51.13	511.30	
P15BC006	1.000	ud	Transf.baño aceite 50 KVA-24kV Unesa	3,164.10	3,164.10	
P15BC220	1.000	ud	Herraje soporte 3 Cortacircuitos XS 24KV 200A	634.58	634.58	
ESLAB10	3.000	ud	Eslabon fusibles XS 10A	5.68	17.04	
T12AVI111	3.000	ud	PARARRAYO OX.MET.18KV 10KA INAEL ZQ	80.72	242.16	
P27SA055	6.000	ud	Pica t.t. neutro y autoválvulas	10.82	64.92	
P23PC010	20.000	m.	Cable cobre 50 mm2	6.20	124.00	
P15EB020	10.000	m.	Conduc cobre desnudo 50 mm2	3.23	32.30	
T18OP0068	5.000	ud	CANALIZ ELC PE DOBLE PARED 160 "T.P.P."	2.03	10.15	
P15EA030	10.000	ud	Electrodo toma de tierra 2,0 m.	7.92	79.20	
P15CB040	1.000	ud	Armario PTt. Aut.IV-80A	562.73	562.73	
P15AH310	1.000	ud	Bastidor met.soporte trafo 160kVA	148.08	148.08	
E02PM020	1.800	m3	EXC.POZOS A MÁQUINA T.FLOJOS	8.74	15.73	
E04CM075	2.450	m3	HORM. HM-20/P/40/I V. MANUAL	101.77	249.34	
E05HLA060	2.450	m3	HA-25/P/20 E.MADER.LOSAS	519.63	1,273.09	

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
P15AH010	5.000	m.	Cinta señalizadora	0.12	0.60	
P15AL040	21.000	m.	Cond.aisla. RV 0,6-1kV 240 mm2 Al	3.52	73.92	
P15AL030	7.000	m.	Cond.aisla. RV 0,6-1kV 150 mm2 Al	2.11	14.77	
P17GS070	3.000	m.	Tubo acero galvan. 4"	39.69	119.07	
D00FCA005	1.000	Ud.	MONOLITO ALOJAMIENTO CONJUNTOS Y CAJAS	1,497.54	1,497.54	
U09BPM020	1.000	ud	CONJUNTO CS-400A + CPM 1T	453.26	453.26	
P01DW090	264.850	ud	Pequeño material	1.35	357.55	
				TOTAL PARTIDA		**10,818.28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL OCHOCIENTAS DIECIOCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

EXPEDIENTECS **ud** **CONDICIONES DE SUMINISTRO ENDESA**

Entronque y conexionado de red de AT según expediente de condiciones de suministro nºAHUE002 0000196200 valorado y a ejecutar por la compañía distribuidora Edistribución Redes Digitales, S.L.U.

TOTAL PARTIDA **6,240.99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL DOSCIENTAS CUARENTA EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

COMPTT **ud** **MEDICIÓN DE TT Y TENSIONES PASO Y CONTACTO**

Medición de tomas de tierra y comprobación de las tensiones de paso y contacto en el apoyo frontera y en el centro de transformación intemperie.

TOTAL PARTIDA **400.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTAS EUROS.

E32 **ud** **PARTIDA DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

Partida completa de gestión de residuos, conforme anexo específico de proyecto.

TOTAL PARTIDA **16.20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS.

E33 **ud** **PARTIDA DE SEGURIDAD Y SALUD**

Partida completa de seguridad y salud, conforme estudio básico de proyecto.

TOTAL PARTIDA **150.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
ESCSAL		**ud**	**ESCOLLERA DE SALIDA**			
			Escollera en la salida del emisario colector, formada por piedra natural colocada para protección de más de 500 kg por unidad, incluido suministro, preparación de la superficie de apoyo,colocación, hormigonado de toda la escollera con hormigón tipo HL-150/P/40.			
O01OA020	4.000	h.	Capataz	25.94	103.76	
O01OA070	4.000	h	Peón ordinario	17.26	69.04	
M05EN010	4.000	h.	Excav.hidráulica neumáticos 67 CV	35.69	142.76	
M02GE0	2.000	h.	Grúa telescópica autoprop. 50 t.	93.84	187.68	
M07W011	60.000	t.	km transporte de piedra	0.09	5.40	
P01AE002	10.000	m3	Escollera de 500 kg	10.05	100.50	
E04CM045	0.200	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20	85.01	17.00	
				TOTAL PARTIDA		**626.14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTAS VEINTISEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS.

D27EC211		**m**	**LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN (SUBT) 4x25 Cu**			
			Línea general de alimentación (LGA) trifásica en instalación subterránea entubada discurriendo por zonas comunes (zanjas, acera, fábrica...), aislada Rz1-K (AS) 0,6/1 kV de 4x25 mm² (3 fases + neutro) de conductor de cobre, no propagadores de incendio y con emisiones de humos y opacidad reducida, con 1 tubo Poliolefina corrugado ligero curvable diámetro nominal 110 mm, de color rojo con características mínimas exigidas en la tabla 8 del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21 (resistencia a compreción 250 N y resistencia al impacto ligero) y de acuerdo a la norma UNE-EN 50086-2-4, y no debiendo instalar más de un circuito por tubo, marca Aiscan, tipo Aiscan-DPL (Doble Pared Ligero) curvable, con p.p. de accesorios (manguitos, tapones, separador...) y alambre guía, incluido el tendido del conductor en su interior, así como p/p de los terminales correspondientes. Se señalizará con cinta amarilla de balizamiento con marcaje de ¡ATENCIÓN! debajo hay cables eléctricos. Todo ello de acuerdo a ITC-BT-14 e ITC-BT-07, cumpliendo el cable la norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5, y el tubo la norma UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-2-4, totalmente montado y conexionado.			
O01OB200	0.100	h	Oficial 1ª electricista	17.07	1.71	
O01OB210	0.100	h	Oficial 2ª electricista	15.96	1.60	
E02EM010	0.280	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	5.69	1.59	
P15AF075	1.000	m	PVC corrugado D 110 mm.	5.11	5.11	
P01HM030	0.010	m3	Hormigón HM-25/P/20/I central	78.13	0.78	
P15CU25	4.000	m.	Cond.aisla Rz1-K (AS) 0,6/1 kV 25 mm2 Cu	1.80	7.20	
P01DW09	1.000	ud	Pequeño material	1.22	1.22	
				TOTAL PARTIDA		**19.21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
MONPRF		**ud**	**MONOLITO CPM Y CS**			
			Monolito tipo armario CPM+CS, medidas libres interiores según Cía Suministradora, de 30 cm sobre nivel acera, prefabricado de hormigón, para alojamiento de CPM y CS (incluidos en precio).			
O01OA0301	2.000	h.	Oficial primera	17.17	34.34	
O01OA0701	2.000	h	Peón ordinario	14.96	29.92	
O01OB1301	1.000	h.	Oficial 1ª cerrajero	16.81	16.81	
TOOTV0030	1.000	ud	Monolito completo para CPM, incluyendo CPM	696.04	696.04	
T00TV0030A	1.000	ud	CS Condiciones Endesa	254.83	254.83	
P01HM0401	0.100	m3	Hormigón HM-25/P/40/I central	60.90	6.09	
P01MC0051	0.100	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-20/CEM	53.78	5.38	
			TOTAL PARTIDA			**1,043.41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

D27CC015		**ud**	**CAJA GRAL. PROTECCIÓN 160A (TRIFÁSICA)**			
			Caja general de protección de 160A trifásica incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. Delimitan el principio de la propiedad de las instalaciones de usuarios. Cumplirán la ITC-BT-13 y las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y tendrán grado de protección de IP43 e IK08.			
O01OB200	2.000	h	Oficial 1ª electricista	17.07	34.14	
O01OB210	2.000	h	Oficial 2ª electricista	15.96	31.92	
P15CB050	1.000	ud	Armario poliéster IP43 IK08	72.59	72.59	
BACR	5.000	ud	Bases cortacircuitos	6.00	30.00	
FUSC	5.000	ud	Fusibles calibrados 160A	6.00	30.00	
P01DW090	14.000	ud	Pequeño material	1.35	18.90	
			TOTAL PARTIDA			**217.55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

D27CE010		**ud**	**ARMARIO MEDIDA EXT. B/T TRIF. SR 1 SUMINIS. VIVIENDA**			
			Conjunto de armario de medida exterior de B/T para un suministro de vivienda sin reparto, trifásico hasta 15 kW, incluido armario de envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio de medidas 568x537x242 mm UNIÓN FENOSA CPM-1TE-UF referencia CAHORS 0254540, tubo PVC de D=50, para uso en viviendas unifamiliares o chalets.(Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de protección IP 43 e IK 09.			
O01OB200	0.500	h	Oficial 1ª electricista	17.07	8.54	
O01OB210	0.500	h	Oficial 2ª electricista	15.96	7.98	
P15FB120	1.000	ud	Módulo medida 1 cont.trif. Ac+R.	285.00	285.00	
P15FB130	1.000	ud	Módulo seccionamiento 3 fus.	71.25	71.25	
P15FB140	1.000	ud	Cableado de módulos	15.14	15.14	
P01DW090	10.000	ud	Pequeño material	1.35	13.50	
			TOTAL PARTIDA			**401.41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTAS UNA EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
D27RG001		**ud**	**TOMA DE TIERRA (PICA)**			
			Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm² conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.			
O03E00002	1.000	h	Oficial 1ª electricista	21.10	21.10	
O03E00004	0.500	h	Ayudante electricista	17.94	8.97	
T05MDP055	8.000	Ml	Cable desnudo p/t.t.1x35.PIRELLI	1.02	8.16	
T18RF0026	8.000	Ml	Tub.PVC corrug.Ø48mm/gp5	2.16	17.28	
T09TZ0030	1.000	Ud	Caja secc./comprob.T.T.100x150	11.92	11.92	
T05BT3008	1.000	Ud	Terminal Cu por presión 35mm²	1.16	1.16	
T09TI0006	1.000	Ud	Pica Ac-CuL=2m Ø=14,3mm	21.89	21.89	
T09TZ0070	1.000	Ud	Tapa registro Toma Tierra 250x25	24.81	24.81	
				TOTAL PARTIDA		**115.29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

D27RG015		**ud**	**TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA**			
			Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m² electrodos cobrizados de D=14,3 mm y 2 m de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.			
O03E00002	0.024	h	Oficial 1ª electricista	21.10	0.51	
O03E00004	0.005	h	Ayudante electricista	17.94	0.09	
T05MDP055	1.000	Ml	Cable desnudo p/t.t.1x35.PIRELLI	1.02	1.02	
T18RF0026	1.000	Ml	Tub.PVC corrug.Ø48mm/gp5	2.16	2.16	
T09TZ0030	0.100	Ud	Caja secc./comprob.T.T.100x150	11.92	1.19	
T05BT3008	0.100	Ud	Terminal Cu por presión 35mm²	1.16	0.12	
T09TI0006	0.100	Ud	Pica Ac-CuL=2m Ø=14,3mm	21.89	2.19	
T09TZ0070	0.100	Ud	Tapa registro Toma Tierra 250x25	24.81	2.48	
				TOTAL PARTIDA		**9.76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

CONTCUA		**ud**	**CUADRO EDAR**			
			Cuadro general de mando y protección, con todos los elementos de mando y protección mostrados en el esquema unifilar. Totalmente instalado.			
O01OB200	6.000	h	Oficial 1ª electricista	17.07	102.42	
P15FH040	1.000	ud	Arm. ABB puerta opaca 72 mód. IP 65	178.48	178.48	
P15FN070	1.000	ud	Limitador sobret.40 kA 1,4 kV tetrapolar	188.29	188.29	
P15FJ020	3.000	ud	Diferencial ABB 2x40A a 30mA tipo AC	84.54	253.62	
P15FJ080	1.000	ud	Diferencial ABB 4x40A a 30mA tipo AC	140.90	140.90	
P15FK050	2.000	ud	PIA ABB 2x10a, 6/10 kA curva C	23.48	46.96	
P15FK060	8.000	ud	PIA ABB 2x16A, 6/10 kA curva C	28.18	225.44	
P15FK120	3.000	ud	PIA ABB 3x16a, 6/10 kA curva C	32.88	98.64	
P15FK300B	6.000	ud	Contactor bipolar 16A	37.57	225.42	
P15FK300A	3.000	ud	Contactor tipolar 16A	51.66	154.98	
P01DW09	20.000	ud	Pequeño material	1.22	24.40	
				TOTAL PARTIDA		**1,639.55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTAS TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
CIRC4X25		**m**	**CIRCUITO TRIFÁSICO 4x2,5 Tubo metálico-PVC PG-21**			
			Circuito trifásico formado por conductores de cobre 4x2,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo metálico flexible-PVC PG-21, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
O01OB200	0.150	h	Oficial 1ª electricista	17.07	2.56	
O01OB210	0.150	h	Oficial 2ª electricista	15.96	2.39	
P15AF004A	1.000	m	Tubo metálico flexible-PVC PG-21	1.00	1.00	
P15AI160A	4.000	m	C.ais.RV-K 0,6/1 kV 1x2,5 mm2 Cu	0.89	3.56	
P01DW09	1.000	ud	Pequeño material	1.22	1.22	
			TOTAL PARTIDA			**10.73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

CIRCE4X25		**m**	**CIRCUITO ENT. TRIFÁSICO 4x2.5 D20**			
			Circuito trifásico formado por conductores de cobre 4x2,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo XLPE de Ø20mm, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico. Instalada en tendido subterráneo, incluyendo excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobranes, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
O01OB200	0.150	h	Oficial 1ª electricista	17.07	2.56	
O01OB210	0.150	h	Oficial 2ª electricista	15.96	2.39	
P15AF004	1.000	m	Tubo rífido PVC D=20 mm.	0.77	0.77	
P15AI160A	4.000	m	C.ais.RV-K 0,6/1 kV 1x2,5 mm2 Cu	0.89	3.56	
E02CM020	0.250	m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS	1.49	0.37	
E02SZ060	0.100	M3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.	8.76	0.88	
P01DW09	1.000	ud	Pequeño material	1.22	1.22	
			TOTAL PARTIDA			**11.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

CIRC3X25		**m**	**CIRCUITO MONOFÁSICO 3x2,5 Tubo metálico-PVC PG-21**			
			Circuito monofásico formado por conductores de cobre 3x2,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo metálico flexible-PVC PG-21, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
O01OB200	0.150	h	Oficial 1ª electricista	17.07	2.56	
O01OB210	0.150	h	Oficial 2ª electricista	15.96	2.39	
P15AF004A	1.000	m	Tubo metálico flexible-PVC PG-21	1.00	1.00	
P15AI160A	3.000	m	C.ais.RV-K 0,6/1 kV 1x2,5 mm2 Cu	0.89	2.67	
P01DW09	1.000	ud	Pequeño material	1.22	1.22	
			TOTAL PARTIDA			**9.84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
CIRC3X15		**m**	**CIRCUITO MONOFÁSICO 3x1,5 Tubo metálico-PVC PG-16**			
			Circuito monofásico formado por conductores de cobre 3x1,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo metálico flexible-PVC PG-16, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
O01OB200	0.150	h	Oficial 1ª electricista	17.07	2.56	
O01OB210	0.150	h	Oficial 2ª electricista	15.96	2.39	
P15AF002A	1.000	m	Tubo metálico flexible-PVC PG-16	0.79	0.79	
P15AI150A	3.000	m	C.ais.RV-K 0,6/1 kV 1x1,5 mm2 Cu	0.75	2.25	
P01DW09	1.000	ud	Pequeño material	1.22	1.22	
				TOTAL PARTIDA		**9.21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS.

E17MCB070		**ud**	**B.ENCH.SCHUKO LEGRAND PLEXO 55**			
			Base de enchufe estanca con toma de tierra lateral tipo Schuko, incluyendo caja de registro, toma de corriente 16A-400V con tapa y embornamiento a tornillo, grado IP55 IK 07, y con marco de superficie monobloc, instalado.			
O01OB200	0.450	h	Oficial 1ª electricista	17.07	7.68	
O01OB220	0.450	h.	Ayudante electricista	16.44	7.40	
P15GK050	1.000	ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0.31	0.31	
P15MLD090	1.000	ud	Base enchufe 3F 16A IP55	23.48	23.48	
P01DW09	1.000	ud	Pequeño material	1.22	1.22	
				TOTAL PARTIDA		**40.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con NUEVE CÉNTIMOS.

E18MCB070		**ud**	**INTERRUPTOR LEGRAND PLEXO 55**			
			Interruptor estanco con intensidad de 10A, incluyendo interruptor bipolar 10A con grado IP55 IK07, con marco Legrand serie Plexo 55 superficie monobloc gris bicolor, instalado.			
O01OB200	0.400	h	Oficial 1ª electricista	17.07	6.83	
O01OB220	0.400	h.	Ayudante electricista	16.44	6.58	
P15MLD010	1.000	ud	Interruptor bip. Legrand Plexo 55 IP55 IK07	13.32	13.32	
P01DW09	1.000	ud	Pequeño material	1.22	1.22	
				TOTAL PARTIDA		**27.95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

D27Z2BAJA315		**ud**	**BOLETÍN ELÉCTRICO EDIFICIO DE 101-200 M2**			
			Expedición del boletín electrico, incluso la presentación en industria de la comunidad autónoma correspondiente y pago de la tasa, de u edificio entre 101-200 m² de superficie construida.			
				TOTAL PARTIDA		**321.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS VEINTIUNA EUROS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
E04CM045		**m3**	**HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**			
			Hormigón en masa HL-150/P/20, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales o mecánicos y colocación.			
O01OA030	0.250	h.	Oficial primera	20.50	5.13	
O01OA070	0.250	h	Peón ordinario	17.26	4.32	
P01HM015	1.050	m3	Hormigón HL-150/P/20 central	71.33	74.90	
M10HV220	0.250	h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2.63	0.66	
			TOTAL PARTIDA			**85.01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con UN CÉNTIMOS.

U05LAHA30		**m3**	**HORMIGÓN HA-30/P/20/IV-Qb**			
			Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb colocado en obras de hormigón armado , incluso vibrado y curado, terminado.			
O01OA020	0.050	h.	Capataz	25.94	1.30	
O01OA030	0.200	h.	Oficial primera	20.50	4.10	
O01OA070	0.200	h	Peón ordinario	17.26	3.45	
M11HV040	0.200	h.	Aguja neumática s/compresor D=80mm.	0.72	0.14	
M06CM030	0.200	h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	2.33	0.47	
M01HA010	0.050	h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	119.34	5.97	
P01HA030	1.020	m3	Hormigón HA-30/P/20/IIb+Qb central	100.63	102.64	
M07W110	30.600	m3	km transporte hormigón	0.20	6.12	
			TOTAL PARTIDA			**124.19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS.

U05LA050		**kg**	**ACERO CORRUGADO TIPO B 500 S**			
			Acero corrugado B 500 S, colocado en fábricas de hormigón armado, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.			
O01OA020	0.002	h.	Capataz	25.94	0.05	
O01OB030	0.004	h.	Oficial 1ª ferralla	20.13	0.08	
O01OB040	0.004	h.	Ayudante ferralla	18.74	0.07	
M02GE010	0.001	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	46.43	0.05	
P03AC210	1.040	kg	Acero corrugado B 500 S pref.	0.91	0.95	
P03AA020	0.005	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1.46	0.01	
			TOTAL PARTIDA			**1.21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UNA EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
E04MEF022		**m2**	**ENCOFRADO DE MADERA O METÁLICO**			
			Encofrado y desencofrado recto o curvo, con paneles metálicos, de madera o fenólico, medida la superficie realmente encofrada.			
O01OB010	0.250	h.	Oficial 1ª encofrador	20.13	5.03	
O01OB020	0.250	h.	Ayudante encofrador	18.74	4.69	
M12EF020	1.000	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	5.56	5.56	
P01DC010	0.075	l.	Desencofrante p/encofrado metálico	1.44	0.11	
P01UC030	0.020	kg	Puntas 20x100	7.30	0.15	
M02GC110	0.150	h.	Grúa celosía s/camión 30 t.	78.15	11.72	
			TOTAL PARTIDA			**27.26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS.

JUNTAEST		**m**	**JUNTA DE ESTANQUEIDAD, EXPANSIVA**			
			Junta de estanqueidad tipo "GUM", a base de corcho y resinas expansivas en contacto con el agua. Colocada entre junta de hormigonado de zapata y fuste. Colocada en obra.			
O01OA070	0.100	h	Peón ordinario	17.26	1.73	
JUNTAGUM	1.000	ml	Junta de estanqueidad expansiva	8.45	8.45	
			TOTAL PARTIDA			**10.18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS.

E10561		**m2**	**REJILLA TIPO TRÁMEX GALVANIZADA**			
			Rejilla tramex galvanizada formada por pletina y religa, incluso pp de marco y perfiles auxiliares de sujección galvanizados y anclajes. Medida la superficie realmente colocada. Colocada y probada. Incluso parte proporcional de estructura de soporte.			
O01OA030	0.300	h.	Oficial primera	20.50	6.15	
O01OA070	0.300	h	Peón ordinario	17.26	5.18	
MCPLU01	0.050	h.	Camión Pluma	60.17	3.01	
PTRAMEX	1.000	ud	Rejilla tipo tramex galvanizada	51.87	51.87	
			TOTAL PARTIDA			**66.21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS.

E15DBA011		**m**	**BARANDILLA DE TUBO ACERO INOXIDABLE AISI 304**			
			Barandilla de 100 cm. de altura, construida con perfiles de tubo hueco de acero inoxidable, con pasamanos de sección circular de diámetro 50 mm. y 1.5 mm. de espesor y barrote inferior de diámetro 50x1.5 mm. dispuestos horizontalmente y montantes verticales de tubo de 50x1.5mm cada metro y medio para anclaje, anclaje formado por pletina de 150x100x5 mm y 2 spit rock d=12, provista de rodapie de 10 cm de chapa de acero inox1.5 mm. elaborada en taller y montaje en obra.			
O01OB130	0.290	h.	Oficial 1ª cerrajero	20.50	5.95	
O01OB140	0.290	h.	Ayudante cerrajero	19.42	5.63	
PBAR50	1.000	mL	Barandilla de tubo de acero inox AISI 304 50+30	64.81	64.81	
PANCL	0.750	UD	Anclaje pletina 100x150x5 mm y 2 spit rock d=12	24.93	18.70	
&u0199010	1.000		Medios auxiliares	95.10	0.95	
&u0199015	6.000		Costes indirectos	96.00	5.76	

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
			TOTAL PARTIDA			**101.80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UNA EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS.

PASM200 **ud** **PASAMUROS DN 200 AISI 316 EMBRIDAR**

Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 200 salida brida. Colocado en obra de fábrica.

O01OA030	2.000	h.	Oficial primera	20.50	41.00	
U01AA010	2.000	h	Peón especializado	19.42	38.84	
mpaS20	1.000	ud	Pasatubos inox AISI 316 DN 200 salida brida	275.27	275.27	
			TOTAL PARTIDA			**355.11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS CINCUENTA Y CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS.

PASM100 **ud** **PASAMUROS DN 100 AISI 316 EMBRIDAR**

Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 100 salida brida. Colocado en obra de fábrica.

O01OA030	1.500	h.	Oficial primera	20.50	30.75	
U01AA010	1.500	h	Peón especializado	19.42	29.13	
mpas40	1.000	ud	Pasamuros DN 100 AISI 316 para embridar	145.71	145.71	
			TOTAL PARTIDA			**205.59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

REJTRAM **m2** **REJILLA TIPO TRÁMEX GALVANIZADA**

Rejilla tramex galvanizada formada por pletina y religa, incluso pp de marco y perfiles auxiliares de sujección galvanizados y anclajes. Medida la superficie realmente colocada. Colocada y probada. Incluso parte proporcional de estructura de soporte.

PTRAMEX	1.000	ud	Rejilla tipo tramex galvanizada	51.87	51.87	
O01OA030	0.500	h.	Oficial primera	20.50	10.25	
O01OA070	0.500	h	Peón ordinario	17.26	8.63	
MCPLU01	0.050	h.	Camión Pluma	60.17	3.01	
			TOTAL PARTIDA			**73.76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

TAPA89 **m2** **TAPA Y MARCO ACERO GALVANIZADO**

O01OB030	3.000	h.	Oficial 1ª ferralla	20.13	60.39	
O01OA070	3.000	h	Peón ordinario	17.26	51.78	
PINPIN	50.000	KG	Acero A42b en estructuras y tuberías	1.24	62.00	
GALVA	50.000	kg	Galvanizado de acero	0.80	40.00	
O01OB040	2.000	h.	Ayudante ferralla	18.74	37.48	
&u0199010	1.000		Medios auxiliares	251.70	2.52	
&u0199015	6.000		Costes indirectos	254.20	15.25	
			TOTAL PARTIDA			**269.42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
PATEPP		**ud**	**PATE DE POLIPROPILENO 30 mm**			
			Pate de polipropileno de 30 mm colocado en obra.			
P02PC300	1.000	ud	Pate polipropil.33x16 cm D=25 m	7.29	7.29	
O01OA070	0.200	h	Peón ordinario	17.26	3.45	
			TOTAL PARTIDA			**10.74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U06EC010		**m3**	**CIMBRA METÁLICA**			
			Cimbra metálica, totalmente lista para encofrar, incluso anclajes, nivelación y p.p. de elementos metálicos capaz de soportar las cargas de hormigonado de forjados in situ. Medida el volumen engendrado por la proyección horizontal del elemento a cimbrar hasta la solera.			
O01OA030	0.100	h.	Oficial primera	20.50	2.05	
O01OA070	0.100	h	Peón ordinario	17.26	1.73	
M12AA240	1.000	m3	Andamio metálico en cimbras	5.38	5.38	
M02GE020	0.010	h.	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	73.47	0.73	
			TOTAL PARTIDA			**9.89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

PASM150		**ud**	**PASAMUROS DN 150 AISI 316 EMBRIDAR**			
			Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 150 salida brida. Colocado en obra de fábrica.			
O01OA030	2.000	h.	Oficial primera	20.50	41.00	
U01AA010	2.000	h	Peón especializado	19.42	38.84	
mpas15	1.000	ud	Pasatubos inox AISI 316 DN 150 salida brida	181.34	181.34	
			TOTAL PARTIDA			**261.18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS SESENTA Y UNA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS.

PASMPVC		**ud**	**PASAMUROS PVC HEMBRA-HEMBRA DN150**			
			Suministro y colocación de pasamuros de pvc DN 150 conexiones hembra-hembra. Colocado en obra de fábrica.			
O01OB170	0.100	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	2.04	
O01OA070	0.100	h	Peón ordinario	17.26	1.73	
GFVCC	1.000	ud	Pasamuros PVC hembra-hembra Ø160	47.49	47.49	
			TOTAL PARTIDA			**51.26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UNA EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS.

TPVC200		**ud**	**PIEZA ESPECIAL "T" PVC DN150**			
			Pieza especial para tuberías de PVC diámetro 160 mm tipo T. Ejecución por enchufe para junta de goma. Fabricada en PVC. Colocada en obra, incluso juntas de goma o elementos especiales de unión.			
O01OA030	1.000	h.	Oficial primera	20.50	20.50	
O01OA070	1.000	h	Peón ordinario	17.26	17.26	
P26PVT510	1.000	ud	Te PVC j.pegada 90º H-H D=160mm	20.62	20.62	
P02CVW030	0.012	kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	15.15	0.18	
			TOTAL PARTIDA			**58.56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe

CÉNTIMOS.

TINOX150 **ud** **TAPÓN INOX AISI 316 DN150 2 mm**

Tapón de acero inoxidable tipo AISI 316 para un diámetro nomimal de 160 mm. De medidas según planos. Unidad terminada y probada.

O01OA030	0.050	h.	Oficial primera	20.50	1.03	
O01OA070	0.050	h	Peón ordinario	17.26	0.86	
DN	1.000	ud	Tapón de acero inox DN150 aisi 316	20.74	20.74	
				TOTAL PARTIDA		**22.63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

TAPA88 **ud** **TAPA Y MARCO FUNDICIÓN 60 cm**

Tapa y marco cuadrados de acero galvanizado de 60 cm de lado, fabricado con chapa de acero de 3 mm.

O01OA070	1.000	h	Peón ordinario	17.26	17.26	
TAPM	1.000	ud	Tapa y marco de fundición 60x60 cm	64.90	64.90	
&u0199010	1.000		Medios auxiliares	82.20	0.82	
&u0199015	6.000		Costes indirectos	83.00	4.98	
				TOTAL PARTIDA		**87.96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

TAMIZTOR5 **ud** **TAMIZ DE TORNILLO PARA 40 M3/H, PASO 3 MM AISI 304**

Tamiz tipo tornillo para 40 m3/h y luz de paso 3 mm fabricado en acero inoxidable AISI 304. Altura del fondo a descarga 2.338 mm, de anchura 355 mm y 6715 mm de longitud total, con ángulo de inclinación 35º. Colocado y cableado.

O01OA030	6.000	h.	Oficial primera	20.50	123.00	
O01OA070	6.000	h	Peón ordinario	17.26	103.56	
MCPLU01	4.000	h.	Camión Pluma	60.17	240.68	
PTAMTOR3	1.000	ud	Tamiz tornillo paso 3 mm aisi 316 6715 mm	10,253.20	10,253.20	
				TOTAL PARTIDA		**10,720.44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL SETECIENTAS VEINTE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

E08008 **ud** **CONTENEDOR DE CAPACIDAD 250 L**

Contenedor de polietileno inyectado tipo ciudad, dotado de sistema de drenaje, ruedas de caucho, de las siguientes caracteristicas. Capacidad: 1000 l. Material: polietileno inyectado. espesor. 4 mm.

O01OA030	0.250	h.	Oficial primera	20.50	5.13	
O01OA070	0.250	h	Peón ordinario	17.26	4.32	
CONT1	1.000	ud	Contenedor de PE 250 l	105.77	105.77	
				TOTAL PARTIDA		**115.22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
E061651		**ud**	**COMPUERTA DE CANAL MANUAL 600x600 AISI-316**			
			Compuerta tajadera de canal abierto de las siguientes características: Ancho de canal: 0,6 m, Altura de canal: 0.70 m, Carga de Agua: 0,6 m. Estanqueidad: 3 lados. Accionamiento: Manual Materiales; Tablero: Acero inoxidable AISI 316L. Marco guía: Acero inoxidable AISI 316 L. Incluso parte proporcional de material auxiliar para colocación.Colocada y probada.			
P02AISI316CC	1.000	ud	Compuerta Canal AISI 316 0,6 X 0,8	680.01	680.01	
O01OA030	1.000	h.	Oficial primera	20.50	20.50	
O01OA070	1.000	h	Peón ordinario	17.26	17.26	
MCPLU01	1.000	h.	Camión Pluma	60.17	60.17	
				TOTAL PARTIDA		**777.94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTAS SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

REJAM		**ud**	**REJA MANUAL Y CESTA ESCURRIDOS CANAL 40 CM.**			
			Reja manual de acero inoxidable AISI 304 luz de paso de 10 mm incluso cesta de escurridos. Para canal de 400 de ancho por 70 cm de alto. Colocada en obra.			
UREJAM	1.000	ud	Reja manual y cesta 400x700 AISI 304	747.99	747.99	
O01OA030	1.000	h.	Oficial primera	20.50	20.50	
O01OA070	1.000	h	Peón ordinario	17.26	17.26	
MCPLU01	1.000	h.	Camión Pluma	60.17	60.17	
				TOTAL PARTIDA		**845.92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTAS CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

BOMB02		**ud**	**BOMBA SUMERGIBLE 1,1 KW AGUAS RESIDUALES**			
			Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de xxx m3/h a 4 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.			
O01OB130	4.000	h.	Oficial 1ª cerrajero	20.50	82.00	
O01OB140	4.000	h.	Ayudante cerrajero	19.42	77.68	
MCPLU01	1.000	h.	Camión Pluma	60.17	60.17	
P01BOM155	1.000	ud	BOMBA SUMERGIBLE 1.1 KW	529.34	529.34	
				TOTAL PARTIDA		**749.19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTAS CUARENTA Y NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
ACOPDN60		**ud**	**PEDESTAL BOMBA SUMERGIBLE RESIDUALES**			
			Sistema de autoacoplamiento completo para bombas de agua residual, incluyendo uñeta guía, base y soporte de tubos guía 2", tubos guía de 2" inox. juntas y pernos de anclajes. Material: fundición con revestimiento de Epoxi. Cadena inoxidable. Colocado			
O01OA030	1.000	h.	Oficial primera	20.50	20.50	
O01OA070	1.000	h	Peón ordinario	17.26	17.26	
MCPLU01	1.000	h.	Camión Pluma	60.17	60.17	
TUBINOX50	4.000	m	tubo 2" inox	16.19	64.76	
PACOP60	1.000	ud	Autoacoplamiento para bomba sumergible	129.53	129.53	
				TOTAL PARTIDA		**292.22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS NOVENTA Y DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS.

E02CAMDEFLEC		**ud**	**CAMPANA DEFLECTORA PRFV D=0.8 m**			
			Campana deflectora fabricada en PRFV de 0.8m de diámetro y 1.5 m de longitud, incluso apoyos y anclajes. Colocada y probada.			
O01OA030	3.000	h.	Oficial primera	20.50	61.50	
O01OA070	3.000	h	Peón ordinario	17.26	51.78	
PCAMVDEFLEC	1.000	ud	Campana deflectora PRFV D=0,6 m L= 1.5	733.62	733.62	
MCPLU01	3.000	h.	Camión Pluma	60.17	180.51	
				TOTAL PARTIDA		**1,027.41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

E07DECVERT		**m**	**VERTEDERO TIPO THOMSOM Y DEFLECTOR DE INOX AISI 316**			
			Vertedero tipo Thomsom y deflector de acero inoxidable AISI 316 de 3 mm de espesor 0.20 m de alto, regulable por nivelación, incluso perfiles de refuerzo, y anclajes inoxidables. Colocado en obra			
O01OA030	0.500	h.	Oficial primera	20.50	10.25	
O01OA070	0.500	h	Peón ordinario	17.26	8.63	
MCPLU01	0.100	h.	Camión Pluma	60.17	6.02	
PDECVERT	1.000	m	Vertedero perimetral de acero inoxidable AISI 316	114.39	114.39	
				TOTAL PARTIDA		**139.29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
BOMB03		**ud**	**BOMBA SUMERGIBLE 0.75 KW AGUAS RESIDUALES**			
			Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de 18 m3/h a 6 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.			
O01OB130	4.000	h.	Oficial 1ª cerrajero	20.50	82.00	
O01OB140	4.000	h.	Ayudante cerrajero	19.42	77.68	
MCPLU01	1.000	h.	Camión Pluma	60.17	60.17	
P01BOM16	1.000	ud	BOMBA SUMERGIBLE 0,75 KW	419.77	419.77	
				TOTAL PARTIDA		**639.62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTAS TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

PVCFL160		**m**	**CONDUC. PVC FLEXIBLE DN150**			
			Manguera plástica reforzada por sistema helicoidal de P.V.C. flexible y reforzado con P.V.C. rígido, de diámetro nominal 150 mm, para una presión de trabajo de 6 bar.			
O01OB170	0.300	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	6.12	
O01OB180	0.300	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17.10	5.13	
P26TPV2100	1.000	m	Tubería PVC Ø160 flexible	14.84	14.84	
				TOTAL PARTIDA		**26.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS.

BIODISC2000		**ud**	**REACTOR BIOLÓGICO ROTATIVO 1600 M2 D=2,0m**			
			Contactor biológico rotatorio de 1600 m2 de superficie util. Dividido en 2 etapas. Colocado en obra, incluyendo, suministro, colocación. Material de los discos: PEAD 1.5 mm espesor Diámetro disco: 2000 mm Ondas concéntricas separación 20 mm ESTRUCTURA PORTANTE Material estructura soporte sectores: Perfil de acero laminado S 355JR Tratamiento anticorrosión estructura: Galvanizado en caliente BARRA SOPORTE DISCOS Material barras pasantes: Acero inoxidable AISI 304 EJE Material: Barra perforada sin soldadura S355J2H Tratamiento anticorrosión: Granallado grado SAE 2 ½ 350 micras epoxi Brea Manguetas del eje: Acero inoxidable AIS 304 Desmontables. Accionamiento directo al eje mediante Motorreductor 0.75 kw. Incluso elevador de cangilones para la entrada de agua al biodisco, con sistema antisalpicaduras fabricado en acero inoxidable.			
PRBC2000	1.000	UD	Reactor Biológico Rotativo 1600 m2 Diam: 2 m	32,962.36	32,962.36	
O01OA030	8.000	h.	Oficial primera	20.50	164.00	
O01OA070	8.000	h	Peón ordinario	17.26	138.08	
MAUTOGRU01	5.000	h.	Autogrúa de 160 Tn	291.33	1,456.65	
				TOTAL PARTIDA		**34,721.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO MIL SETECIENTAS VEINTIUNA EUROS con NUEVE CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
E01CUBD2000		**ud**	**CUBIERTA PREFABRICADA PRFV PERFILES INOX RBC1600**			
			Cubierta prefabricada en PRFV color blanco, para protección de RBC de 2000 m2, realizada en forma semicilindrica armada con perfilería inoxidable AISI 316, anclada sobre muro de hormigón, con aperturas de ventilación mediante convección natural, resistente a las inclemencias metereológicas, calculadas al peso de nieve previsible. Materiales: Cubierta: PRFV. Perfilería: Acero AISI 316. Tornillería, anclajes, bisagras y asideros: A-4. Colocada			
PCUB-BD-7000	1.000	ud	Cubierta Prefabricada en PRFV para RBC 2000 m2	3,561.98	3,561.98	
O01OA030	4.000	h.	Oficial primera	20.50	82.00	
O01OA070	4.000	h	Peón ordinario	17.26	69.04	
MCPLU01	4.000	h.	Camión Pluma	60.17	240.68	
&u0199010	1.000		Medios auxiliares	3,953.70	39.54	
&u0199015	6.000		Costes indirectos	3,993.20	239.59	
				TOTAL PARTIDA		**4,232.83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTAS TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

MAMPPRFV		**ud**	**MAMPARA PRFV C/PERFILES INOX.**			
			Apantallamiento vertical de acero inox 304 para separación de etapas, con plancha de Poliéster reforzado con fibra de vidrio plana natural, de 3 mm. de espesor, incluso cortes de plancha, colocación de piezas especiales de cierre, tipo universal, con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales, incluida la estructura portante, con perfilería de acero inoxidable.			
O01OB130	6.000	h.	Oficial 1ª cerrajero	20.50	123.00	
O01OB140	6.000	h.	Ayudante cerrajero	19.42	116.52	
P14TSP010	2.200	m2	Placa PRFV plana natural 2,2x1,0m e=2mm	59.36	130.59	
P14MW200	2.200	m2	Perfil/accesorios sistema atornillado	134.92	296.82	
P14TW010	2.000	m.	Perfil universal goma neopreno	8.15	16.30	
P01DW090	10.000	ud	Pequeño material	1.35	13.50	
				TOTAL PARTIDA		**696.73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTAS NOVENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

PVCFL110		**m**	**CONDUC. PVC FLEXIBLE DN100**			
			Manguera plástica reforzada por sistema helicoidal de P.V.C. flexible y reforzado con P.V.C. rígido, de diámetro nominal 100 mm, para una presión de trabajo de 6 bar.			
O01OB170	0.300	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	6.12	
O01OB180	0.300	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17.10	5.13	
P26TPV2105	1.000	m	Tubería PVC Ø110 flexible	11.60	11.60	
				TOTAL PARTIDA		**22.85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
VERT02		**ud**	**ALIVIADERO Y CANAL SOBRENADANTES EN CAMPANA DEFLECTORA**			
			Vertedero para flotantes, anclado a campana deflectora central.			
O01OA030	2.000	h.	Oficial primera	20.50	41.00	
O01OA070	2.000	h	Peón ordinario	17.26	34.52	
MCPLU01	0.100	h.	Camión Pluma	60.17	6.02	
INOX	0.500	m2	Chapa de inox AISI 316 1,5mm	129.27	64.64	
			TOTAL PARTIDA			**146.18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS.

U07VAVO15		**ud**	**VÁLV.MARIP. ACTUACION MOTOR DN 50mm**			
			Electroválvula de mariposa de fundición, de accionamiento por mecanismo reductor accionamiento por motor de 50 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.			
O01OB170	1.600	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	32.62	
O01OB180	1.600	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17.10	27.36	
M05RN020	1.600	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	33.02	52.83	
P26VM015	1.000	ud	Válv. marip.motorizable DN 50 mm PN16	922.54	922.54	
ACTUAE	1.000	ud	Actuador electrico c/ fin de carrera	211.35	211.35	
P26DE126	2.000	ud	Racor con brida D=150 mm	43.22	86.44	
P26WW010	0.170	ud	Pequeño material inst. hidra.	0.68	0.12	
			TOTAL PARTIDA			**1,333.26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTAS TREINTA Y TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS.

ARQ40		**ud**	**ARQUETA DE CONTROL DE 70x50**			
			Arqueta de control de 70x50 cm de hormigon HA-30/P/20/IV+Qb y 15 cm de espesor, provista de tapa de rejilla galvanizada tipo tramex.i/ recibido de tubos con sikawell.			
U05LAHA30	0.100	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20/IV-Qb	124.19	12.42	
U05LA050	6.000	kg	ACERO CORRUGADO TIPO B 500 S	1.21	7.26	
E04MEF022	2.000	m2	ENCOFRADO DE MADERA O METÁLICO	27.26	54.52	
			TOTAL PARTIDA			**74.20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS.

ROCIAD		**ud**	**ROCIADOR DE PVC**			
			Rociador tipo aspersor pivot.			
O01OA030	0.500	h.	Oficial primera	20.50	10.25	
O01OA070	0.500	h	Peón ordinario	17.26	8.63	
MROCIA	1.000	ud	Aspersor para pivot u boquilla	5.17	5.17	
			TOTAL PARTIDA			**24.05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
INSTH		**ud**	**INSTALACION HIDRAULICA DE DISTRIBUCIÓN**			
			Instalación hidraulica de distribución en digestor, formada por tuberia de pead DN 63, collarines y tuberias de distribucion secundaria de 20 mm. Colocado e instalado.			
			TOTAL PARTIDA			**1,100.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIEN EUROS.

TAPINOX		**m2**	**TAPA DE ACERO INOX AISI 316 2 MM**			
			Tapa de chapa de acero inoxidable AISI 316 de 2 mm de espesor. Incluso marco, herrajes.Colocada en obra			
O01OB130	1.000	h.	Oficial 1ª cerrajero	20.50	20.50	
O01OB140	1.000	h.	Ayudante cerrajero	19.42	19.42	
PACINOX	20.000	kg	Acero inox aisi 316 soldado y manipulado	7.26	145.20	
			TOTAL PARTIDA			**185.12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS.

PIEZ100		**ud**	**PIEZA ESPECIAL D=100mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO**			
			Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 110 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.			
O01OB170	0.200	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	4.08	
O01OB180	0.200	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17.10	3.42	
UT100	0.300	ud	T de acero brida brida DN 100 salida cualquier diametro epoxi	7.88	2.36	
UC100	0.500	ud	Codo de acero DN 100 bridas o enchufe pin epoxi	6.69	3.35	
URED100	0.200	ud	Reduccion DN 100 cualquier diametro en acero pin epoxi	5.50	1.10	
			TOTAL PARTIDA			**14.31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

CAUD50		**ud**	**CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO DN 80**			
			Caudalímetro electromagnético con emisión de impulsos, DN 80, embridado, incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.			
O01OB170	12.000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	244.68	
O01OB180	12.000	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17.10	205.20	
U44CE040	1.000	ud	Caudalímetro electromagnético DN80	1,511.14	1,511.14	
P26DE040	2.000	ud	Racor con brida D=50mm	27.79	55.58	
P26WW010	100.000	ud	Pequeño material inst. hidra.	0.68	68.00	
			TOTAL PARTIDA			**2,084.60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
U07VAV026		**ud**	**VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=80mm**			
			Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 80 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.			
O01OB170	0.500	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	10.20	
O01OB180	0.500	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17.10	8.55	
P26VC023	1.000	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=80 mm	191.72	191.72	
P26UUB040	1.000	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=80mm	36.87	36.87	
P26UUL210	1.000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=80mm	19.79	19.79	
P26UUG080	2.000	ud	Goma plana D=80 mm.	1.21	2.42	
			TOTAL PARTIDA			**269.55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
U07TP490		**m**	**CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100, PN6 D=160mm**			
			Tubería de polietileno de alta densidad PE100, de 160 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada.			
O01OB170	0.100	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	2.04	
O01OB180	0.100	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17.10	1.71	
P26TPA580	1.000	m.	Tub.polietileno a.d. PE100 PN6 D=160mm	9.92	9.92	
P01AA020	0.190	m3	Arena de río 0/6 mm.	20.76	3.94	
			TOTAL PARTIDA			**17.61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
PIEZ150		**ud**	**PIEZA ESPECIAL D=150mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO**			
			Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 160 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.			
O01OB170	0.200	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	4.08	
O01OB180	0.200	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17.10	3.42	
UT150	0.300	ud	T de polietileno DN 150 salida cualquier diametro	9.93	2.98	
UC150	0.500	ud	Codo de polietileno DN 150	12.09	6.05	
URED150	0.200	ud	Reduccion de polietileno DN 150 cualquier diametro	8.53	1.71	
			TOTAL PARTIDA			**18.24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
U07TP475		**m**	**CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100, PN6 D=110mm**			
			Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
O01OB170	0.070	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	1.43	
O01OB180	0.070	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17.10	1.20	
P26TPA550	1.000	m.	Tub.polietileno a.d. PE100 PN6 D=110mm	5.40	5.40	
P01AA020	0.180	m3	Arena de río 0/6 mm.	20.76	3.74	
			TOTAL PARTIDA			**11.77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U07TP2		**m.**	**CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100 PN6 D=75mm**			
			Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 75 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en rollos, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada.			
O01OB170	0.020	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	0.41	
O01OB180	0.020	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17.10	0.34	
P26TPA360	1.000	m.	Tub.polietileno a.d. PE100 PN6 D=75mm	5.53	5.53	
			TOTAL PARTIDA			**6.28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

PIEZ75		**ud**	**PIEZA ESPECIAL D=65mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO**			
			Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 65 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.			
O01OB170	0.200	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	4.08	
O01OB180	0.200	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17.10	3.42	
UT65	0.300	ud	T de acero brida brida DN 100 salida cualquier diametro epoxi	6.00	1.80	
UC65	0.500	ud	Codo de acero DN 100 bridas o enchufe pin epoxi	4.81	2.41	
URED65	0.200	ud	Reduccion DN 100 cualquier diametro en acero pin epoxi	3.63	0.73	
			TOTAL PARTIDA			**12.44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
U07VAV029		**ud**	**VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=150mm**			
			Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.			
O01OB170	0.900	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	18.35	
O01OB180	0.900	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17.10	15.39	
P26VC026	1.000	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=150mm	349.66	349.66	
P26UUB070	1.000	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=150mm	65.69	65.69	
P26UUL240	1.000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=150mm	37.72	37.72	
P26UUG150	2.000	ud	Goma plana D=150 mm.	1.93	3.86	
			TOTAL PARTIDA			**490.67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTAS NOVENTA EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
U07VAV027		**ud**	**VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=100mm**			
			Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.			
O01OB170	0.600	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	12.23	
O01OB180	0.600	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17.10	10.26	
P26VC024	1.000	ud	Vál.compue.c/elást.brida D=100mm	226.08	226.08	
P26UUB050	1.000	ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=100mm	45.71	45.71	
P26UUL220	1.000	ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=100mm	25.10	25.10	
P26UUG100	2.000	ud	Goma plana D=100 mm.	1.55	3.10	
			TOTAL PARTIDA			**322.48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
E05AA635		**ud**	**ANCLAJE Y ABARCÓN DE INOX CUALQUIER DIÁMETRO**			
			Anclaje en hormigón de conducción de cualquier diámetro mediante soporte de abarcones de acero inoxidable y anclaje, cada 1 metro de longitud aproximadamente.			
O01OA030	0.200	h.	Oficial primera	20.50	4.10	
O01OA050	0.200	h.	Ayudante	17.66	3.53	
AB001	1.000	ud	Abarcón de acero inoxidable cualquier diámetro	11.24	11.24	
VR001	1.000	ud	Anclaje en hormigón	8.63	8.63	
P01DW091	2.000	ud	Tornillería y pequeño material	0.70	1.40	
			TOTAL PARTIDA			**28.90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
EDI01		**ud**	**EDIFICIO DE CONTROL 2x2 m**			
			Edificio de control prefabricado de hormigón de 2x2 interior. Colocado en obra.			
O01OA020	4.000	h.	Capataz	25.94	103.76	
O01OA030	4.000	h.	Oficial primera	20.50	82.00	
O01OA070	4.000	h	Peón ordinario	17.26	69.04	
EDIF2	1.000	ud	Edificio prefabricado de hormigón de 2x2x2	1,780.99	1,780.99	
&u0199010	1.000		Medios auxiliares	2,035.80	20.36	
&u0199015	6.000		Costes indirectos	2,056.20	123.37	
			TOTAL PARTIDA			**2,179.52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

EDI02		**ud**	**PUERTA METALICA 0.80x1.80 m**			
			Puerta metálica galvanizada de 0.80x1.80 m. Colocada en obra			
O01OA030	2.000	h.	Oficial primera	20.50	41.00	
O01OA070	2.000	h	Peón ordinario	17.26	34.52	
PUERm	1.000	UD	Puerta metálica galvanizada 0.80x1.80 m	194.30	194.30	
&u0199010	1.000		Medios auxiliares	269.80	2.70	
&u0199015	6.000		Costes indirectos	272.50	16.35	
			TOTAL PARTIDA			**288.87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

EDI03		**ud**	**VENTANA 15x50 cm PVC**			
			Ventana de PVC de 40x40 cm. Colocada en obra.			
O01OA030	1.000	h.	Oficial primera	20.50	20.50	
O01OA070	1.000	h	Peón ordinario	17.26	17.26	
VENT4	1.000	ud	Ventana 15x50 pvc	75.55	75.55	
&u0199010	1.000		Medios auxiliares	113.30	1.13	
&u0199015	6.000		Costes indirectos	114.40	6.86	
			TOTAL PARTIDA			**121.30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUNA EUROS con TREINTA CÉNTIMOS.

EDI04		**ud**	**LAV.65x51 C/PED. S.NORMAL COL.**			
			Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromada, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", incluso acometida de agua desde instalación hidraulica y desague a fosa. instalado y funcionando.			
O01OB170	2.000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	40.78	
P18LP010	1.000	ud	Lav.65x51cm.c/ped.col. Victoria	81.05	81.05	
P18GL070	1.000	ud	Grif.monomando lavabo cromo s.n.	34.43	34.43	
P17SV100	1.000	ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	3.11	3.11	
P17XT030	2.000	ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2.75	5.50	
P18GW040	2.000	ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2.86	5.72	
&u0199010	1.000		Medios auxiliares	170.60	1.71	

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
&u0199015	6.000		Costes indirectos	172.30	10.34	
				TOTAL PARTIDA		**182.64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

EDI05 **ud** **MANGUERA 20 m Y VALVULA**

Manguera flexible 20 m y válvula de toma.

O01OB170	2.000	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	40.78	
MAT0MAN	20.000	ud	Manguera 20 m.	2.38	47.60	
&u0199010	1.000		Medios auxiliares	88.40	0.88	
&u0199015	6.000		Costes indirectos	89.30	5.36	
				TOTAL PARTIDA		**94.62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

D28AA702 **ud** **LUMINARIA LINEAL LED 42 W 1200 mm 840 IP65**

Luminaria lineal LED marca de 42W y 1200 mm de longitud, para múltiples aplicaciones tanto de interior como de exterior, tales como trasteros, garajes, talleres o espacios cubiertos al aire libre (Protección IP65). Flujo luminoso de 5200 lm en versión 4000K y eficacia de 124 lm/W con un CRI de 80. Vida útil de 30.000 horas.
LED integrado. En color blanco, incluyendo carcasa y difusor de policarbonato, dos metros de cable para fácil instalación en superficie.

O01OB200	1.000	h	Oficial 1ª electricista	17.07	17.07	
O01OB220	1.000	h.	Ayudante electricista	16.44	16.44	
LED01	1.000	ud	Luminaria lineal led 42W	120.65	120.65	
P01DW09	8.000	ud	Pequeño material	1.22	9.76	
				TOTAL PARTIDA		**163.92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

D28EA105 **ud** **PROYECTOR EXTERIOR LED 150W 4000K**

Proyector exterior LED de 150 W, perfecto para comercios, museos, oficina y hostelería. Flujo luminoso de 14000 lm en versión 4000K, y eficacia de 100 lm/W con CRI de 70. Su vida útil es de 50.000 horas. Incluye carcasa de alumiio en color negro y protección IP66. LED integrado. Difusor de vidrio transparente. Montaje en superficie.

O01OB200	1.000	h	Oficial 1ª electricista	17.07	17.07	
P16AB340A	1.000	ud	Proy.LED 150W	110.94	110.94	
P01DW09	1.000	ud	Pequeño material	1.22	1.22	
				TOTAL PARTIDA		**129.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
D28AO015		**ud**	**EMERGENCIA DAISALUX NOVA LD N3 LÚMENES LED**			
			Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova LD N3, de superficie o empotrado, de 150 lúmenes con lámpara de emergencia lLMLED. Con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fábricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.			
O01OB200	0.600	h	Oficial 1ª electricista	17.07	10.24	
P16ELB060	1.000	ud	Emerg.Legrand B65 90 lm. 1 h- IP65	51.49	51.49	
P01DW09	1.000	ud	Pequeño material	1.22	1.22	
				TOTAL PARTIDA		**62.95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

D28AO045		**ud**	**INCREMENTO CAJA ESTANCA NOVA KES NOVA**			
			Incremento en aparato de emergencia por utilizar caja estanca con grado de protección IP66 IK08, para serie NOVA de DAISALUX.			
O01OB200	0.600	h	Oficial 1ª electricista	17.07	10.24	
CAJ01	1.000	ud	Caja estanca	16.61	16.61	
P01DW09	1.000	ud	Pequeño material	1.22	1.22	
				TOTAL PARTIDA		**28.07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS.

TELEC		**ud**	**AUTOMATA PANTALLA TACTIL TELECONTROL Y TELEGESTION**			
			Autómata y pantalla tactil, telecontrol y telegestion de la planta. Progamación de automata y telecontrol. Posibilidad de visualizar y controlar toda la planta a traves de internet. La unidad incluye, autómata, pantalla tactil 8", modulo de entradas analógicas, módulo de entradas digitales, fuente de alimentacion estabilizada, modem, programación y puesta en marcha. El programa debera registrar los niveles de los depósitos, funcionamiento de las bombas, funcionamiento de biodiscos, tamiz, compactador, registro de caudal de agua bombeada en homogenización, caudal de salida de agua tratada., cuentahoras de todos los elementos, así como el registro histórico de estos datos, se podrá operar telematicamente sobre dichos elementos electromecánicos.			
AUTOMAT1	1.000	ud	AUTOMATA TIPO SIEMENS S7 1200 O SIMILAR	1,061.28	1,061.28	
PANTALL	1.000	ud	PANTALLA TACTIL CONTROL AUTOMATA 10"	1,559.76	1,559.76	
MODUL1	1.000	ud	FUENTE DE ALIMENTACION ESTABILIZADA SIMATIC S7-1200	282.42	282.42	
MODUL2	1.000	ud	MODULO DE SALIDAS DIGITALES SM 1222, 16 SD , Relé 2A	418.79	418.79	
MODUL 3	1.000	ud	MODULO DE ENTRADAS ANALOGICAS SM 123	522.79	522.79	

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
MODUL4	1.000	ud	MODEM GSM	372.57	372.57	
CUADRAU	1.000	ud	CUADRO DE POLIESTER PARA AUTOMATIZACION	348.64	348.64	
PROGRAM	1.000	ud	PROGRAMACION AUTOMATA Y TELECONTROL	1,694.42	1,694.42	
			TOTAL PARTIDA			**6,260.67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL DOSCIENTAS SESENTA EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

VARFREC **ud** **VARIADOR DE FRECUENCIA HASTA 1.5 KW**

Variador de frecuencia hasta 1.5 kw monofásico. Colocado en obra

O01OB200M	1.000	h.	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	20.42	20.42	
O01OB210M	1.000	h.	OFILIAL 2ª ELECTRICISTA	16.59	16.59	
UVAR10	1.000	ud	variador de frecuencia hasta 1.5 kw	237.47	237.47	
			TOTAL PARTIDA			**274.48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

POS01 **ud** **POSTE DE LUZ GALVANIZADO 5m**

Poste de acero galvanizado de 5 m de altura con estructura soporte para focos de luz. Colocado.

O01OA030	2.000	h.	Oficial primera	20.50	41.00	
O01OB200	3.000	h	Oficial 1ª electricista	17.07	51.21	
O01OB220	3.000	h.	Ayudante electricista	16.44	49.32	
POST	1.000	ud	Poste galvanizado 5m	422.70	422.70	
			TOTAL PARTIDA			**564.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTAS SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS.

ETAP020 **ud** **SONDA NIVEL**

sonda de nivel capacitiva

PSONDA	1.000	ud	Sonda de nivel	48.57	48.57	
&MONTAJE	10.000	%	MONTAJE Y PRUEBAS	48.60	4.86	
			TOTAL PARTIDA			**53.43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

E15VAP120 **m** **VALLA MALLA PLAST 50x100x4,5 H=1,5 m.**

Valla de malla de acero soldado plastificado en verde, de luz de malla 50x100 y alambre de diámetro 4,5 mm. y 1,50 m. de altura, en paneles de 2,50x1,50 m., i/p.p. de postes de 70x45 mm., galvanizado y plastificado en verde, cada 2,5 m., elementos de fijación, montada (sin incluir recibido).

O01OB130	0.250	h.	Oficial 1ª cerrajero	20.50	5.13	
O01OB140	0.250	h.	Ayudante cerrajero	19.42	4.86	
P13VD120	0.500	ud	Panel 100x50 D=4,5 2,50x1,50	22.33	11.17	
P13VP400	0.500	ud	Poste plast.verde D=60 h=1,70 m.	9.22	4.61	
P13VP500	2.400	ud	Pieza fijación	0.38	0.91	
			TOTAL PARTIDA			**26.68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
PPUR		**ud**	**PUERTA PARA VALLA DE ACCESO 5 M**			
			Puerta para valla de acceso a parcela de 5 m de anchura y 2 m de altura.			
O01OB130	4.000	h.	Oficial 1ª cerrajero	20.50	82.00	
O01OB140	4.000	h.	Ayudante cerrajero	19.42	77.68	
PUER4	1.000	ud	Puerta de acceso 5 m	187.15	187.15	
				TOTAL PARTIDA		**346.83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTAS CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U08EU010		**ud**	**SUMIDERO CALZADA FUND.50x40x50cm**			
			Sumidero para recogida de escurridos, de dimensiones interiores 50x40 cm. y 50 cm. de profundidad, realizado sobre solera de hormigón en masa HM-20 Tmáx.20 de 25 cm. de espesor, con paredes de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, i/rejilla de fundición de 50x40x5 cm, con marco de fundición, enrasado al pavimento. Incluso conexion y recibido a arqueta de recogida de sobrenadantes con tubo PP 200 mm hormigonado. Obras de tierra y fábrica.			
O01OA030	2.000	h.	Oficial primera	20.50	41.00	
O01OA070	1.000	h	Peón ordinario	17.26	17.26	
A02A080	0.055	m3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	76.07	4.18	
A02A050	0.018	m3	MORTERO CEMENTO 1/3 M-160	91.00	1.64	
P02EDW090	1.000	ud	Rejilla/Marco FD D=500x300x50	45.74	45.74	
P01HM020	1.050	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	75.51	79.29	
U01EZ020	3.600	m3	EXCAVACIÓN ZANJA EN TODO TIPO DE TERRENO	4.21	15.16	
P02TVC020	7.000	m	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=200mm	8.26	57.82	
E02SZ070	2.640	m3	RELL/COMP.ZANJA C/RANA S/APOR.	10.19	26.90	
				TOTAL PARTIDA		**288.99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTAS OCHENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

D1P001		**m3**	**EXTENSIÓN Y LABOREO TIERRA VEGET**			
			Suministro, extendido, perfilado y laboredo de tierra vegetal arenosa. Laboreo mecánico o manual del terreno, completamente terminado, i/ remate manual de bordes y zonas especiales.			
u01HD009	0.050	h	Jardinero	19.73	0.99	
u01HD010	0.050	h	Peón ordinario jardinero	15.97	0.80	
u02PT010	0.100	h	Tractor agrícola 60 cv	20.30	2.03	
TV01	1.000	m3	Tierra vegetal a pie de obra	1.32	1.32	
&u0199010	1.000		Medios auxiliares	5.10	0.05	
&u0199015	6.000		Costes indirectos	5.20	0.31	
				TOTAL PARTIDA		**5.50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS.

JUSTIFICACION DE PRECIOS

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe
U14EE060		**ud**	**BUXUS SEMPERVIRENS 0,8-1,0 m**			
			Buxus sempervirens (Boj) de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
O01OB270	0.050	h.	Oficial 1ª jardinería	17.52	0.88	
O01OB280	0.200	h.	Peón jardinería	15.95	3.19	
P28EE060	1.000	ud	Buxus sempervirens 0,8-1,0 m.con	4.51	4.51	
P28DA080	0.300	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.47	0.14	
P01DW050	0.020	m3	Agua	0.59	0.01	
			TOTAL PARTIDA			**8.73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U13Q010		**ud**	**ARQUETA PLÁST. PARA VÁLVULAS**			
			Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de válvulas o electroválvulas y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, instalada.			
O01OA070	0.500	h	Peón ordinario	17.26	8.63	
P26Q010	1.000	ud	Arqueta rect.plást. 1 válv.c/tapa	18.79	18.79	
			TOTAL PARTIDA			**27.42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

UPRO1P2		**ud**	**PROGRAM. C(ELECTROVALV 1" (PILAS)**			
			Programador autónomo a pilas Galcon DC-1 de 1 estación a pilas. Programador montado directamente sobre la electroválvula de 1", apto para instalar en zonas exteriores, totalmente estanco. Válvula con programador a pilas. Construido en plástico resistente a la corrosión. Estanco, con pantalla digital. Presión de trabajo: 0,7-10 kg/cm2. 4 arranques. Ciclo de riego de 1 minuto a 12 horas. Programación por minutos. Ciclo semanal o intervalo de 1 a 30 días. Opción para anulación de riego. Arranque manual. Solenoide de 2 vías. Alimentación: 2 pilas alcalinas de 9V los de 18V-Tres hilos. Entrada de sensor. Grado de protección IP-68.			
O01OB170	0.250	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	5.10	
O01OB195	0.250	h.	Ayudante fontanero	13.64	3.41	
P26SP025	1.000	ud	Program. c/electrováv. 18v (pila 10años)	62.09	62.09	
PELEV1P	1.000	ud	Electroválvula de 1" c/ solenoide	38.51	38.51	
			TOTAL PARTIDA			**109.11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS.

U13TPB250		**m**	**TUB.PEBD ENTERRADO PE32 PN10 D=40mm**			
			Tubería de polietileno baja densidad PE32 para instalación enterrada de red de riego, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2., de 40 mm. de diámetro exterior, suministrada en rollos, colocada en zanja en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, colocada.			
O01OB180	0.030	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17.10	0.51	
O01OB195	0.030	h.	Ayudante fontanero	13.64	0.41	
P26TPB220	1.000	m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN10 D=40mm	3.60	3.60	
			TOTAL PARTIDA			**4.52**

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Subtotal	Importe

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U13TGE020 **m** **TUB.PEBD ENTERR C/GOT.INTEGR c/50cm D=16**

Riego subterráneo por goteo para praderas y macizos a una profundidad aproximada de unos 15 cm., realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante cada 50 cm. de 16 mm. de diámetro, i/apertura de zanjas, colocación de tuberías y tapado de las mismas, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.

O01OB170	0.010	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	0.20	
O01OA070	0.070	h	Peón ordinario	17.26	1.21	
MZANJA1	0.010	h	Zanjadora de jardineria	28.18	0.28	
P26TPI020	1.000	m	Tub.PEBD c/goteo integr. c/50cm D=16mm	1.47	1.47	
			TOTAL PARTIDA			**3.16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS.

U13RG010 **ud** **GOTERO PINCHAR AUTOCOMPENSANTE 2l/h**

Gotero de pinchar autocompensante de 2 litros/hora, colocado sobre tubería, i/perforación manual de la línea para su instalación.

O01OB170	0.005	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	20.39	0.10	
P26RG010	1.000	ud	Gotero pinchar autocomp. 2 l/h	1.17	1.17	
			TOTAL PARTIDA			**1.27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UNA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS.

1.2.11. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD

Índice

1. INTRODUCCIÓN 1

2. CRITERIOS DE CÁLCULO 1

3. METODOLOGÍA DE TRABAJO 1

4. ESTIMACIÓN DE CAUDALES EN EL CAUCE 1

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 1

4.2. MÉTODO RACIONAL 2

4.2.1. Introducción 2

4.2.2. Máxima precipitación diaria 2

4.2.3. Superficies vertientes 2

4.2.4. Coeficiente de escorrentía 2

4.2.5. Tiempo de concentración 2

4.2.6. Cálculo de la intensidad de precipitación 3

5. OBTENCIÓN DE LÍNEAS DE INUNDACIÓN 3

5.1. PARÁMETROS Y CONDICIONES DE CONTORNO 3

5.2. RESULTADOS 3

6. CONCLUSIONES 4

7. RECOMENDACIONES 4

APÉNDICES

APÉNDICE 1: CUENCA DE APORTE

APÉNDICE 2: CAUDALES DE REFERENCIA

APÉNDICE 3: RESULTADOS HEC-RAS

APÉNDICE 4: PLANTA DE INUNDACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El Anejo nº 08 tiene como objeto determinar las cotas de la lámina de agua en el cauce receptor del efluente de la EDAR, para los distintos periodos de retorno que se considerarán en el diseño de la misma. El nivel del agua en el cauce al que se vierte es determinante para fijar la línea piezométrica y las cotas de urbanización de la solución proyectada. Como criterio de implantación definido por Sodemasa, el cero de la línea piezométrica de la EDAR se situará al menos 0,1 metros por encima de la cota de inundación de los últimos 100 años.

Los métodos de cálculo empleados han sido seleccionados en función de los datos y de la profundidad del análisis a realizar. Así, para el Análisis Básico Hidrológico se ha empleado el Método Racional Clásico, obteniendo la cuenca vertiente a partir de los planos de cartografía obtenida del Sistema de Información Territorial de Aragón. La estimación de los parámetros hidrológicos se ha realizado siguiendo las directrices de la Instrucción de Drenaje de Carreteras 5.2-IC.

Para el Análisis Hidráulico se ha empleado el Programa HEC-RAS, el cual ha sido desarrollado por el Centro de Ingeniería Hidrológica (Hydrologic Engineering Center) del cuerpo de ingenieros del ejército de los EE.UU. Dicho programa simula por medio de distintas secciones a lo lardo del cauce, la cota de inundabilidad en cada una de ellas.

2. CRITERIOS DE CÁLCULO

Los criterios dados por Sodemasa para la implantación de la cota de la parcela son los siguientes:

- Se considerará la avenida de 50 años de periodo de retorno para el diseño de la planta en funcionamiento totalmente normal, cumpliéndose las capacidades totales de desagüe de los colectores en condiciones normales.
- Se fija el periodo de retorno de los 100 años para la posible puesta en carga de los colectores, pudiendo alterarse temporalmente las condiciones normales de desagüe. No se producirán en este caso inundaciones de la parcela ni desbordamientos de los pozos. La lámina de agua de la avenida de 100 años se tendrá en cuenta para fijar la línea piezométrica y las cotas de urbanización de la EDAR.
- Comprobación de que con la avenida de 500 años no se producirán daños catastróficos en la parcela.

3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La obtención del nivel de agua que se obtiene en la ubicación de la EDAR, corresponde a la que alcanza en este caso el río Isábena en ese punto. La obtención de dicho nivel de agua pasa por dos fases iniciales de obtención de datos, y una tercera fase de simulación:

- Estimación de los caudales en el cauce, para los periodos de retorno correspondientes.
- Representación geométrica del río en el tramo de vertido y estimación de sus parámetros hidrológicos característicos.
- Modelización del sistema fluvial para los distintos periodos de retorno, utilizando los caudales y los parámetros hidrológicos obtenidos.

La simulación se realiza mediante el programa de modelización de cursos fluviales (HEC-RAS 3.1.3). En él se introduce la geometría del río y los parámetros hidrológicos característicos (coeficiente de Manning, coeficientes de contracción-expansión, motas, áreas inefectivas del flujo, condiciones de contorno y caudales), para obtener los parámetros hidráulicos del tramo analizado.
La estimación correcta de las cotas de inundación para los distintos periodos de retorno exige la realización de un Estudio Hidráulico pormenorizado, a un detalle superior al recogido en este anejo.
En esta primera fase, se ha realizado un análisis hidráulico en régimen uniforme de un tramo característico del cauce receptor.

4. ESTIMACIÓN DE CAUDALES EN EL CAUCE

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Con el objeto de caracterizar el área estudiada, nos centraremos en la zona de alta montaña, definida desde la cabecera del río Isábena hasta el núcleo de población de Laspaules.

El terreno se caracteriza por sus pendientes elevadas y vegetación dominante por pastos de montaña, bosques, matorral y afloramientos rocosos.

La zona de estudio se sitúa en la margen derecha del río Isábena, entre éste y la carretera N-260.

En la actualidad, la zona analizada se encuentra ocupada por pastos de media montaña y abundante vegetación de ribera, lo que define entre otros factores el tipo de suelo.





4.2. MÉTODO RACIONAL

4.2.1. Introducción

El caudal en el cauce receptor se ha calculado utilizando el método racional. Éste es el método clásico para obtener el caudal Q (m^3/s) en una sección concreta de un cauce fluvial.

Se utiliza la fórmula:

$$Q = \frac{C \; x \; I_t \; x \; A}{3}$$

Donde:

A (Km^2): Superficie de la cuenca que acomete al punto de interés.

I_t (mm/h): Índice pluviométrico, Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a una duración de la precipitación igual al tiempo de concentración.

C: Coeficiente de escorrentía asignado a la cuenca.

4.2.2. Máxima precipitación diaria

La máxima precipitación diaria (P_t) se ha calculado a partir del "Mapa de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular" editado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, del que se obtiene el valor medio de la máxima precipitación diaria anual (P) y el coeficiente de variación de dicha máxima precipitación (C_v).

Para la zona de Laspaules se obtiene una precipitación media de P=69 mm/día y C_v=0,365.

Para cada periodo de retorno se obtiene un coeficiente K_t, que multiplicado por la precipitación media da la precipitación máxima diaria ($P_{máx}$):

T	K_t	$P_{máx}$ (mm/día)	I_d (mm/h)
50	2,022	138,449	32,47
100	2,281	158,976	37,29
500	2,953	205,862	48,29

4.2.3. Superficies vertientes

La obtención de la cuenca vertiente se ha llevado a cabo delimitando la misma sobre los planos cartográficos del Sistema de Información Territorial de Aragón. El resultado se muestra en el plano que se adjunta en el Apéndice nº1:"Cuenca de aportación" del presente anejo, y que para el caso de Laspaúles, corresponde a una superficie de 22,703 km^2

4.2.4. Coeficiente de escorrentía

Según la naturaleza del terreno, se asigna un Coeficiente de Escorrentía que se aplica a la superficie de la cuenca. Éste define la proporción de la componente superficial de la escorrentía.

Se ha obtenido un valor aproximado del coeficiente de escorrentía, siguiendo los criterios señalados en la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial.

El Coeficiente de Escorrentía se relaciona con el cociente P_d / P_0 según la fórmula:

$$C = \frac{\left[\left(\frac{P_d}{P_0}\right)-1\right] x \left[\left(\frac{P_d}{P_0}\right)+23\right]}{\left[\left(\frac{P_d}{P_0}\right)+11\right]^2}$$

En primer lugar, para estimar el Umbral de Escorrentía (P_0), para un suelo como el que nos encontramos puede asumirse un drenaje lento (suelo tipo C). En función de la pendiente y del tipo de vegetación existente en la zona, se asume un Umbral de Escorrentía de 19 mm.

Para evitar sobrevaloraciones del caudal derivadas de ciertas simplificaciones del tratamiento estadístico del método hidrometeorológico, la Instrucción asigna unos coeficientes correctores de P_0 según la localización geográfica. Este coeficiente refleja la variación regional de la humedad habitual en el suelo al comienzo de aguaceros significativos, y que para este caso es de 2,2. Aplicando este coeficiente, el valor del Umbral de Escorrentía será de 41,8 mm.

4.2.5. Tiempo de concentración

Se define como Tiempo de Concentración la duración necesaria para que una gota de agua que cae en el punto hidrológicamente más alejado de la sección de cálculo consiga alcanzarla.

Para el cálculo del tiempo de concentración puede aplicarse la fórmula:

$$T_C = 0{,}3\left[\frac{L}{J^{1/4}}\right]^{0{,}76}$$

Donde:

Tc (h): Tiempo de concentración.

L (km): Longitud del curso fluvial principal hasta la sección de estudio.

J (m/m): Pendiente media de la cuenca que acomete a la sección.

Los valores obtenidos se incluyen en la tabla siguiente:

L (km)	J (m/m)	Tc (h)
9,65	0,1184	2,484

4.2.6. Cálculo de la intensidad de precipitación

Conocida la precipitación máxima en 24 horas, debe calcularse la intensidad propia de la precipitación de duración igual al tiempo de concentración de la cuenca.

Por último se debe establecer la relación I_t/I_d entre la intensidad de precipitación correspondiente a aguaceros de duración igual al tiempo de concentración que son los que producen las avenidas máximas y la intensidad diaria. Esta relación se determina por la expresión:

$$\frac{It}{Id} = \left[\frac{I_1}{Id}\right]^{\frac{28^{0.1} - T_c^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

Donde:

Id es la intensidad diaria, igual al valor de P_d dividido 24.

I_1/I_d es la relación entre la intensidad horaria y diaria: este coeficiente es regional y se determina en base al mapa de isolíneas de la figura 2.2 de la Instrucción 5-2 IC de Drenaje Superficial en Carreteras. En nuestra zona de estudio, su valor es de 10.

Llegado a este punto, se conoce el valor de los parámetros Tc, I_1/Id e Id pudiendo así determinar el Índice Pluviométrico "I_t" de la fórmula racional y, por tanto, el caudal que circulará por el cauce.

Los valores obtenidos se resumen en la tabla siguiente:

T (años)	I_t (mm/h)	Q (m3/s)
50	32,47	72,070
100	37,29	95,536
500	48,29	155,935

No obstante, en el Apéndice 2 del presente anejo se muestra el cálculo realizado para la obtención de los caudales en los distintos periodos de retorno.

5. OBTENCIÓN DE LÍNEAS DE INUNDACIÓN

5.1. PARÁMETROS Y CONDICIONES DE CONTORNO

La modelización hidráulica se ha realizado mediante el programa HEC-RAS. El estudio analiza el comportamiento hidráulico de un tramo de cauce representativo, procurando que en el punto de vertido se situé una sección intermedia del tramo, a fin de obtener resultados más precisos. La longitud de cauce analizada es de aproximadamente 500 m.

La definición del cauce se ha realizado mediante varias secciones transversales obtenidas a partir de cartografía 1:5.000.

Como condición de contorno, se ha estimado la pendiente media del cauce 0,0319 m/m.

El valor del coeficiente de Manning se ha obtenido considerando la vegetación de la zona, la irregularidad del cauce, la rugosidad de la superficie, etc. Por tanto, para este tipo de ríos de montaña sinuosos y con vegetación, se ha considerado un valor de 0,045 en las orillas del río y de 0,04 en el centro del cauce.

5.2. RESULTADOS

Una vez obtenidos los caudales para los distintos periodos de retorno, se ha realizado una simulación en régimen uniforme tal y como se señaló en el Apartado nº 3 del presente anejo.

Las alturas del nivel del agua resultante, para los distintos periodos de retorno en la sección correspondiente a la ubicación de la EDAR (sección 3.5*), se muestran en la tabla siguiente:

Periodo de retorno (años)	50	100	500
H inundación (m)	1.394,53	1.394,86	1.395,58

La lámina de agua en el punto de vertido para un periodo de retorno de 50 (sección 3.16666*) es de 1.393,59 m, cota por debajo de dicho punto.

Respecto al número de Froude, los resultados muestran un flujo de agua de carácter supercrítico.

Por otro lado, la velocidad máxima del río que se obtiene en el cauce para los diferentes periodos de retorno, justo en la sección de emplazamiento de la EDAR, es de:

Periodo de retorno (años)	50	100	500
Velocidad (m/s)	4,86	5,24	5,91

En el Apéndice 3, se adjuntan los resultados emitidos por el programa.

6. CONCLUSIONES

Los caudales considerados para las avenidas de 50, 100 y 500 años en el río Isábena a su paso por la parcela en la que se ubica la EDAR son los siguientes:

Periodo de retorno (años)	50	100	500
Caudal (m^3/seg)	72,070	95,536	155,935

La modelización en régimen uniforme del río en una sección representativa de la zona en la que se ubica la EDAR, muestra que las cotas de inundación para los distintos periodos de retorno en el mismo son:

Periodo de retorno (años)	50	100	500
H inundación (m)	1.394,53	1.394,86	1.395,58

Dado que la cota de explanación de la superficie de la depuradora es de 1.400,05 m, se concluye que la EDAR no es inundable. La EBAR, en caso de encontrarse en zona inundable, estará diseñada para no sufrir desperfectos.

7. RECOMENDACIONES

Dado que la construcción de la depuradora afecta al régimen de un cauce fluvial o a usos en terrenos de dominio público hidráulico y sus zonas de servidumbre y policía, de acuerdo con las "Recomendaciones sobre criterios para la autorización de actuaciones en zona de policía", emitidas en el año 1999 por la Dirección General de Obras Públicas y Calidad de Aguas del Ministerio de Medio Ambiente, las limitaciones en los usos dentro de los límites de una vía de intenso desagüe (definida a partir de la avenida de periodo de retorno de 100 años) deben ir dirigidas a la protección del régimen de las corrientes, en tanto que la correspondiente a la franja de esta vía y la zona inundable (fijada por la avenida de 500 años) se deben encaminar a evitar daños importantes.

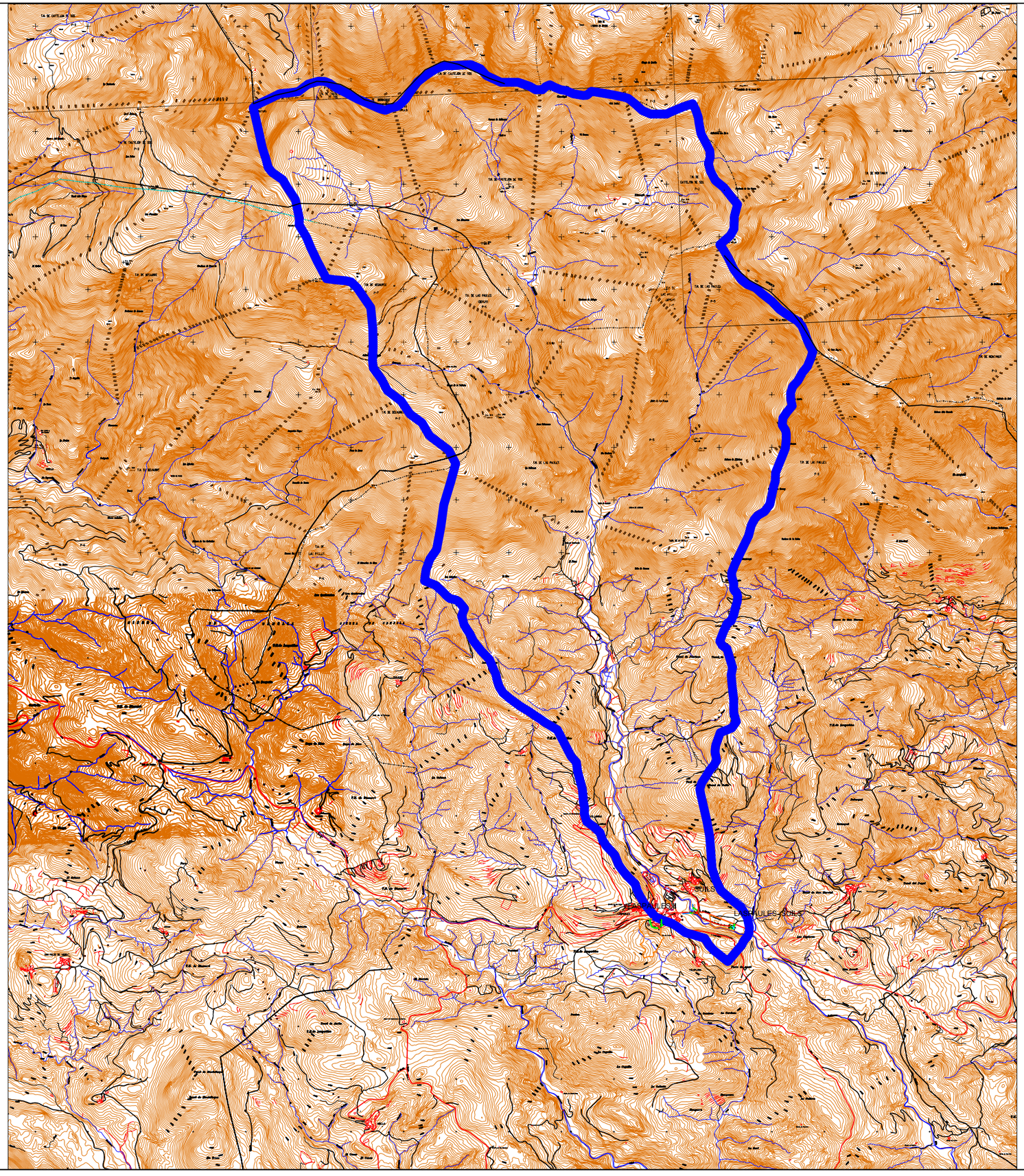
Es decir, son usos recomendables dentro de los límites de una vía de intenso desagüe:

- Uso agrícola como tierras de labranza, pastos, horticultura, viticultura, césped, selvicultura, viveros al aire libre y cultivos silvestres.
- Uso industrial-comercial, como áreas de almacenaje temporal, zonas de aparcamiento, etc.
- Usos residenciales como césped, jardines, zonas de juego, etc.
- Usos recreativos públicos y privados, como campos de golf, pistas deportivas al aire libre, zonas de descanso, circuitos de excursionismo de equitación, cotos de caza, etc.

En tanto que la zona inundable fuera de la vía de intenso desagüe, se recomienda las siguientes limitaciones:

- Las futuras edificaciones de carácter residencial deben tener planta baja, o el sótano si lo hubiere, a una cota tal que no sean afectadas por la avenida de 100 años, ni se produzca la condición de inundación peligrosa con la de 500 años.
- Las construcciones no residenciales (industriales, comerciales, etc.) deben situarse a cotas suficientes para evitar que durante la avenida de 100 años se produzcan alturas de inundación sobre el suelo superiores a 0.5 m salvo que se hubieran adoptado en todo el contorno medidas impermeabilizadotes hasta el nivel de dicha avenida

APÉNDICE 1: CUENCA DE APORTACIÓN



ESTACIÓN DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES
DE LASPAÚLES
T.M. LASPAÚLES
(HUESCA)

CLAVE: P4079

sodemasa

Instituto Aragonés del AGUA

POR IAA:

ANA MONTERO GARCÍA
ICCP.
Nº COL: 17.259

POR SODEMASA:

IGNACIO SÁNCHEZ DE MORA ANDRÉS
ICCP.
Nº COL: 16.068

EMPRESA CONSULTORA:

idom
INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y CONSULTORÍA

AUTOR:

I.C.C.P.:
D. OSCAR RUIZ LOZANO,
Colg. 13.443

GRUPO DE PLANOS:

ANEJO 8
ESTUDIO BÁSICO DE INUNDABILIDAD

TITULO DEL PLANO:

CUENCA DE APORTACION

ESCALA: 1/40000

0 25 50 75 100

SUSTITUYE A:	Nº DE PLANO:	FECHA:
	1	2008
SUSTITUIDO POR:		PAGINA: 1

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Medio Ambiente.

APÉNDICE 2: CAUDALES DE REFERENCIA

RÍO ISÁBENA

Caudales de refrencia para diferentes periodos de retorno según el método propuesto por la Instrucción 5.2-I.C "Drenaje Superficial"

P_0 (mm)	19.00
Multip. Regional	2.20
P_0 def. (mm)	41.80
Superficie (Km^2)	22.703
Longitud (Km)	9.65
Pendiente (m/m)	0.1184
I_1 / I_d	10
T_c (horas)	2.520
% Sup. Imperm.	0.24%
T_c' (horas)	2.484
Durac. Lluvia (h)	2.484
I / I_d	5.63
Coeficiente uniformidad	1.18

T (años)	P_d (mm)	I (mm/h)	C. Escorr.	**Q (m^3/s)**
50	138.449	32.47	0.297	**72.070**
100	158.976	37.29	0.343	**95.536**
500	205.862	48.29	0.432	**155.935**

SQRT-Etmax.

C_v = 0.365

P. media = 69 mm/día

T (años)	50	100	500
Y_t, cuantil regional	20.065	2.304	29.835
X_t, cuantil local (mm/día)	138.4485	158.976	205.8615

APÉNDICE 3: RESULTADOS HEC-RAS

HEC-RAS Río Isábena. Periodo de Retorno 50 años

River Sta	Q Total (m^3/s)	Cota Min Canal (m)	Cota Lámina de Agua (m)	Cota Calado Crítico (m)	Cota Línea de Energía (m)	Velocidad (m/s)	Área de flujo (m^2)	Ancho Lámina (m)	Nº de Froude
8	72.07	1403.92	1405.44	1405.88	1406.74	5.11	14.96	16.15	1.44
7.75*	72.07	1402.94	1404.44	1404.91	1405.93	5.4	13.34	14.22	1.78
7.5*	72.07	1401.96	1403.42	1403.89	1404.89	5.37	13.42	14.34	1.77
7.25*	72.07	1400.98	1402.28	1402.77	1403.82	5.5	13.11	14.15	1.82
7	72.07	1400	1401.15	1401.63	1402.68	5.48	13.15	14.81	1.86
6.66666*	72.07	1399.5	1401.07	1401.25	1401.93	4.12	17.48	15.11	1.22
6.33333*	72.07	1399	1400.67	1400.85	1401.57	4.2	17.15	13.85	1.21
6	72.07	1398.5	1400.24	1400.45	1401.21	4.37	16.51	12.67	1.22
5.75*	72.07	1397.75	1399.49	1399.81	1400.7	4.87	14.8	11.09	1.35
5.5*	72.07	1397	1398.82	1399.17	1400.12	5.06	14.24	10.33	1.38
5.25*	72.07	1396.25	1398.18	1398.55	1399.53	5.16	13.98	9.77	1.38
5	72.07	1395.5	1397.55	1397.94	1398.93	5.2	13.85	9.33	1.36
4.5*	72.07	1394.92	1396.57	1397.06	1398.18	5.62	12.82	10.21	1.6
4	72.07	1394.34	1395.82	1396.27	1397.31	5.41	13.31	11.05	1.57
3.83333*	72.07	1393.78	1395.52	1395.78	1396.65	4.7	15.32	11.01	1.27
3.66666*	72.07	1393.23	1395.02	1395.29	1396.19	4.8	15.01	10.51	1.28
3.5*	72.07	1392.67	1394.53	1394.8	1395.73	4.86	14.84	10.01	1.27
3.33333*	72.07	1392.11	1394.05	1394.32	1395.27	4.9	14.71	9.47	1.26
3.16666*	72.07	1391.56	1393.59	1393.84	1394.82	4.93	14.63	8.9	1.23
3	72.07	1391	1393.15	1393.37	1394.38	4.93	14.63	8.28	1.18
2.8*	72.07	1390.54	1392.66	1392.9	1393.92	4.97	14.5	8.32	1.2
2.6*	72.07	1390.08	1392.18	1392.43	1393.44	4.99	14.44	8.39	1.21
2.4*	72.07	1389.62	1391.7	1391.95	1392.97	4.99	14.43	8.48	1.22
2.2*	72.07	1389.16	1391.22	1391.48	1392.49	5	14.43	8.57	1.23
2	72.07	1388.7	1390.73	1391.01	1392.01	5	14.41	8.67	1.24
1.75*	72.07	1388.53	1390.74	1390.74	1391.61	4.14	17.39	9.95	1
1.5*	72.07	1388.35	1390.28	1390.45	1391.3	4.47	16.11	10.81	1.17
1.25*	72.07	1388.18	1389.97	1390.15	1390.91	4.3	16.77	12.6	1.19
1	72.07	1388	1389.55	1389.8	1390.5	4.32	16.67	15.43	1.33

HEC-RAS Río Isábena. Periodo de Retorno 100 años

River Sta	Q Total (m^3/s)	Cota Min Canal (m)	Cota Lámina de Agua (m)	Cota Calado Crítico (m)	Cota Línea de Energía (m)	Velocidad (m/s)	Área de flujo (m^2)	Ancho Lámina (m)	Nº de Froude
8	95.54	1403.92	1405.65	1406.17	1407.21	5.66	18.65	18.77	1.48
7.75*	95.54	1402.94	1404.64	1405.19	1406.39	5.87	16.29	15.34	1.82
7.5*	95.54	1401.96	1403.62	1404.17	1405.34	5.81	16.44	15.76	1.82
7.25*	95.54	1400.98	1402.48	1403.05	1404.27	5.92	16.15	15.43	1.85
7	95.54	1400	1401.34	1401.91	1403.14	5.95	16.07	15.93	1.89
6.66666*	95.54	1399.5	1401.29	1401.55	1402.35	4.57	20.93	16.27	1.28
6.33333*	95.54	1399	1400.98	1401.17	1401.97	4.41	21.69	15.35	1.18
6	95.54	1398.5	1400.56	1400.78	1401.63	4.59	20.81	14.07	1.2
5.75*	95.54	1397.75	1399.83	1400.15	1401.15	5.1	18.72	12.1	1.31
5.5*	95.54	1397	1399.15	1399.54	1400.62	5.37	17.79	11.23	1.36
5.25*	95.54	1396.25	1398.51	1398.94	1400.05	5.49	17.39	10.65	1.37
5	95.54	1395.5	1397.9	1398.33	1399.47	5.55	17.2	10.2	1.37
4.5*	95.54	1394.92	1396.85	1397.42	1398.73	6.08	15.72	10.81	1.61
4	95.54	1394.34	1396.06	1396.61	1397.88	5.97	15.99	11.54	1.62
3.83333*	95.54	1393.78	1395.79	1396.13	1397.17	5.21	18.33	11.53	1.32
3.66666*	95.54	1393.23	1395.32	1395.65	1396.71	5.22	18.31	11.08	1.3
3.5*	95.54	1392.67	1394.86	1395.19	1396.26	5.24	18.24	10.59	1.27
3.33333*	95.54	1392.11	1394.4	1394.71	1395.81	5.26	18.16	10.05	1.25
3.16666*	95.54	1391.56	1393.97	1394.26	1395.38	5.26	18.15	9.48	1.21
3	95.54	1391	1393.6	1393.8	1394.96	5.15	18.54	8.9	1.14
2.8*	95.54	1390.54	1393.05	1393.33	1394.51	5.34	17.89	8.85	1.2
2.6*	95.54	1390.08	1392.55	1392.85	1394.04	5.41	17.67	8.88	1.22
2.4*	95.54	1389.62	1392.06	1392.38	1393.56	5.42	17.63	8.95	1.23
2.2*	95.54	1389.16	1391.58	1391.9	1393.08	5.43	17.6	9.03	1.24
2	95.54	1388.7	1391.09	1391.43	1392.59	5.43	17.59	9.12	1.25
1.75*	95.54	1388.53	1391.06	1391.13	1392.15	4.63	20.63	10.49	1.05
1.5*	95.54	1388.35	1390.57	1390.82	1391.81	4.92	19.42	11.52	1.21
1.25*	95.54	1388.18	1390.18	1390.48	1391.41	4.92	19.42	13.32	1.3
1	95.54	1388	1389.75	1390.07	1390.93	4.82	19.82	16.61	1.41

HEC-RAS Río Isábena. Periodo de Retorno 500 años

River Sta	Q Total (m^3/s)	Cota Min Canal (m)	Cota Lámina de Agua (m)	Cota Calado Crítico (m)	Cota Línea de Energía (m)	Velocidad (m/s)	Área de flujo (m^2)	Ancho Lámina (m)	Nº de Froude
8	155.94	1403.92	1406.08	1406.76	1408.12	6.68	27.7	24	1.54
7.75*	155.94	1402.94	1405.07	1405.82	1407.33	6.65	23.47	18.29	1.83
7.5*	155.94	1401.96	1404.02	1404.76	1406.31	6.69	23.3	18.24	1.89
7.25*	155.94	1400.98	1402.9	1403.64	1405.22	6.76	23.08	18.01	1.91
7	155.94	1400	1401.74	1402.48	1404.1	6.81	22.91	18.26	1.94
6.66666*	155.94	1399.5	1401.73	1402.16	1403.24	5.43	28.7	18.64	1.4
6.33333*	155.94	1399	1401.67	1401.82	1402.78	4.66	33.47	18.68	1.11
6	155.94	1398.5	1401.26	1401.46	1402.49	4.91	31.73	17.11	1.15
5.75*	155.94	1397.75	1400.59	1400.9	1402.11	5.48	29.08	15.33	1.17
5.5*	155.94	1397	1399.82	1400.3	1401.65	5.99	26.02	13.09	1.36
5.25*	155.94	1396.25	1399.21	1399.74	1401.12	6.12	25.49	12.48	1.37
5	155.94	1395.5	1398.62	1399.15	1400.57	6.19	25.2	12.01	1.36
4.5*	155.94	1394.92	1397.46	1398.2	1399.86	6.86	22.74	12.13	1.6
4	155.94	1394.34	1396.6	1397.35	1399.04	6.93	22.5	12.65	1.66
3.83333*	155.94	1393.78	1396.37	1396.9	1398.29	6.14	25.39	12.69	1.39
3.66666*	155.94	1393.23	1396.02	1396.45	1397.79	5.9	26.45	12.39	1.29
3.5*	155.94	1392.67	1395.58	1396	1397.36	5.91	26.4	11.87	1.26
3.33333*	155.94	1392.11	1395.18	1395.56	1396.95	5.88	26.51	11.34	1.23
3.16666*	155.94	1391.56	1394.88	1395.14	1396.53	5.69	27.42	10.85	1.14
3	155.94	1391	1394.57	1394.74	1396.18	5.62	27.77	10.21	1.09
2.8*	155.94	1390.54	1393.91	1394.25	1395.75	6.01	25.97	9.99	1.19
2.6*	155.94	1390.08	1393.38	1393.77	1395.29	6.12	25.47	9.97	1.22
2.4*	155.94	1389.62	1392.86	1393.29	1394.81	6.19	25.2	9.99	1.24
2.2*	155.94	1389.16	1392.36	1392.8	1394.33	6.22	25.09	10.04	1.25
2	155.94	1388.7	1391.86	1392.31	1393.84	6.23	25.02	10.1	1.26
1.75*	155.94	1388.53	1391.54	1391.98	1393.38	6.02	25.92	11.31	1.27
1.5*	155.94	1388.35	1391.1	1391.6	1392.96	6.03	25.86	12.78	1.35
1.25*	155.94	1388.18	1390.64	1391.18	1392.47	5.99	26.03	14.98	1.45
1	155.94	1388	1390.11	1390.67	1391.92	5.96	26.19	18.89	1.59

APÉNDICE 4: PLANTA DE INUNDACIÓN

LÉCTRICO

TRICA
COMUNICACIONES

X= 796550

Y= 4708450

1400.00

44.3

N 260

R36.00

R9.00

R36.00

STOP

1.50

X= 796650

Y= 4708450

COTA EDAR
1399.50 msnm

COTA PRETRAT.
1398.67 msnm

COTA VALLADO EDAR
1398.50 msnm

5,4

13,9

1400.00

COTA LÁMINA
INUNDABILIDAD
T=500 AÑOS
1395,58 msnm

EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO
DE LAS PAULES – SUILS

AB Ingeniería Civil

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTORES:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633
D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 8.546
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

ESCALAS: 1/500 DIN A-3

N PLANO: I.1

DESIGNACION: LÁMINA INUNDABILIDAD PARA T=500 AÑOS

FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 1

1.2.12. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ANEJO 1.2.12. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

INDICE

1.- TITULAR Y EMPLAZAMIENTO.

2.- OBJETO Y FIN DEL ANEJO.

3.- REGLAMENTOS Y NORMAS QUE AFECTAN AL ESTUDIO.

4.- CANTIDADES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

5.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

6.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.

7.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

8.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

9.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES EN RELACIÓN CON LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

11.- CONCLUSIÓN.

1. TITULAR Y EMPLAZAMIENTO

Peticionario: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

Proyecto: EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

Emplazamiento: T.M. LASPAÚLES

2. OBJETO Y FIN DEL ANEJO

El objeto del presente anejo, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, es fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

3. REGLAMENTOS Y NORMAS QUE AFECTAN AL ESTUDIO

- Ley 10/1998, de 21 de abril de Residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Decreto 49/2000 B.O.A. nº 33, de 29 de febrero de 2000, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización y registro para la actividad de gestión para las operaciones de valorización o eliminación de residuos no peligrosos, y se crean los registros para otras actividades de gestión de residuos no peligrosos distintas de las anteriores, y para el transporte de residuos peligrosos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE nº25, de 29 de enero de 2002, páginas 3507 a 3521).
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el anterior (BOE

nº 185, de 1 de agosto de 2009)

- Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE (DOCE de 16 de enero de 2003)

- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA nº 147, 12 diciembre 2005)

- Corrección de errores del Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA nº 152, 23 diciembre 2005)

- En la Disposición final segunda del DECRETO 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos, Se modifica el artículo 9 - (BOA nº 121, de 08 agosto 2008)

- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA nº 1, 3 enero 2007).

- Decreto 117/2009, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el anterior (BOA nº 127, de 3 de julio de 2009)

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.

- Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por el que se establecen los

criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CE.

4. CANTIDADES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

4.1.- ESTIMACIÓN DE CANTIDADES.

1.- Unidades de obra relativas a la producción de mezclas bituminosas en caliente distintas del código 170301. Código 170302.

- *Demolición de pavimentos rígidos o flexibles.*

Acceso N-260	4,45 m^2 x 0,20 m = 0,89 m^3
Acometida de agua potable	12,0 m^2 x 0,20 m = 2,40 m^3
TOTAL	3,29 m^3

2.- Unidades de obra relativas a la producción de tierras. Código 170504.

- *Excavación en zanja en todo tipo de terreno.*

Colector Suils	873,60 m^3
Colector Laspaúles	83,25 m^3
Emisario Laspaúles-Suils	1.125,60 m^3
Acceso N-260	138,50 m^3
Acometida de agua potable	228,00 m^3
Emisario efluente	70,00 m^3
Instalación eléctrica en baja tensión	5,74 m^3
Explanación de parcela	245,22 m^3
Movimiento de tierras emplazamiento elementos	967,33 m^3
Línea de agua y by-pass	32,40 m^3
Línea de fangos, vaciados y sobrenadantes	21,00 m^3
TOTAL	3.790,64 m^3

Reutilizado como relleno de zanjas y adecuación de parcelas:

TOTAL	3.601,11 m^3
TOTAL DE TIERRAS	**189,53 m^3**

4.2.- MATERIALES INERTES. Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES (tn)	CANTIDADES (m^3)
170101	Hormigón	-	-
170102	Ladrillos	-	-
170103	Tejas y materiales cerámicos	-	-
170107	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintos de los	-	-
170201	Madera	-	-
170202	Vidrio	-	-
170203	Plástico	-	-
170302	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 170301	7,90	3,29
170405	Hierro y acero	-	-
170407	Metales mezclados	-	-
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503	379,06	189,53
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en códigos 170901, 170902 y 170903	-	-
TOTALES		**386,96**	**192,82**

4.3.- MATERIALES PELIGROSOS. Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES (tn)	CANTIDADES (m^3)
170605	Materiales de construcción que contienen amianto	-	-
TOTALES		**-**	**-**

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Se contempla en este apartado la obtención de tierras procedentes de la excavación para llevar a cabo las obras, donde serán aprovechables las mismas, en la medida de lo posible, para el posterior relleno de zanjas y excavaciones.

En cuanto al volumen de tierras generado, este se aprovecha en su totalidad para la formación de la plataforma de la EDAR y para la ejecución del acceso. En las mediciones auxiliares se especifican los volúmenes y se determinan los excedentes de excavación, que serán terraplenados junto a la plataforma para completarla y facilitar las maniobras de vehículos.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

Las cantidades de residuos de construcción y demolición enumeradas en el punto 4.2 (residuos inertes) serán gestionados por una empresa homologada y se trasladarán a un vertedero autorizado por la D.G.A. de acuerdo con lo definido en la normativa vigente.

En lo relativo a las cantidades de residuos enumeradas en el punto 4.3 (residuos peligrosos) serán igualmente gestionados por una empresa homologada y trasladados al vertedero autorizado por la D.G.A., igualmente de acuerdo con lo definido en la normativa vigente.

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Los residuos procedentes de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón……..80 tn.
- Ladrillos, tejas y cerámicos……40 tn.
- Madera……..1 tn.
- Vidrio ……1 tn.

Estos acopios se irán evacuando progresivamente a través del gestor autorizado, no superando nunca la cantidad acopiada las fracciones establecidas.

Así mismo el contratista adjudicatario de las obras estará obligado, tal y como se indica en el Pliego de Condiciones del Proyecto, a presentar un Plan de Gestión de Residuos, en el que se establezca entre otros el procedimiento de separación, acopio y transporte de los residuos generados, así como los puntos de acopio en el interior de la obra, y sus dimensiones y cantidades máximas.

Dicho Plan deberá ser aprobado por la Dirección Técnica de las Obras así como por la propiedad.

8. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

No se contempla ninguna instalación para las operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Dichas operaciones las realizará el gestor de los residuos generados de acuerdo con el Plan de Gestión de Residuos a presentar por el contratista de las obras, el cual deberá proporcionar documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en nombre del poseedor de los residuos, con la obligación que marca la Normativa.

9. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES EN RELACIÓN CON LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan que reflejará cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación el poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los residuos de construcción y demolición que resultan de las obras y no puedan ser reutilizados se trasladarán a vertedero autorizado.

En las partidas presupuestarias de excavaciones en zanja y pavimentación del proyecto, se han considerado los costes correspondientes al transporte de estos residuos como parte integrante de cada precio de las diferentes demoliciones, así como de la excavación en la explanación y zanjas.

Por ello en el presente anejo se considera tan sólo el coste correspondiente a la gestión de estos residuos, tanto para los depositados en vertedero autorizado, como aquellos para su posible reutilización o valorización por parte del gestor de los residuos.

Como resultado se obtienen las siguientes cantidades totales que supondrán el coste total derivado de la gestión de residuos en el presente proyecto, y que figura en el presupuesto del mismo como capítulo independiente:

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (tn)	PRECIO (€/t)	COSTE (€)
170101	Hormigón	-	7,00	-
170102	Ladrillos	-	7,00	-
170103	Tejas y materiales cerámicos	-	7,00	-
170107	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	-	11,00	-
170201	Madera	-	7,00	-
170202	Vidrio	-	7,00	-
170203	Plástico	-	7,00	-
170302	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 170301	7,90	10,00	79,00
170405	Hierro y acero	-	7,00	-
170407	Metales mezclados	-	7,00	-
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503	379,06	3,00	1.137,18
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición	-	26,00	-
170605	Materiales de construcción que contienen amianto	-	170,00	-
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS				**1.216,18**

11. CONCLUSIÓN

Con el presente anejo incluido en el proyecto de construcción de una EDAR, se entiende se da cumplimiento a lo establecido en el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como del resto de la normativa vigente en esta materia.

1.2.13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

INDICE

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 3
1.2. DATOS GENERALES DE LA OBRA 4
1.2.1. Denominación 4
1.2.2. Situación y descripción 4
1.2.3. Presupuesto 4
1.2.4. Duración de las obras 5
1.2.5. Personal previsto durante la ejecución 5
1.2.6. Interferencias y servicios afectados 5
1.2.7. Unidades constructivas que componen la obra 5
1.3. RIESGOS PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN EN LAS DIFERENTES UNIDADES DE OBRA 6
1.3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS 6
1.3.2. COLOCACIÓN Y MONTAJE DE TUBOS 10
1.3.3. OBRAS DE FÁBRICA DE HORMIGON ARMADO 11
1.3.4. DRENAJES 21
1.3.5. INSTALACION DE PIEZAS PREFABRICADAS Y VALVULERIA. 22
1.3.6. MONTAJE DE LA INSTALACION ELECTRICA 24
1.3.7. REAFIRMADO EN CARRETERAS Y CAMINOS 26
1.4. RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS 31
1.5. RIESGOS DE INCENDIO 31
1.6. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 33
1.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 33
Medidas preventivas 33
Protecciones colectivas 34
1.8. MEDIOS AUXILIARES, RIESGOS Y SU PREVENCIÓN 35
1.8.1. Andamios en general 35
1.8.2. Escaleras de mano 37
1.9. MAQUINARIA AUXILIAR. RIESGOS Y SU PREVENCIÓN 38
1.9.1. Hormigonera 38

1.9.2. Sierra circular 39
1.9.3. Vibrador 40
1.9.4. Martillo picador 41
1.9.5. Dumper. 41
1.9.6. Pequeñas compactadoras 43
1.10. HERRAMIENTAS MANUALES, RIESGOS Y SU PREVENCIÓN 44
1.11. MAQUINARIA DE OBRAS PÚBLICAS, RIESGOS Y SU PREVENCIÓN 45
1.11.1. Retroexcavadoras sobre orugas o sobre neumáticos 45
1.11.2. Rodillo vibrante propulsado manualmente 49
1.11.3. Camión basculante 51
1.11.4. Camión hormigonera 52
1.11.5. Grúa sobre camión 53
1.12. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 56
1.13. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 58
1.13.1. Reconocimiento médico 58
1.13.2. Enfermedades profesionales 58
1.13.3. Asistencia a accidentados 59
1.13.4. Botiquín instalado en obra 59
1.14. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 60
1.15. CARTEL DE DIRECCIONES DE URGENCIA 60
1.16. DELEGADO DE PREVENCIÓN 60
1.17. PREVENCIÓN DE INCENDIOS 60
1.18. NORMAS DE COMPORTAMIENTO 63

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El proyecto que nos ocupa y en virtud del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, según el Artículo 4; se determina la obligatoriedad de un Estudio de Seguridad y Salud y no Estudio Básico de Seguridad y Salud al incluirse en alguno de los siguientes supuestos:

a) El Presupuesto de Ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a cuatrocientos cincuenta mil setecientos sesenta euros.
b) La duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

La actuación preventiva eficaz respecto a los riesgos, solamente puede efectuarse mediante planificación, puesta en práctica, seguimiento y control de las medidas de Seguridad y Salud integradas en las distintas fases del proceso constructivo.

En este Estudio de Seguridad se analizan, a priori, los riesgos y las medidas de Prevención correspondientes con objeto de integrar la Prevención en el mismo, estudiando tanto los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales como los riesgos de daños a terceros.

En función del número de operarios se determinarán los servicios de higiene personal, los vestuarios, etc.

Dada la importancia de la Formación del personal en los temas de Seguridad y Salud se programan charlas didácticas sobre los riesgos existentes y forma de evitarlos.

También quedarán reflejadas en el Estudio las medidas adoptadas en relación a la Medicina preventiva y primeros auxilios a los posibles accidentados.

Se indicará asimismo la necesidad de poner en sitio muy visible, tales como oficinas, vestuarios y almacén las direcciones y teléfonos de urgencia (Centros Asistenciales, ambulancias, bomberos, etc.)

1.2. DATOS GENERALES DE LA OBRA

1.2.1. Denominación

EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

1.2.2. Situación y descripción

Se va a construir una edar para capacidad de 750 habitantes equivalentes en la parcela catastral 90 del polígono 4 del catastro de rústica de Laspaúles.

Además, el proyecto también incluye la ejecución de los emisarios colectores hasta la parcela, así como la acometida de agua potable y energía eléctrica.

La EDAR está compuesta por: pretratamiento y desbaste, pozo de bombeo, decantación primaria, tanque de homogeneización-ecualización, dos biodiscos en línea, decantación segundaria y arqueta de medida de caudal y toma de muestras. También dispone de un digestor de fangos.

1.2.3. Presupuesto

Aplicando los precios del cuadro de precios nº 1 a las mediciones de las Unidades de Obra del proyecto resulta un Presupuesto de Ejecución Material de 385.504,04 €

al que se adicionará el 19% correspondiente a gastos generales (13%) y beneficio industrial (5%) y el 21% correspondiente al IVA.

Sumadas las cantidades anteriores nos produce un valor total de 555.087,27 €.

El presupuesto de Ejecución Material en Seguridad y Salud de la obra asciende a la cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS (2.941,28 €).

El presupuesto TOTAL, iva incluidos, en Seguridad y Salud de la obra asciende a la cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con DIECISES CÉNTIMOS (4.235,16 €).

1.2.4. Duración de las obras

Las obras tienen un plazo estimado según proyecto de **tres (3) meses.**

1.2.5. Personal previsto durante la ejecución

Se prevé un máximo de **8 trabajadores** en la fase punta de la obra.

1.2.6. Interferencias y servicios afectados

Las interferencias que prevé la ejecución son:

- Interferencias con el tráfico usuario de los caminos y las carreteras al entrar y salir vehículos a la zona de las obras así como en la fase de ejecución de los colectores.
- Con la red de saneamiento existente.

1.2.7. Unidades constructivas que componen la obra

Las principales unidades constructivas que componen la obra son las siguientes:

- Excavación en zanja.
- Colocación de tuberías de pp corrugado y thec.
- Rellenos.
- Colocación de pozos y arquetas.
- Colocación de valvulería.
- Hormigonado.
- Colocación de ferrallas y encofrados.

1.3. RIESGOS PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN EN LAS DIFERENTES UNIDADES DE OBRA

1.3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.3.1.1. Excavación en zanja

Riesgos

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas (agua, corriente eléctrica, gas, saneamiento, etc.).
- Inundación.
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos.

Medidas preventivas

El personal que debe trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que está sometido.

El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m. el borde de la zanja.

Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m., (como norma general) del borde de una zanja.

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m., se entibará.

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m. se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de 2 m. del borde.

Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m. puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:

Línea de señalización paralela a la zanja formada por cuenta de banderola sobre pies derechos.

Cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda la zona.

Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.

Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

En régimen de lluvias y encharcamientos de las zanjas (o trincheras) es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de (caminos, carreteras, calles, etc.), transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas (o trincheras), con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados con el exterior de las zanjas.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.

Protecciones colectivas

- Barandilla a 0,90 cm., listón intermedio y rodapié.
- Señalización con cinta para profundidades menores de 2 m.
- No acopiar a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Revisión de los taludes.
- Entibación y arriostramiento.
- Revisión de los apuntalamientos.
- Desvío de las instalaciones afectadas.
- Formación correcta de taludes.
- Instalación de pasos sobre las zanjas.
- Los productos de la excavación se acopiarán a un solo lado de la zanja.
- Colocación de escaleras portátiles, separadas como máximo 30 m.
- Orden y limpieza del entorno.
- La alimentación a las lámparas portátiles se realizará con una tensión de 24 V.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad de cuero o lona.
- Botas de seguridad de goma.
- Ropa de trabajo de color naranja.
- Trajes para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

1.3.1.2. Rellenos

Riesgos profesionales

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Choques entre vehículos por falta de señalización.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

Medidas preventivas

Todo el personal que maneje los camiones, dumper, (apisonadoras, o compactadoras), será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, caminos, etc., para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m., como norma general, en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Todos los vehículos empleados en la obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática y luz de marcha hacia atrás.

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP”.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad en caso de vuelco, y estarán provistos de extintor, cinturón de seguridad y libro de Mantenimiento.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-. -colisión-. Etc.).

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Protecciones colectivas

- Correcta carga de los camiones.
- Señalización vial.
- Riesgos antipolvo.
- Topes de limitación de recorrido para el vertido.
- Pórtico de seguridad antivuelco en máquinas.
- Limpieza de viales.
- Accesos independientes para personas y vehículos.
- Mantenimiento de viales evitando blandones, encharcamientos, etc.
- Evitar la presencia de personas en las zonas de carga y descarga de camiones.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo de color naranja.

1.3.2. COLOCACIÓN Y MONTAJE DE TUBOS

Riesgos

- Desprendimiento de tierras.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Desprendimiento de tubos durante su izado.
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Desplome y vuelco de los paramentos del pozo.
- Golpes o cortes por el uso de herramientas manuales.
- Desplome de viseras o taludes.
- Desplome de taludes en la zanja.
- Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos y encharcados.
- Electrocución.

Medidas preventivas

Se recomienda tomar precauciones y pedir que se suministren los planos de las conducciones subterráneas que pudieran existir en la zona.
Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen y rueden.

Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas se procurará que se monten los tubos a medida que se va abriendo la zanja.

La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los tubos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido.

Antes de iniciar la maniobra de elevación del tubo se ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el tubo.

Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior de pozos.

Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo.

Al ascenso o descenso, se realizará mediante escaleras normalizadas, firmemente ancladas a los extremos superior e inferior.

Se les ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos en el fondo de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, en evitación de que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.

El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.

Se deberán paralizar los trabajos de montaje de tubos bajo regímenes de vientos superiores a 60 Km/h.

Los trabajadores que estén montando los tubos usarán obligatoriamente: guantes de cuero, casco y botas de seguridad.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de seguridad (preferiblemente con barbuquejo)
- Guantes de cuero, lona, goma o PVC.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad
- Ropa de trabajo.
- Gafas de protección.
- Impermeables.
- Cinturón de seguridad.

1.3.3. OBRAS DE FÁBRICA DE HORMIGON ARMADO

1.3.3.1. Encofrado y desencofrado.

Riesgos

- Desprendimientos por mal apilado de la madera o metal.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Caída de los encofradores al vacío.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.) durante las maniobras de izado a las plantas.

- Caída de elementos al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas al caminar o trabajar sobre los encofrados entre vigas.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado
- Caída de personas por el tablero.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas por las escaleras.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Golpes en general por objetos
- Dermatosis por contactos con el cemento
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos).
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

Medidas preventivas

En estos trabajos es recomendable el uso de redes, barandillas y cubrición de huecos.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopanda, puntales, ferralla, etc.; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán a la mayor brevedad.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán su correspondiente protección a tierra e interruptores diferenciales.

Antes de proceder al hormigonado, se comprobará la estabilidad del conjunto (encofrado más armadura)

Para sustentar el tablero de encofrado se utilizarán puntales hasta una altura máxima de 3 m. A partir de los 3 m. Se utilizarán cimbras.

Los tableros de encofrado para muros, aletas, etc. dispondrán de plataformas de trabajo con barandillas, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Para andar por encima de las parrillas de ferralla se instalarán pasarelas de 60 cm. de ancho formada por tablones.

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará para su posterior retirada.

Se colocarán señales de:

- Uso obligatorio del casco.
- Uso obligatorio de botas de seguridad.
- Uso obligatorio de guantes.
- Uso obligatorio del cinturón de seguridad en algunos casos.
- Peligro de caída de objetos.
- Peligro de caída al vacío.

Protecciones colectivas

- Instalación de redes.
- Cubrición de huecos en losa y tablero.
- Barandilla, listón intermedio y rodapié en borde de losa y tablero.
- Correcta protección de la sierra circular, utilizando “empujadores” para las piezas pequeñas.
- Electrocución por anulación de la toma de tierra de las máquinas eléctricas.
- Orden y limpieza.
- Eliminación de las puntas inmediatamente después de desencofrar.
- Utilización de escaleras de mano reglamentarias.
- Correcto apilado de la madera.
- Colocación de tableros que actúen de 2 caminos seguros en vez de pisar directamente sobre las armaduras.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (clase C).
- Cinturón porta-herramientas.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa de trabajo de color naranja.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Trajes de tiempo lluvioso de color amarillo.

1.3.3.2. Armado

Riesgos

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamiento durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

Medidas preventivas

Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1,50 m.

El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas, siendo el ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen los hondillas de la eslinga entre sí, igual o menor que 90º.

La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto.

Se recogerán los desperdicios o recortes de acero.

Se efectuará un barrido de puntas, alambres, y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.

La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta “in situ”.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará caminar sobre los encofrados perdidos entre vigas.

Se efectuará un barrido diario de puntas alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.), de trabajo.

Se instalarán “caminos de tres tablones de anchura” (60 cm. como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).

Las maniobras de ubicación “in situ” de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

Protecciones colectivas

- Instalación de redes.
- Cubrición de huecos en losa y tablero.
- Barandilla, listón intermedio y rodapié en borde de losa y tablero.
- Electrocución por anulación de la toma de tierra de las máquinas eléctricas.
- Orden y limpieza.
- Utilización de escaleras de mano reglamentarias.
- Colocación de tableros que actúen de “caminos seguros” en vez de pisar directamente sobre las armaduras.
- Correcto almacenaje de la ferralla elaborada.
- Correcto transporte de los paquetes de redondos y ferralla elaborada.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Gafas de protección.
- Ropa de trabajo de color naranja.

- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturones de seguridad (clases A o C).
- Trajes para tiempo lluvioso de color amarillo.

1.3.3.3. Hormigonado

Riesgos

- Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Salpicaduras de hormigón en los ojos.
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Atropellos por maquinaria
- Ruido ambiental.
- Electrocución. Contactos eléctricos.

Medidas preventivas respecto a la forma de puesta en obra y vertido de hormigón

Vertidos directos mediante canaleta

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo.

Se instalará un cable de seguridad amarrado a “puntos sólidos”, en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída

desde altura.

La maniobra de vertido será dirigida por un responsable que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

Vertido mediante cubo

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura de color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

Del cubo dependerán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas, fácilmente inteligibles por el
gruista o mediante teléfono autónomo.

Vertido de hormigón mediante bombeo

El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimientos incontrolados de la misma.

Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (un forjado o losas por ejemplo), se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por “tapones” y “sobre previsiones” internas.

Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramiento" o "tapones".

Es imprescindible evitar "atoramientos" o "tapones" internos de hormigón; procura evitar los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.

Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

Medidas Preventivas durante el vertido

Hormigonado de cimientos

Prever el mantenimiento de las protecciones instaladas durante el movimiento de tierras.

Antes del inicio del vertido del hormigón, el responsable del tajo revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones, si es que existen.

Antes del inicio del hormigonado se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.

Se mantendrá una limpieza esmerada. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos, y alambres.

Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabajados (60 cm. de anchura).

Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones (0,60 m.) sobre las zanjas a hormigonar para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.

Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general) fuertes topes al final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde e zanjas (o zapatas) para verter hormigón (Dumper, camión hormigonera).

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Hormigonado de muros

Antes del inicio del vertido del hormigón se revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.

El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano.

Se prohíbe el acceso “escalando el encofrado”.

Antes del inicio del hormigonado se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.

Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde donde se realizarán las labores de vertido y vibrado.

La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro tendrá las siguientes dimensiones:

- Longitud: la del muro.
- Anchura: sesenta centímetros (3 tablones mínimo).
- Protección: barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Acceso: mediante escalera de mano reglamentaria.

Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón (Dumper, camión, hormigonera).

El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.

El desencofrado de trasdós del muro (zona comprendida entre éste y el talud del vaciado) se efectuará, lo antes posible, para no alterar la entibación si la hubiere, o la estabilidad del talud.

Hormigonado de tableros y losas

Los huecos de la losa y tablero permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel.

El mallazo de comprensión se dejará “pasante” por encima de los huecos a modo de protección.

Antes del inicio del vertido de hormigón se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, en especial la verticalidad, nivelación y sujeción de los puntales y cimbras, en evitación de hundimientos.

Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un sólo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las armaduras, debiéndose utilizar tableros de 0,60 m. de anchura.

Normas preventivas de aplicación durante el hormigonado de pilares y jácenas.

Antes del inicio del vertido de hormigón, el Capataz (o el Encargado) revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.

Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.

Se prohíbe terminantemente trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.

Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde “castilletes de hormigonado”.

El hormigonado y vibrado del hormigón de vigas se realizará desde andamios metálicos modulares o andamios sobre borriquetas reglamentarias, construidas el efecto.

La cadena de cierre del acceso de la “torreta o castillete de hormigonado” permanecerá amarrada, cerrando el conjunto siempre que sobre la plataforma exista algún operario.

Se revisará el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las “tapas” que falten y clavando las sueltas, diariamente.

Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.

Se esmerará el orden y limpieza durante esta fase. El barrido de puntas, clavos y restos de madera y de serrín será diario.

Protecciones colectivas

- Topes final de recorrido de vehículos (Dumper, camión hormigonera).
- Plataforma de trabajo de 0,60 m. de anchura con barandilla, a 0,90 m. mínimo, listón intermedio y rodapié.
- Torretas de hormigonado.
- Escaleras portátiles reglamentarias.
- Visera de protección contra caída de objetos.
- Redes perimetrales.
- Protección de huecos en losa y tablero.
- Orden y limpieza.
- Toma a tierra de las máquinas.
- Pasarelas de madera de 0,60 m. de anchura.
- Correcto cimbrado de la losa.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco.
- Botas de agua, clase III, de caña alta.
- Guantes de goma.
- Gafas contra la proyección de partículas.
- Cinturón de seguridad.
- Traje de agua de color amarillo.

1.3.4. DRENAJES

Riesgos

Los riesgos más comunes para la realización de las actividades de drenaje, son las inherentes a las de excavación en zanjas y a cielo abierto, las de compactación, encofrado de laterales, emboquillado y aletas, ferrallado y hormigonado, así como la de carga, transporte y colocación de los tubos. También los relacionados con las operaciones de contacto con mezclas de cemento y colocación de ladrillos en pozos.
Estos riesgos, normas y protecciones se han relacionado en las actividades de excavaciones, encofrados, ferrallado, hormigonado y albañilería.

Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar estarán homologadas por la C.E.
- Casco de seguridad (preferiblemente con barbuquejo)
- Guantes de cuero, lona, goma o PVC.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad
- Ropa de trabajo.
- Gafas de protección.

1.3.5. INSTALACION DE PIEZAS PREFABRICADAS Y VALVULERIA.

Riesgos

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Desplome de piezas prefabricadas.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramienta.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.

Una vez más la seguridad coincide con el método de montaje correcto. Adapte sus medidas a la fórmula de puesta en obra recomendada por el fabricante.
Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, el montaje definitivo.

Tome precauciones para que las operaciones se realicen lo más sincronizadas posibles.

El riesgo de caída desde altura se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado atado con un cinturón de seguridad a una parte sólida de la estructura.

Diariamente se realizará por parte del Vigilante de Seguridad cualificado, una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.) haciendo anotación expresa en un libro de control que estará a disposición de la Dirección Facultativa.

Se sugiere exija un Vigilante de Seguridad dedicado a actividades de prevención en exclusiva.

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de transito de piezas suspendidas, en

prevención del riesgo de desplome.

Se instalarán señales de «peligro, paso de cargas suspendidas» sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.

Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.

Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares acondicionados para tal menester.

A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.

Tome sus precauciones y evite que los prefabricados en suspensión se guíen directamente con las manos.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 50 km/h.

Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.

Las superficies de recepción permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

Prendas de protección personal recomendables.

Las prendas de protección personal a utilizar estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo)
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC
- Botas de seguridad
- Botas de goma con puntera reforzada
- Cinturón de seguridad clases A o C
- Ropa de trabajo de color naranja
- Trajes amarillos para tiempo lluvioso

1.3.6. MONTAJE DE LA INSTALACION ELECTRICA

Riesgos

- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo.
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del "macarrón protector".
- Caída de objetos.

Riesgos detectables durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de las instalaciones más comunes.

- Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.).
- Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

Normas preventivas.

Existirá un espacio en el almacén general para acopio de material eléctrico.
En la fase de la obra de apertura y cierre de rozas de esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

La iluminación en los tajos no será posterior a los 100 lux., medidos a 2 m. del suelo.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo por trabajos realizados sobre superficies inseguras o estrechas.

Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas

La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de las escaleras sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta “techo” y la planta de “apoyo” en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

La instalación eléctrica en (terrazas, tribunas balcones, vuelos, etc.,), sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se instalará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas “techo” y la de apoyo, en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.

Se prohíbe en la utilización de escaleras de mano o andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otros en buen estado, de forma inmediata.

Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica el edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la “compañía suministradora”, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas.

Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La entrada en servicio de las celdas de transformación se efectuará con el edificio desalojado de personal, en presencia de la Jefatura de obra y de la Dirección

Facultativa.

Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real de la sala, de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco o botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar entrada en servicio.

Prendas de protección personal

Las prendas de protección personal a utilizar estarán homologadas por la C.E.

- Casco de seguridad para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Banqueta de maniobras.
- Alfombras aislantes.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.3.7. REAFIRMADO EN CARRETERAS Y CAMINOS

Riesgos

- Vuelco de camiones durante el basculamiento.
- Atropello por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones.
- Interferencias con líneas de alta tensión.
- Inhalación de productos bituminosos.
- Trabajo con productos a altas temperaturas.
- Salpicaduras de betunes y alquitranes a altas temperaturas.
- Quemaduras
- Cortes y golpes
- Polvo.
- Ruido.

Normas preventivas

Los acopios de pavimento nunca se dispondrán de tal forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

Se establecerá el almacén para disolventes, productos bituminosos; este almacén mantendrá siempre ventilación por “tiro de aire continuo”

Es obligatorio tener casco en el lugar de trabajo y su utilización para realizar desplazamientos por las zonas de obra con riesgo de caída de objetos o de golpes.

Prevención de los riesgos profesionales

Atropellos por maquinaria y vehículos

En los trabajos con niveladoras, se señalará exactamente la zona donde se va a trabajar.

En los trabajos con maquinaria de compactación el operario que la maneje deberá ser experto, dada la inestabilidad que poseen incluso al tratar de salvar pequeños desniveles. Dada la monotonía del trabajo que realiza el operador, lo cual, es fuente frecuente de accidentes al adormecerse o distraerse, el maquinista deberá interrumpir su trabajo periódicamente o alternarlo con otro maquinista suficientemente diestro en el manejo de la compactadora.

Los conductores de vehículos mirarán continuamente en la dirección de la marcha. La maquinaria de obra dispondrá de claxon y luz de marcha atrás, que empiece a sonar automáticamente en el momento en que el conductor meta la mencionada marcha.

Se señalizarán convenientemente las zonas de trabajo y peligro. El movimiento de los camiones y máquinas se estudiará previamente teniendo en cuenta: caminos más cortos, continuidad, separación entre máquinas y hombres, no interferencias, etc. Para los trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.

En aquellos casos en que se ha de cortar el tráfico en uno de los carriles y dar paso alternativo en ambos sentidos se realizará el corte con dos señalistas.

Los caminos interiores de obra se encontrarán libres de obstáculos y se tendrán presentes las limitaciones de altura y carga máxima. En los lugares en donde existan operarios, se limitará la velocidad a 20 km/h.

Se regarán periódicamente los caminos polvorientos.

Se comprobará la existencia en el itinerario de líneas eléctricas aéreas que puedan ser alcanzadas bien por el vehículo o por la carga.

Atrapamientos por maquinaria y vehículos

El operador conocerá las características de la máquina; antes de moverla comprobará mandos y controles, así como la ausencia de personas en las proximidades.

El operador comprobará la situación de los trabajadores que estén en las cercanías, avisándoles caso de existir algún peligro.

No se transportarán pasajeros en la maquinaria de obra.

Durante la reparación de la cuchara de la pala cargadora, se colocarán topes para impedir caídas imprevistas.

Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.

No tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.

No bajará de la cabina mientras el embrague general está engranado.

No abandonará la máquina con el motor en marcha o con la cuchara subida.

Como norma general nadie se acercará, a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m., medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.

Se señalizarán todas las zonas de trabajo y peligro. Nadie permanecerá o pasará por dichas zonas de peligrosidad. Para trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.

Colisiones y vuelcos

El operador conocerá las características de la máquina y antes de moverla comprobará los mandos y los controles de la misma.

Cuando se trate de maquinaria tipo bulldozer, para tener mayor visibilidad, el maquinista llevará la hoja bajada, de manera que no le impida ver mientras trabaja o va circulando.

Si la máquina bulldozer comienza a deslizarse lateralmente, trabajando en pendiente, se colocará la máquina de cara a la pendiente y se bajará la hoja al suelo. Para evitar vuelcos se aproximará al borde del desnivel, a ser posible, perpendicularmente al mismo, en lugar de bordearlo paralelamente.

Se reducirá el riesgo de polvo y por lo tanto de falta de visibilidad en las diferentes zonas de trabajo mediante el riego periódico.

Cuando se trabaje con la pala cargadora el desplazamiento por pendientes, cuando lleve la cuchara llena, se efectuará con ésta al ras del suelo. La pendiente máxima a superar con el tren de rodaje tipo oruga es del 50 %; en cambio con el tren de rodaje de neumáticos será del 20 % en terrenos húmedos y del 30 % en terrenos secos.

Cuando se trabaje con maquinaria de compactación, el operario será un experto en su manejo, ya que estas máquinas tienen un centro de gravedad relativamente alto respecto al suelo, lo que las hace lateralmente muy inestables, por lo que al tratar de salvar incluso pequeños desniveles se produce el vuelco.

Interferencias con líneas de alta tensión

La medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distintas de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento.

Se deben tomar todas las medidas pertinentes para que tanto maquinaria de obra (grúas, palas, camiones, etc.) como operarios (con barras ...) no puedan entrar en contacto con líneas eléctricas aéreas. Para ello, se instalarán dispositivos de seguridad, resguardos, obstáculos, etc.

Deberán señalizarse y balizarse los cruces próximos de los accesos con líneas eléctricas aéreas en los casos en que se transite regularmente por ellos.

Las máquinas de elevación deben llevar unos enclavamientos o bloques de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar las distancias mínimas de seguridad. Para máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc. se señalizarán las zonas que no deben traspasar y para ello se interpondrán barreras, que deberán fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales. Las barreras de protección están formadas generalmente por soportes colocados verticalmente, y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables, unidos por largueros o tablas. La dimensión de los elementos de las barreras debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.

Inhalación de productos bituminosos

Los betunes y alquitranes presentan riesgos debido por una parte a su composición y por otra a la elevada temperatura de utilización. Cuando se utilizan riesgos superficiales o de penetración suelen emplearse productos calentados previamente a temperatura entre 100 y 180º. Durante el calentamiento o la manipulación hay

riesgo de salpicaduras que pueden quemar a los operarios y por otra puede incendiarse el alquitrán si no se vigila su temperatura. Para evitarlo, los operarios deben proteger convenientemente sus manos y sus pies con guantes y botas de seguridad, homologados y específicos para dicho uso. Incluso es conveniente, en ciertos casos en que se liberan gran cantidad de vapores el uso de mascarillas.

El operario que maneja la barra esparcidora, prestará mucha atención para no rociar al personal que trabaja en las cercanías. Este hecho suele suceder cuando se atasca la salida y se apunta horizontal o hacia arriba en vez de hacerlo hacia abajo. En caso de impregnarse, no se limpiará benzol, tricloroetileno. Se utilizará un detergente neutro tipo gel líquido, etc.

El operario que maneja la barra de riesgo deberá llevar las siguientes prendas de protección personal:

A) Guantes de seguridad.
B) Mandil impermeabilizante.
C) Botas de caña alta.
D) Mascarilla/gafas de seguridad.

Los guantes de protección deberán unirse con la manga para evitar la introducción de betún caliente bajo la ropa.

Además, llevará casco con barbuquejo y agujeros de ventilación. Por otra parte, la ropa será ajustada y no inflamable. Evitará el contacto de los productos bituminosos con la piel.

Salpicaduras, polvo y ruido

Se prestará especial atención en las labores de asfaltado al posible derrame de productos bituminosos calientes, en los casos de aplicación de betunes asfálticos en caliente, al vuelco de calderetas, etc. por ello, deberá existir coordinación entre los operarios que realicen esta labor.

En la construcción de sub-bases, bases y firmes se emplean materiales de adición como cal, cemento, emulsiones, betunes, etc., que al salpicar o proyectarse, pueden dar lugar a lesiones en la piel por aparato respiratorio si no se toman precauciones especiales. Por ello, en este tipo de trabajos es preceptivo el uso de las siguientes prendas de protección personal: casco con agujeros de ventilación, gafas de seguridad, guantes adecuados, botas de caña alta. Se evitará el contacto de los productos bituminosos con la piel y en caso de producirse no se utilizarán disolventes para su limpieza. Cuando se introduzca hormigón entre la bota y la pierna o el pie deberá extraerse inmediatamente.

Es conveniente en los trabajos en ambiente pulvígeno el uso de mascarilla y gafas contra el polvo. Estas medidas se complementarán en lo posible con riesgos frecuentes que reduzcan el polvo ambiental.

Cuando el ambiente de trabajo sea excesivamente ruidoso se dotará a los operarios afectados de material de protección personal. Estos protectores acústicos se encontrarán debidamente homologados.

SEGURIDAD PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS EN PRESENCIA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EN SERVICIO

Normas preventivas.

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos

No se realizará ninguna labor en proximidad a la línea eléctrica, cuyo corte se ha solicitado, hasta haber comprobado que la toma a tierra de los cables está concluida y el operario de la compañía propietaria de la línea así lo comunique.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

1.4. RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS

Por efecto mecánico del viento.
Por tormentas con aparato eléctrico.
Por efecto del hielo, la nieve, la lluvia o el calor, en especial hincapié al riesgo por avenidas del río y barrancos, por lo que deberá tenerse en cuenta como prevención el estado climatológico de la zona periódicamente.

1.5. RIESGOS DE INCENDIO

En almacenes provisionales o definitivos, vehículos, instalaciones eléctricas, barracones, etc.

RIESGO DE INCENDIO, PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LAS OBRAS.

Normas preventivas.

En esta obra, como principio fundamental contra la aparición de incendios se establecen los siguientes principios:

Orden y limpieza general; se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible se separarán de las de material

incombustible. Se evitará en lo posible el desorden en el amontonado del material combustible para su transporte al vertedero.

Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendio

Habrá extintores de incendios junto a las puertas de los almacenes que contengan productos inflamables.

Habrá montones de arena junto a las fogatas para apagarlas de inmediato si presentan riesgo de incendio. En los montones de arena, hincada en vertical, se mantendrá una pala cuyo astil estará pintado en color rojo.

En esta obra queda prohibido fumar ante los siguientes supuestos:

- Ante elementos inflamables: disolventes, combustibles, lacas, barnices, pegamentos, telas asfálticas.
- En el interior de los almacenes que contengan elementos inflamables, explosivos y explosores.
- En el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión.

Durante las operaciones de:

- Abastecimiento de combustibles a la maquinaria.
- En el tajo de manipulación de desencofrantes.
- En el tajo de soldadura autógena y oxicorte.
- Se prepararán en lugar a la intemperie, en el exterior de la obra (para acopiar los trapos grasientos o aceitosos), recipientes para contenidos grasos, en prevención de incendios por combustión espontánea.
- La ubicación de los almacenes de materiales combustibles o explosivos estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica, en prevención de incendios.
- La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables será mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.

Sobre la puerta de los almacenes de productos inflamables se adherirán las siguientes señales:

- Prohibido fumar; (señal normalizada).
- Indicación de la posición del extintor de incendios: (señal normalizada).
- Peligro de incendio: (señal normalizada).

Sobre la puerta de los almacenes de productos explosivos y polvorines se adherirán las siguientes señales:

- Peligro de explosión: (señal normalizada).
- Prohibido fumar: (señal normalizada).

1.6. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

- Interferencias con líneas aéreas, eléctricas, telefónicas, etc.
- Derivados de la intromisión descontrolada de personas en la obra, durante las horas de trabajo o descanso.
- Atropellos por vehículos al entrar o salir de la obra.
- Choques en los enlaces con carreteras o caminos existentes.
- Caída de objetos sobre personas.
- Caída de personas al mismo o diferente nivel.

1.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Medidas preventivas

Antes de comenzar los trabajos se deberán conocer los servicios públicos que puedan resultar afectados, tales como: agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Por otra parte existirán riesgos derivados de la circulación de vehículos. Además, los caminos que en la actualidad atraviesen el terreno donde se ubicará la futura obra, entrañan un riesgo, ya que por ellos circulan personas que pudieran verse involucradas en un accidente. Por ello es preciso adoptar las medidas necesarias para aislar dentro del recinto de la obra aquellos riesgos que pudieran afectar a terceras personas que no intervienen en la misma.

Una vez conocidos los servicios públicos que se encuentren involucrados, hay que ponerse en contacto con los departamentos a que pertenecen y cuando sea posible, se desviarán las conducciones afectadas. Así en el caso de líneas eléctricas aéreas, deberemos solicitar de la Compañía Eléctrica que modifique su trazado, con objeto de cumplir las distancias mínimas de seguridad. También se puede solicitar por escrito a la compañía, que descargue la línea eléctrica o en caso necesario su elevación. Si no se pudiera realizar lo anterior, se considerarán las distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable. Las máquinas de elevación llevarán unos bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar las distancias mínimas de seguridad. Por otra parte se señalizarán las zonas que no deben traspasar, interponiendo barreras que impidan un posible contacto. La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona. La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, deben colocarse a cada lado de la línea aérea.

Las barreras de protección estarán compuestas por dos largueros colocados verticalmente y anclados sólidamente y unidos por un larguero horizontal a la altura de paso máximo admisible o en su lugar se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalizaciones. La altura de paso máximo debe ser señalada por paneles apropiados fijados a la barrera de protección. Las entradas del paso deben señalarse en los dos lados.

En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explotar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajena a la misma que por su proximidad pudiera ser afectado. Si contáramos con edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo.

Inmediatamente se comunicará a las autoridades competentes para que procedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

Se deberá tener en cuenta si en las proximidades de la obra tenemos mucho tráfico y si éste es de camiones o vehículos pesados, ya que las vibraciones, pueden dar lugar a desprendimientos. Unos terrenos que suelen dar muchos problemas son los de antiguas vaguadas o arroyos, rellenos o llenos de escombros o tierras de excavaciones.

Puede ocurrir en algún momento que se haga necesario realizar excavaciones próximas a edificios, pudiendo verse de algún modo afectados en la realización de los trabajos, unas veces por vibraciones de la maquinaria que utilicemos, otras de más riesgo por la cercanía de los cimientos a nuestro vaciado.

Prestaremos una mayor atención cuando se trate de construcciones antiguas, dado que en estos casos la probabilidad de desplome parcial o total es mayor. Antes de comenzar los trabajos sería muy interesante disponer de información en cuanto a la construcción de los edificios colindantes. Normalmente cuando se trata de edificios de construcción antigua será necesario proceder a la realizar apeos o apuntalamiento de fachadas, y lo que es más importante, proceder a disponer testigos en fisuras, que nos avisen de un posible desplazamiento y proceder entonces a tomar las medidas oportunas.

Protecciones colectivas

- Pórticos de limitación de gálibo.
- Desvío de las líneas que interfieren con la obra.
- Señalización de la existencia del riesgo.
- Señalización de los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los crecimientos necesarios.
- Se señalizarán de acuerdo con la normativa vigente los enlaces con carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad.
- Instalación de vallas de limitación y protección, cintas de balizamiento, etc.

1.8. MEDIOS AUXILIARES, RIESGOS Y SU PREVENCIÓN

1.8.1. Andamios en general

Riesgos más comunes

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al vacío.
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Los derivados del padecimiento de enfermedades, no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.).

Medidas preventivas

Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
Antes de subirse a una plataforma deberá revisarse toda su estructura para evitar situaciones inestables.

Los tramos verticales (módulos o pies derechos), de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco. Serán metálicas salvo casos excepcionales que se formarán por medio de 3 tablones de 7 cm. de espesor.
Las plataformas de trabajo, ubicadas de 2 ó más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales, completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, o listón intermedio y rodapiés.
Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

Los tablones que forman las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso.

Se prohíbe abandonar en las plataformas de los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerlas tropezar y caer al caminar sobre ellas.

Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.

La distancia de separación de un andamio y el parámetro vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.

Se prohíbe correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.

Se prohíbe “saltar” de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

Se establecerán a lo largo y ancho de los parámetros verticales, “puntos fuertes” de seguridad en los que arriostrar los andamios.

Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.

Los andamios colgados en fase de “parada temporal del tajo” deben ser descendidos al nivel del suelo por lo que se prohíbe su abandono en cotas elevadas.

Los andamios se inspeccionarán diariamente antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

Se tenderán cables de seguridad anclados a “puntos fuertes” de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad necesario para la permanencia o paso por los andamios.

Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

1.8.2. Escaleras de mano

Riesgos profesionales

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).

Medidas preventivas

A. De aplicación al uso de escaleras de madera.

Las escaleras de madera, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

B. De aplicación al uso de escaleras metálicas

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
Las escaleras metálicas a utilizar, no estarán suplementadas con uniones soldadas.
El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

C. De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
Dispondrán hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
Se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
En su posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
No se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
Se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies

provisionales horizontales).

D. Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 7 m.
Se prohíbe el acceso a lugares de altura igual o superior a 7 m. mediante el uso de escaleras de mano sin largueros reforzados en el centro. Para alturas a partir de 7 m. se recomiendan escaleras telescópicas.
Las escaleras de mano a utilizar estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de Seguridad.

Las escaleras de mano a utilizar, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
Las escaleras de mano, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de longitud del larguero entre apoyos.
Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombros), iguales o superiores a 25 kg sobre la escalera de mano.
Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
El acceso de operarios a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización de la escalera a dos o más operarios a la vez.

El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

1.9. MAQUINARIA AUXILIAR. RIESGOS Y SU PREVENCIÓN

1.9.1. Hormigonera

Riesgos profesionales

- Electrocución.
- Atrapamiento con partes móviles.

- Proyección o vuelcos al cambiarla de emplazamiento.
- Ambiente pulvígeno.

Medidas preventivas

- Ubicar la máquina en un lugar que no dé lugar a otro cambio y además que no ocasiones vuelcos o desplazamientos involuntarios.
- Conexión a tierra.
- Transmisión protegida.
- Normas de uso correcto para quien la maneje o mantenga.
- Mantener la zona lo más expedita y seca posible.
- Normas para los operarios que la manejen y que puedan afectar a los demás.

Protecciones personales

- Casco.
- Gafas antipartículas.
- Guantes de goma.
- Botas de goma con puntera y plantilla de seguridad.
- Traje de agua.

1.9.2. Sierra circular

Riesgos

- Electrocución.
- Atrapamiento con partes móviles.
- Cortes y amputaciones.
- Proyección de partículas.
- Rotura de disco.

Medidas preventivas

- Normas de uso para el personal que la maneje.
- Elementos móviles con protecciones.
- Prohibición de hacer ciertos trabajos peligrosos (cuñas, por ejemplo).
- Señalización sobre ciertos peligros.
- Control del estado o las condiciones de algunos materiales que se van a cortar.
- Conexión a tierra de la máquina.

Protecciones colectivas

- Protectores.
- Carteles indicativos sobre “el uso de los empujadores”.
- Carteles indicativos sobre “el uso de gafas antipartículas”.

Protecciones personales

- Casco.
- Botas normalizadas.
- Guantes de cuero (para el manejo de materiales).
- Empujadores (para ciertos trabajos).
- Gafas antipartículas.

1.9.3. Vibrador

Riesgos profesionales

- Electrocución.
- Proyección de lechada.
- Caída de altura.

Medidas preventivas

Las propias del tajo correspondiente.

Protecciones colectivas

Las propias del tajo correspondiente.

Protecciones personales

- Casco.
- Gafas antipartículas.
- Botas de goma (en la mayoría de los casos).
- Guantes de goma.
- Cinturón de seguridad (caso de no existir protecciones de tipo colectivo).

1.9.4. Martillo picador

Riesgos

- Lesiones por ruidos.
- Lesiones por vibración y percusión.
- Proyección de partículas.
- Golpes por diversas causas en el cuerpo en general.
- Electrocución.

Medidas preventivas

- Proteger el tajo con medios de tipo colectivo si ello es posible, mejor que confiar en los medios de protección personal.
- Colocar adecuadamente la máquina cuando no trabaja.
- Controlar los diversos elementos de que se compone (según sea eléctrico o por aire).
- Conexión a tierra (en el caso de los martillos eléctricos).
- Normas a los operarios que afecten a la colectividad.

Protecciones colectivas

- Vallado de la zona por donde caigan los escombros.
- Redes según los casos.
- Barandilla según los casos.

Protecciones personales

- Protector acústico o tapones.
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas antipartículas.
- Guantes de cuero.
- Botas con puntera y plantillas de seguridad.
- Cinturón de seguridad donde sea necesario.
- Mascarillas antipolvo.

1.9.5. Dumper.

Riesgos

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.

- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

Medidas preventivas

El personal encargado de la conducción de dumper, será especialista en el manejo de este vehículo.
Considere que este vehículo, no es un automóvil sino una máquina, trátelo como tal y evitará accidentes.
Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y el buen rendimiento de la máquina.
Antes de comenzar a trabajar, comprende el buen estado de los frenos.
Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy olorosos y producen lesiones serias.

No ponga el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, evitará accidentes por movimientos incontrolados.
No cargue el cubilote del dumper por encima de la carga máxima en la grabada. Evitará accidentes.
No transporte personas en su dumper, es sumamente arriesgado para ellas y para usted, y es algo totalmente prohibido.

Asegúrese siempre de tener una perfecta visibilidad frontal. Evitará accidentes. Los dumpers se deben conducir, mirando al frente, evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina. No es seguro y se pueden producir accidentes.
Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos, no existe instalado un tope final del recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.

Respete las señales de circulación interna.

Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que si bien usted está trabajando, los vehículos no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.

Si debe remontar fuertes pendientes con el dumper cargado, es más seguro para

usted, hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario, puede volcar.
Se instalarán topes final de recorrido de los dumpers ante los taludes de vertido.
Se prohíben expresamente los “colmos” del cubilote de los dumpers que impidan la visibilidad frontal.
Se prohíbe conducir los dumpers a velocidades superiores a los 20 km. por hora.
Los dumpers llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible.
Los dumpers que se dediquen para el transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado de máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

1.9.6. Pequeñas compactadoras

Riesgos detectables más comunes

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Explosión, (combustibles)
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos monótonos.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.
- Sobreesfuerzos.

Normas o medidas preventivas tipo

Al personal que deba controlar las pequeñas compactadoras, se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra).

A. Normas de seguridad los trabajadores que manejan los pisones mecánicos

Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.
Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producirle lesiones.
El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Riegue siempre la zona a aplanar, o use una mascarilla de filtro mecánico recambiable antipolvo.
El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos o taponcillos antirruido. Evitará perder agudeza de oído o quedar sordo.
El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.
No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.
La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica y evitará el «dolor de riñones», la lumbalgia.
Utilice y siga las recomendaciones que le de el Vigilante de Seguridad de la obra.
Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización según el detalle de planos, en prevención de accidentes.
El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

Protecciones individuales

Las prendas de protección individual estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (si existe riesgo de golpes).
- Casco de polietileno, (si existe riesgo de golpes).
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo de color naranja

1.10. HERRAMIENTAS MANUALES, RIESGOS Y SU PREVENCIÓN

Dentro de este grupo incluimos herramientas tales como taladradoras, pistolas clavadoras, cepillos eléctricos, rozadoras, etc.

Riesgos

- Electrocuciones.

- Proyección de partículas.
- Ambiente ruidoso.
- Ambiente pulvígeno.
- Golpes, cortes, erosiones.
- Quemaduras.
- Caídas de altura.

Medidas preventivas

Conexión a tierra de las diversas máquinas si no dispone de doble aislamiento.
Material auxiliar eléctrico homologado, y en buenas condiciones para el trabajo.
Máquinas desconectadas cuando no trabajen y sobre todo fuera de las zonas de paso de personal.
Herramientas en perfectas condiciones de trabajo.
Protecciones colectivas preferentemente en trabajos con riesgo de caída al vacío.
Medios auxiliares (tipo escalera de mano, por ejemplo) en buen estado.

Protecciones colectivas

- Protectores de disco.
- Pantallas (si la cantidad de partículas desprendida así lo aconsejara).
- Redes, barandillas, etc. (si hubiera riesgo de caída al vacío).

Protecciones personales

- Casco como norma general.
- Dependiendo de la máquina:
- Protector acústico o tapones.
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad (caso de no haber protección colectiva y hubiera riesgo de caída al vacío).

1.11. MAQUINARIA DE OBRAS PÚBLICAS, RIESGOS Y SU PREVENCIÓN

1.11.1. Retroexcavadoras sobre orugas o sobre neumáticos

Se consideran con dos tipos de equipos, la cuchara tradicional de uñas y la cuchara bivalva para excavaciones verticales, sobre orugas o sobre neumáticos.

Riesgos

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de las máquinas (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo junto a varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.

Medidas preventivas

Se entregará a los subcontratistas que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Estudio de Seguridad.
Se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, la siguiente normativa de actuación preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición del Jefe de Obra.
Para subir o bajar de la “retro”, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará lesiones por caídas.

No acceda a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas (o cadenas), y guardabarros, evitará caídas.

Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos; lo hará de forma segura.
No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
No permita el acceso de la “retro”, a personas no autorizadas puede provocar accidentes.
No trabaje con la “retro” en situaciones de semiavería (con paros esporádicos).
Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

No guarde combustible ni trapos grasientos en la “retro” pueden incendiarse.
No levante en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras.

Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.

Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.

Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.

Si debe manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.

Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. recuerde que el sistema hidráulico es inflamable.

No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables.
Recuerde que los electrólitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causas de chisporroteos.
Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.
Durante el relleno del aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
Tome toda clase de precauciones; recuerde que la cuchara bivalva puede oscilar en todas las direcciones y golpear a la cabina o a las personas circundantes que trabajan junto a usted, durante los desplazamientos de la máquina.
Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente, evitará accidentes.
No olvide ajustar el asiento para que puede alcanzar los controles sin dificultad; se fatigará menos.

Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas. Evitará accidentes.

Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la “retro” del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.

Diseñar y señalizar los caminos de circulación interna de la obra.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el

entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
Se prohíbe la relación de trabajos o la permanencia de personas en el radio de acción de la máquina.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación.
No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.
Las retroexcavadoras a contratar para esta obra cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera si es que fuere necesario que circulen por ella.
Se prohíbe que los conductores abandonen la “retro” con el motor en marcha, para evitar riesgo de atropello.
Se prohíbe que los conductores abandonen la “retro” sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo.
Se prohíbe desplazar la “retro”, si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.
Los ascensos o descensos de las cucharas durante la carga se realizarán lentamente.
Se prohíbe el transporte de personas sobre la “retro”, en prevención de caídas, golpes, etc.
Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
Se prohíbe acceder a la cabina de mandos de las “retro”, utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que pueden engancharse en los salientes y los controles.

Las retroexcavadoras estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado) bajo el régimen de fuertes vientos.
Si se decide que la “retro” se utilice como grúa, tomar las siguientes precauciones (o similares):
La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente, para ejecutar cuelgues (preferible que el equipo venga montado desde fábrica).
El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín o aparejo indeformable.

El tubo se suspenderá de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en dirección de la misma y sobre su directriz. (Puede utilizarse una “uña de montaje directo”).
La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
La maniobra será dirigida por un especialista.
En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán

inmediatamente los trabajos.
Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
El cambio de posición de la "retro" se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
El cambio de posición de la "retro", en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
Se prohíbe estacionar la "retro" a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, pozos, zanjas y asimilables, para evitar riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2 m. (como norma general), del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (sólo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas antideslizantes (en terrenos secos).
- Botas impermeables (en terrenos embarrados).
- Calzada para conducción de vehículos.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C. (operaciones de mantenimiento).
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).

1.11.2. Rodillo vibrante propulsado manualmente

Riesgos

- Atropello, (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco, (por fallo del terreno o inclinación excesiva).
- Caída por pendiente.
- Choque contra otros vehículos, (camiones, otras máquinas).
- Incendio, (mantenimiento).

- Quemaduras (mantenimiento).
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas adversas.

Medidas preventivas

Las compactadoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.
Se prohíbe el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre rodillo vibrante.
Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.

Normas de seguridad para los conductores de las compactadoras

Conduce usted una máquina peligrosa. Extreme su precaución para evitar accidentes.
Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester. Evitará, caídas y lesiones.
No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave.
No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
No permita el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo pueden accidentarse o provocar accidentes.
No trabaje con la compactadora en situación de avería o de semiavería. Repárela primero, luego reanude su trabajo. No corra riesgos innecesarios.
Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto. Realice las operaciones de servicio que se requieran.
No guarde combustibles ni trapos sangrientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
No levante la tapa del radiador en caliente. Los gases despedidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras graves.
Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío. Evitará quemaduras.
Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
Si debe tocar el electrólito, hágalo protegido con guantes impermeables. Recuerde, el líquido este es corrosivo.
Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo

la llave de contacto. Evitará lesiones.
Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.
Utilice siempre las prendas de protección personal que le indique el Vigilante de Seguridad de la obra.
Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada por la máquina.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno o protectores auditivos incorporados, (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Casco de polietileno, (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Zapatos para conducción de vehículos.

1.11.3.Camión basculante

Medidas de seguridad

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
Respetará todas las normas del código de circulación.
Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.
Respetará en todo momento la señalización de la obra.
Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
La velocidad de circulación estarán en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar

éste maniobras.
Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metro, garantizado ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.

Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.
Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces del chivato acústico entran en funcionamiento.

1.11.4.Camión hormigonera

Sistemas de seguridad

Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera superior de camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deben ser 900 x 800 mm.

Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 cm. de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por un uso operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado. Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Equipo de emergencia: los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg. herramientas esenciales para reparaciones de carreteras lámparas de repuesto, luces

intermitentes, reflectores, etc.

Medidas preventivas

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos resbaladizos que entrañen otros peligros, a lo largo de las zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.
Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas.
Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16 % se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.
Para la elevación de las cargas se utilizarán recipientes adecuados. Nunca se empleará la carretilla común, pues existe grave peligro de desprendimiento o vuelco del material transportado si sus brazos golpean con los forjados.
Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

1.11.5. Grúa sobre camión

Riesgos

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.
- Atropellos de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos verticales.

Medidas preventivas

Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
Se prohíbe sobre pasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20 % como norma general (salvo características especiales del camión en concreto) en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.
Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral, cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m. (como norma general), del corte del terreno o situación similar, en previsión de los accidentes por vuelco.
Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa en previsión de los accidentes por vuelco.
Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

A.- Normas de seguridad para los operadores del camión grúa

Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir tensiones.
Evite pasar al brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.
No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
Si entra en contacto con línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.
No haga por sí mismo maniobras en espacios angosto. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
Antes de cruzar un “puente provisional de obra”, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar del camión grúa.

Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar algún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consiente que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
Limpie sus zapatos del barco o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.
No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
Asegúrese de que la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la diferencia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella, puede volcar.
Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto de personal.
Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Pueden provocar accidentes.
No consienta que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. No es seguro.
Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
Utilice siempre las prendas de protección que se le indique en la obra.

Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado para conducción.

1.12. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Al comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se impartirán charlas apoyadas didácticamente por diapositivas, transparencias, etc., en las que observen los trabajadores los riesgos a que están sometidos, así como la forma de evitarlos.

Con respecto a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, se deberá recibir una formación específica, según RD:

De conformidad con el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el empresario deberá garantizar una formación apropiada para todos los trabajadores que estén, o puedan estar, expuestos a polvo que contenga amianto. Esta formación no tendrá coste alguno para los trabajadores y deberá impartirse antes de que inicien sus actividades u operaciones con amianto y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo, repitiéndose, en todo caso, a intervalos regulares.

El contenido de la formación deberá ser fácilmente comprensible para los trabajadores. Deberá permitirles adquirir los conocimientos y competencias necesarios en materia de prevención y de seguridad, en particular en relación con:

a) las propiedades del amianto y sus efectos sobre la salud, incluido el efecto sinérgico del tabaquismo;

b) los tipos de productos o materiales que puedan contener amianto; c) las operaciones que puedan implicar una exposición al amianto y la importancia de los medios de prevención para minimizar la exposición; d) las prácticas profesionales seguras, los controles y los equipos de protección; e) la función, elección, selección, uso apropiado y limitaciones de los equipos respiratorios; f) en su caso, según el tipo de equipo utilizado, las formas y métodos de comprobación del funcionamiento de los equipos respiratorios; g) los procedimientos de emergencia; h) los procedimientos de descontaminación; i) la eliminación de residuos; j) las exigencias en materia de vigilancia de la salud.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 18.1 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, el empresario, en todas las actividades a que se refiere el artículo 3.1, deberá adoptar las medidas necesarias para que los trabajadores y sus representantes reciban información detallada y suficiente sobre:

a) los riesgos potenciales para la salud debidos a una exposición al polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan;

b) las disposiciones contenidas en el presente real decreto y, en particular, las relativas a las prohibiciones y a la evaluación y control del ambiente de trabajo; c) las medidas de higiene que deben ser adoptadas por los trabajadores, así como los medios que el empresario debe facilitar a tal fin; d) los peligros especialmente graves del hábito de fumar, dada su acción potenciadora y sinérgica con la inhalación de fibras de amianto; e) la utilización y obligatoriedad, en su caso, de la utilización de los equipos de protección individual y de la ropa de protección y el correcto empleo y

conservación de los mismos; f) cualquier otra información sobre precauciones especiales dirigidas a reducir al mínimo la exposición al amianto.

Además de las medidas a que se refiere el apartado 1, el empresario informará a los trabajadores y a sus representantes sobre:

a) los resultados obtenidos en las evaluaciones y controles del ambiente de trabajo efectuados y el significado y alcance de los mismos;

b) los resultados no nominativos de la vigilancia sanitaria específica frente a este riesgo.

Además, cada trabajador será informado individualmente de los resultados de las evaluaciones ambientales de su puesto de trabajo y de los datos de su vigilancia sanitaria específica, facilitándole cuantas explicaciones sean necesarias para su fácil comprensión.

Si se superase el valor límite fijado en el artículo 4, los trabajadores afectados, así como sus representantes en la empresa o centro de trabajo, serán informados lo más rápidamente posible de ello y de las causas que lo han motivado, y serán consultados sobre las medidas que se van a adoptar o, en caso de urgencia, sobre las medidas adoptadas.

Se aconsejará e informará a los trabajadores en lo relativo a cualquier control médico que sea pertinente efectuar con posterioridad al cese de la exposición. En particular, sobre la aplicación a dichos trabajadores de lo establecido en el artículo 37.3.e) del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en materia de vigilancia de la salud más allá de la finalización de la relación laboral.

El trabajador tendrá derecho a solicitar y obtener los datos que sobre su persona obren en los registros y archivos que los empresarios tengan establecidos en virtud de lo previsto en el presente real decreto. En todo caso, el empresario, con ocasión de la extinción del contrato de trabajo, al comunicar a los trabajadores la denuncia o, en su caso, el preaviso de la extinción del mismo, deberá entregar al trabajador certificado donde se incluyan los datos que sobre su persona consten en el apartado 3, referido a los datos de las evaluaciones, del anexo IV, y en el anexo V de este real decreto.

Los delegados de prevención o, en su defecto, los representantes legales de los trabajadores recibirán una copia de los planes de trabajo a que se refiere el artículo 11 del real decreto.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes sobre las cuestiones a que se refiere el real decreto se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el artículo 18.2 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre.

1.13. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

1.13.1. Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo que será repetido en el período máximo de un año. Dichos reconocimientos se realizarán en el Servicio Médico o Mutua a la que esté asociada la empresa.

1.13.2. Enfermedades profesionales

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en los trabajadores de esta obra son las normales que trata la Medicina del Trabajo y las prevenciones de la Higiene Industrial.
Las causas de riesgos posibles son: Ambiente típico de obra en la intemperie, polvo de los distintos materiales trabajados en la obra, ruidos, vibraciones, contaminantes como el derivado de la soldadura y acciones de pastas de obra sobre la piel, especialmente de las manos.
Para la prevención de estos riesgos profesionales, se prevé en este Estudio, como miedos ordinarios, la utilización de:

- Gafas antipolvo.
- Mascarillas de respiración antipolvo.
- Filtros diversos de mascarillas.
- Protectores auditivos.
- Impermeables y botas.
- Guantes contra dermatitis.

Todo ello de acuerdo con el Servicio Médico de que disponga la empresa. Los Médicos de este Servicio ejercerán la dirección y el control de las enfermedades profesionales, de acuerdo con sus competencias, en los términos que consideren adecuados, tanto en las decisiones de utilización de medios preventivos como sobre la observación médica de los trabajadores.

Con respecto a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, se deberá realizar una vigilancia especifica de la salud, según RD:

El empresario garantizará una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos por exposición a amianto, realizada por personal sanitario competente, según determinen las autoridades sanitarias en las pautas y protocolos elaborados, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 37.3 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Dicha vigilancia será obligatoria en los siguientes supuestos:

a) Antes del inicio de los trabajos incluidos en el ámbito de aplicación del presente real decreto con objeto de determinar, desde el punto de vista médico-laboral, su aptitud específica para trabajos con riesgo por amianto.

b) Periódicamente, todo trabajador que esté o haya estado expuesto a amianto en la empresa, se someterá a reconocimientos médicos con la periodicidad determinada por las pautas y protocolos a que se refiere el apartado 1.

Todo trabajador con historia médico-laboral de exposición al amianto será separado del trabajo con riesgo y remitido a estudio al centro de atención especializada correspondiente, a efectos de posible confirmación diagnóstica, y siempre que en la vigilancia sanitaria específica se ponga de manifiesto alguno de los signos o síntomas determinados en las pautas y protocolos a que se refiere el apartado 1.

Habida cuenta del largo período de latencia de las manifestaciones patológicas por amianto, todo trabajador con antecedentes de exposición al amianto que cese en la relación de trabajo en la empresa en que se produjo la situación de exposición, ya sea por jubilación, cambio de empresa o cualquier otra causa, seguirá sometido a control médico preventivo, mediante reconocimientos periódicos realizados, a través del Sistema Nacional de Salud, en servicios de neumología que dispongan de medios adecuados de exploración funcional respiratoria u otros Servicios relacionados con la patología por amianto.

1.13.3.Asistencia a accidentados

Las lesiones muy leves se curarán con el botiquín de obra. Si fuera preciso se avisará al Servicio Médico.
En el caso de accidentes leves o menos graves se atenderá preferentemente a los accidentados en el Servicio Médico.
En caso contrario se le atenderá en cualquiera de los centros asistenciales de la zona.
En caso de accidente grave se avisará a alguna de las ambulancias cuyos teléfonos deben aparecer en el tablón de anuncios de la obra, y se le trasladará a alguno de los Centros Asistenciales concertados o al Centro Hospitalario más cercano.

1.13.4.Botiquín instalado en obra

Se dispondrá un botiquín conteniendo como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96 º, tintura de iodo, mercurocromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapos, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, agujas inyectables desechables y termómetro clínico.
Se revisará al menos mensualmente y se repondrá inmediatamente lo utilizado.

1.14. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones de higiene y bienestar se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Art. 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad y Salud y 335, 336, y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
Para el servicio de limpieza de estas instalaciones, se responsabilizará a las personas necesarias, las cuales podrán alternar este trabajo con otros propios de la obra.

1.15. CARTEL DE DIRECCIONES DE URGENCIA

Se dispondrá en sitios muy visibles tales como armario, botiquín, oficinas, vestuarios y almacén, las direcciones y teléfonos de los Centros Asistenciales, ambulancias, taxis y bomberos.

1.16. DELEGADO DE PREVENCIÓN

Se nombrará un vigilante de seguridad que asumirá las funciones del Delegado de Prevención, que aparecen en el art. 36 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

1.17. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Riesgos

Durante el proceso de la construcción la fuente de riesgo de incendio está basada fundamentalmente sobre dos situaciones concretas: el control sobre los elementos fácilmente combustibles y el control sobre las fuentes de energía.
En el primer caso, se deben tener en cuenta las formas de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, tanto por sus cantidades como por la proximidad a otros elementos fácilmente combustibles.
En el segundo caso, la instalación inadecuada, aunque sea provisional, y el manejo poco controlado de las fuentes de energía en cualquiera de sus aplicaciones, constituyen un riesgo claro del inicio de un incendio.

Acopio de materiales

Entre los combustibles sólidos podemos considerar la propia madera de encofrado, los elementos de carpintería, de madera, los pavimentos y revestimientos de este mismo material, los de productos plásticos, los de productos textiles y los

impermeabilizantes.
Como combustibles líquidos han de tenerse en cuenta los combustibles y lubricantes para la maquinaria de obra, los disolventes y los barnices.
Todos estos elementos han de ser almacenados de forma aislada, en especial los combustibles líquidos, que habrán de ser ubicados preferentemente en casetas independientes o a la intemperie, utilizándose a su vez recipientes de seguridad.
Los materiales combustibles sólidos, a su vez, han de almacenarse sin mezclar maderas con elementos textiles o productos bituminosos.
Como precaución común a todos los casos debe evitarse la proximidad de instalaciones de corriente eléctrica y de fuentes de calor.

Productos de desecho

Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.
Por lo general, estos productos se amontonan en lugares que no están determinados de antemano, mezclándose unos restos con otros. En tales lugares pueden ser arrojados también los sobrantes de lubricantes y pinturas, de tal forma que con una punta de cigarro encendido puede originarse la combustión.

Trabajos de soldadura

Las zonas donde pueden originarse incendios al emplear la soldadura, son los acopios de materiales situados en las plantas ya forjadas, que deberán protegerse con lonas, y los encofrados de madera cuando se trabaje sobre estructuras de hormigón o estructuras mixtas.
Para extinguir fuegos incipientes ocasionados por partículas incandescentes originadas en operaciones de corte y soldadura que caigan sobre materiales combustibles, es conveniente esparcir arena sobre el lugar recalentado y empaparlo posteriormente de agua

Trabajos con empleo de llama abierta

En la instalación de la fontanería y la de la impermeabilización con láminas asfálticas.
El riesgo, en ambos casos es un riesgo localizado al material con el que se está trabajando, que puede propagarse al que exista en sus proximidades.
En este tipo de trabajos es conveniente disponer siempre de un extintor o medio para apagar el incendio al alcance de la mano.

Instalaciones provisionales de energía

En el caso de que la energía utilizada sea la eléctrica, casi siempre el riesgo se

produce por defecto de aislamiento, por falsos contactos y por sobrecargas, que originan el incendio en los elementos combustibles que se encuentren en contacto próximo.
Se deben incluir en este riesgo los calefactores móviles de obra (eléctrico, de gas o combustible líquido) y los hornillos y braseros utilizados para la preparación de comida o calefacción de los operarios.
El material utilizado en el montaje de instalaciones de electricidad y calefacción para la obra ha de estar en perfectas condiciones de uso.
Igualmente los cuadros y equipos eléctricos han de fijarse sólidamente a puntos fijos, no pudiendo estar en andamios ni en el suelo.
Calefacción y hornillos deben estar perfectamente aislados y sujetos, sin material combustible a su alrededor.

Medios de extinción

- Extintores
- Arena.
- Mantas ignífugas.
- Cubos (para agua).

La elección del agente extintor, debe ser hecha en función de las clases de fuego más probables.
El número y la capacidad de los extintores serán determinados en razón de la importancia del riesgo y de la eficacia del extintor.
El emplazamiento de los extintores, se elegirá en la proximidad de los lugares donde se pueda dar un conato de incendio. Deben estar visibles y fácilmente accesibles, no quedando tapados por otros materiales. Deben colocarse sobre soportes de forma que la parte superior del mismo, esté como máximo a 1,70 metros del nivel del piso.

Clases de fuego

Según la norma UNE-23010 y de acuerdo con la naturaleza del combustible, los fuegos se pueden dividir en las siguientes clases:

- Clase A: Denominados también secos, el material combustible son materias sólidas inflamables, como la madera, el papel, la paja, etc., a excepción de los metales.
- Clase B: Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, o sólidos licuables. El material combustible más frecuente es: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc. La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente, o por sofocamiento.
- Clase C: Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural. Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.
- Clase D: Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos como magnesio, aluminio en polvo, limaduras

de titanio, potasio, sodio, litio, etc. Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales. En general, no se usará ningún agente extintor empleado para combatir fuegos de la clase A, B, o C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

En equipos eléctricos o cerca de ellos, es preciso emplear agentes extintores no conductores (como el anhídrido carbónico, halón o polvo polivalente), es decir, que no contengan agua en su composición, ya que el agua es conductora de la corriente eléctrica y puede producir electrocución.

1.18. NORMAS DE COMPORTAMIENTO

Electricidad

- Hacer siempre la desconexión de máquinas eléctricas por medio del interruptor correspondiente, nunca en el enchufe.
- No conectar ningún aparato introduciendo los cables pelados en el enchufe.
- No desenchufar nunca tirando del cable.
- Antes de accionar un interruptor, estar seguro de que corresponde a la máquina que interesa y que junto a ella no hay nadie.
- Cuidar de que los cables no se deterioren al estar sobre aristas o ser pisados o impactados.

Encofradores

- Revisar el estado de las herramientas y medios auxiliares que utilice, separando o desechando los que no reúnan las condiciones adecuadas.
- Desechar los materiales (madera, puntales, etc.) que estén en mal estado.
- Sujetar el cinturón de seguridad a algún punto fijo adecuado, cuando trabaje en altura.
- Desencofrar los elementos verticales desde arriba hacia abajo.
- No dejar nunca clavos en la madera, salvo que esta quede acopiada en lugar donde nadie pueda pisar.
- Asegurarse de que todos los elementos de encofrado estén firmemente sujetos antes de abandonar el trabajo.

Soldadores

En caso de trabajos en recintos confinados, tomar las medidas necesarias para que los humos desprendidos no le afecten.
Conectar la masa lo más cerca posible del punto de soldadura.
No realizar soldaduras en las proximidades de materiales inflamables o

combustibles ó protegerlos de forma adecuada.
No efectuar soldaduras sobre recipientes que hayan contenido productos combustibles.
Evitar contactos con elementos conductores que puedan estar bajo tensión, aunque se trate de la pinza. (los 80 V. de la pinza pueden llegar a electrocutar).
No puede usarse lentes de contacto para realizar soldaduras, ya que el arco eléctrico produce la desecación del liquido entre la lentilla y la cornea, pudiendo quedar ambas adheridas.

Trabajos en altura

Se denominan trabajos en altura aquellos en los que existe riesgo de caída de personas u objetos a nivel inferior al que se desarrollan. El límite de altura a partir del que existe riesgo grave se fija en 2 m.
Trabajos en altura existen prácticamente en todos los tipos de obras y son una de las principales causas de accidentes en la construcción. Los riesgos son, tanto para el trabajador que puede caerse, como para otras personas que se encuentran en un nivel inferior, que pueden recibir el impacto de objetivos que caigan del lugar de trabajo.
A continuación se dan una serie de normas generales, para abordar las condiciones de los distintos elementos que se usan en estos trabajos.

- No se deben emplear en trabajos de altura a personas propensas a mareos o vértigos, o que padezcan alguna enfermedad defecto físico que incremente el riesgo de accidente.
- Las personas que vayan a trabajar en altura serán convenientemente instruidas sobre los riesgos que corren y el uso de los medios de protección adecuados para evitarlos.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias, ordenadas suficientemente iluminadas.
- Se revisará periódicamente y se conservará adecuadamente la maquinaria empleada en este tipo de trabajos, en particular dispositivos de Seguridad.
- Se acotarán y señalizarán las zonas inferiores sobre las que se estén realizando trabajos, regulando la circulación de personas por ellas e indicando el riesgo de caída de objetos.
- El personal usará siempre casco. Será obligatorio el cinturón de seguridad cuando no sea posible evitar, mediante las correspondientes protecciones fijas, el riesgo de caída. En este caso, deberán preverse amarres de suficiente resistencia para enganchar el mosquetón. Si por la índole del trabajo, no es factible el empleo del cinturón, se colocarán redes de protección.
- En aquellos lugares de las obras en construcción por los que se deben circular los obreros y que, por lo reciente de su construcción, por no estar ésta completamente terminada o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro, deberán disponerse pasos o pasarelas formadas por tablones de un ancho mínimo de 60 cm., de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellos.
- Las pasarelas situadas a más de dos metros de altura sobre el suelo o piso

tendrán barandillas mínimas de 60 centímetros de altura y rodapiés de 20 centímetros.

- Las plataformas, pasarelas, andamios y, en general, todo lugar en que se realicen los trabajos deberán disponer de accesos fáciles y seguros, se mantendrán libres de obstáculos, adoptándose las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.
- Las escaleras que pongan en comunicación los distintos planos de hormigonado de la obra en construcción, deberán salvar sólo la altura entre dos consecutivos, podrán ser de fábrica, metálicas o de madera, siempre que reúnan suficientes condiciones de resistencia, amplitud y seguridad. Estarán provistas de barandilla de 0,9 m. de altura y terminarán en una plataforma igualmente protegida por barandilla.
- No se sobrecargarán los pisos o plataformas de trabajo. Para ello, sólo se acumularán las herramientas y materiales indispensables para la correcta ejecución de los trabajos.
- No se realizarán trabajos de altura en exteriores, cuando se produzca lluvia, nieve o granizo intensos, o vientos a velocidad superior a 50 km./h.

Autógena

Se dejará siempre la llave colocada en la botella de acetileno que se esté utilizando, para poder cerrarla rápidamente en caso de emergencia.
No deje nunca el soplete encendido colgado de las botellas, pues el riesgo de explosión es grande.
Deberá prever la caída de los trozos de material que corte evitando que impacten sobre las personas, las mangueras, etc. o causen lesiones.
No trabaje en proximidades de productos combustibles o inflamables (pinturas, barnices, etc.), por el posible incendio que se produciría.
Los humos producidos por los recubrimientos (antioxidantes, barnices, pinturas, etc.), al cortar o calentar pueden ser tóxicos. Se debe por lo tanto adoptar las precauciones adecuadas (ventiladores, mascarillas, etc.) sobre todo en lugares cerrados.
Periódicamente se comprobará el estado del equipo, corrigiendo de inmediato cualquier fuga que aprecie. Para su detección nunca empleará una llama. Nunca se empleará oxígeno para: avivar fuegos, ventilación, pintado a pistola, etc. Se corre el peligro de que se produzca una explosión.
Es frecuente aprovechar bidones vacíos para hacer recipientes. No los corte nunca con soplete.

Soldadura eléctrica

Se separarán las zonas de trabajo, sobre todo en interiores.
En caso de incendio, no se echará agua, (se puede producir una electrocución).
Los cuadros eléctricos estarán cerrados y con sus protecciones puestas.
No se realizarán trabajos a cielo abierto mientras llueva o nieve.
Periódicamente se inspeccionarán los cables, pinzas, grupo, etc.
Se evitará el contacto de los cables con las chispas que se producen.

Se utilizará las protecciones personales, careta de soldador, guantes, delantal, polainas, etc.
En puestos de trabajo fijos se utilizarán pantallas para evitar que las radiaciones afecten a otros operarios.
La pinza porta-electrodos debe ser de un modelo completamente protegido.
Al realizar soldaduras en locales reducidos, es necesario prever dispositivos para la extracción de gases o ventilación.
El cable de masa deberá ser de longitud suficiente para poder realizar la soldadura sin "conexiones" a base de redondos, chapas, etc.

Ferrallas

Si se realizan trabajos con riesgo de caída se usará el cinturón de seguridad.
No se empleará el acero corrugado para hacer útiles de trabajo o elementos auxiliares. Su única utilización será como armadura del hormigón.
Se evitarán los impactos de piezas de ferralla con elementos eléctricos.
Evitará la caída de piezas o herramientas a niveles inferiores.

MAQUINARIA DE OBRA

Maquinaria en general

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos.
Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa con importantes deterioros en ella
Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectado a la red de suministro.
Como precaución para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas, ó de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
Los motores eléctricos de grúas o montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar.
Los ganchos de las grúas llevarán pestillo de seguridad.
Se prohibirá la utilización de ganchos artesanales, formados a base de redondos doblados.
Los carriles para desplazamiento de la grúa torre, estarán limitados a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.

Maquinaria para el movimiento de tierras en general

Las máquinas para el movimiento de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados y claxon de marcha atrás.

Se les controlará periódicamente el estado de luces, frenos, dirección, etc.
Se prohibirá permanecer en el radio de acción de la maquinaria, para evitar el riesgo de atropello.
Se prohibirán las labores de mantenimiento con el motor en marcha.
Trabajos con la desbarbadora.
Deberá usar gafas protectoras o careta transparente.
Deberá mantener siempre colocada la defensa o protector.
Los discos tienen una utilización especifica, por lo que no deberá utilizarse para repasar uno de corte, ni viceversa.
Antes de depositar la máquina deberá parar el disco, preferiblemente por contacto con la pieza sobre la que se está trabajando.
Al colocar un nuevo disco comprobará que su velocidad admisible es superior a la de la máquina.
Nunca se deben utilizar discos deteriorados.

Martillo neumático

Se utilizará el equipo de protección personal adecuado.
No se debe de apoyar el peso del cuerpo sobre el martillo.
Comprobará que la conexión manguera-martillo, empalmes de mangueras y demás circuitos a presión estén en perfectas condiciones.
Cuando trabaje en taludes con peligro de caída, dispondrá de puntos de amarre adecuados para el cinturón de seguridad.
Se prohíbe utilizar fondos de barreno para iniciar una nueva perforación.

Camión basculante

Hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
Comprobar los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas con agua.
No circular por el borde de excavaciones o taludes.
No circular nunca en punto muerto.
No transportar pasajeros fuera de la cabina.
Evitar circular con el basculante levantado.
No realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado sin haberlo fijado previamente.
Se mantendrán siempre en perfecto estado, las luces, frenos, dirección, etc.

Pala cargadora

Se prohibirá a los conductores que abandonen la máquina con el motor en marcha.
Se prohibirá a los conductores que abandonen la máquina con la cuchara izada sin apoyar en el suelo.
En los desplazamientos la cuchara irá los más próxima posible al suelo, para conseguir la máxima estabilidad.
La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará con velocidades lentas.
Se prohibirá el transporte de personas en la cuchara.

Esta máquina obligatoriamente estará dotada de claxon y luces de marcha atrás.

Retroexcavadora

Antes de iniciar el trabajo inspeccionar la máquina por si presentara alguna anomalía.
No realizar trabajos en la proximidad de líneas eléctricas, sin tomar las debidas precauciones.
En caso de contacto accidental con línea eléctrica, permanecer en la cabina hasta que la red sea desconectada o se elimine el contacto. Si fuera imprescindible bajar de la máquina, hacerlo de un salto.
Circular siempre con el cazo en posición de traslado y, si el desplazamiento es largo con los puntales colocados.
Al abandonar el puesto de mando, bajar previamente el cazo al suelo y frenar la máquina.
Revisión y comprobación periódica de la señalización óptica y acústica de la maquinaria.
Prohibición absoluta de utilización de la maquinaria como medio de transporte y elevación de personas.
Prohibición de circulación a velocidad excesiva, o por zonas no autorizadas.

Compactador

Inspeccionar la máquina antes de comenzar la jornada de trabajo.
No transportar pasajeros.
Al abandonar la máquina dejarla en horizontal, frenada y con el motor parado.
Para abrir el tapón del radiador eliminar previamente la presión interior y se protegerá de posibles quemaduras.
No realizar reparaciones con el motor en marcha.

Grúa móvil

Vigilar atentamente la posible existencia de líneas eléctricas con las que la grúa pudiera entrar en contacto.
Antes de comenzar los trabajos revisar la máquina por si presenta alguna anomalía.
En caso de contacto con línea eléctrica, permanecer en la cabina hasta que corten la tensión. Si fuera imprescindible bajar, hacerlo de un salto.
Para la elevación, asentar bien la grúa sobre el terreno. Si existen desniveles o terreno poco firme, calzar los gatos con tablones.
Nunca utilizar la grúa por encima de sus posibilidades, claramente expuestas en la tabla de cargas.
En las operaciones de montaje y desmontaje, no situarse bajo la pluma.
No realizar nunca tiros sesgados.
No intentar elevar cargas que no estén totalmente libres.
No pasar la carga por encima de las personas.

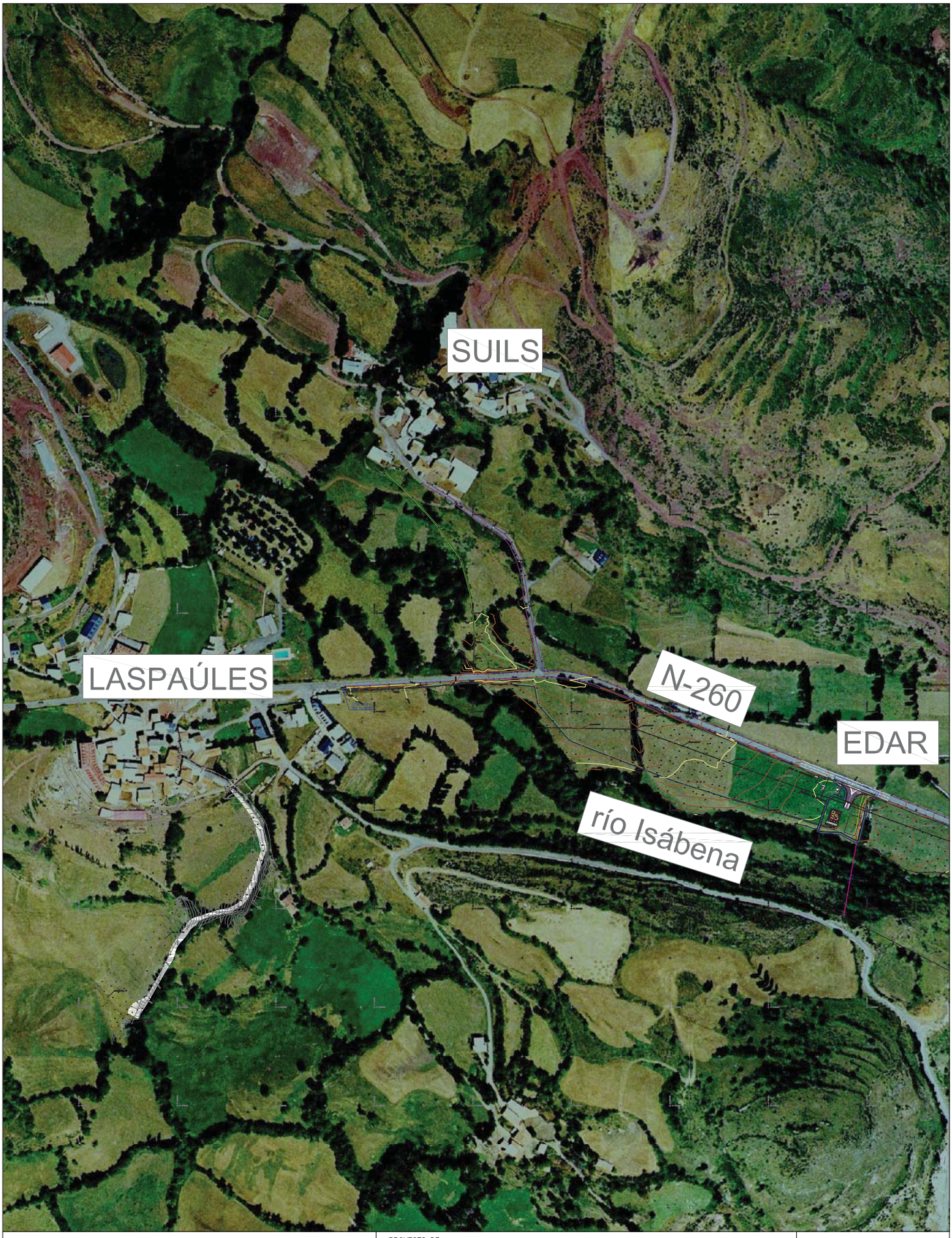
No bajarse de la cabina de la grúa teniendo cargas suspendidas.

Marzo de 2021

EL AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Fdo.: Santiago Laborda Farrán
Ingeniero T. de Obras Públicas
Col: 9.633

PLANOS



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:

ENRIQUE ISASI ZARAGOZA	INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA	INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN	INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO	INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO	AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: 1/5000

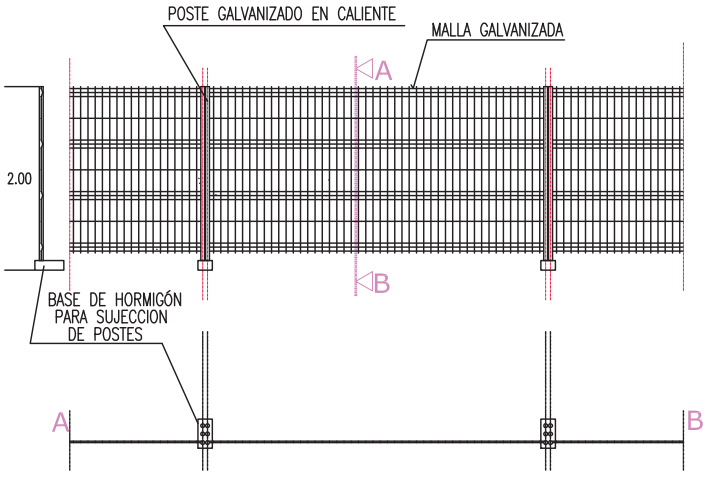
N PLANO: S-01

DESIGNACION: SITUACIÓN

FECHA: MARZO 2021

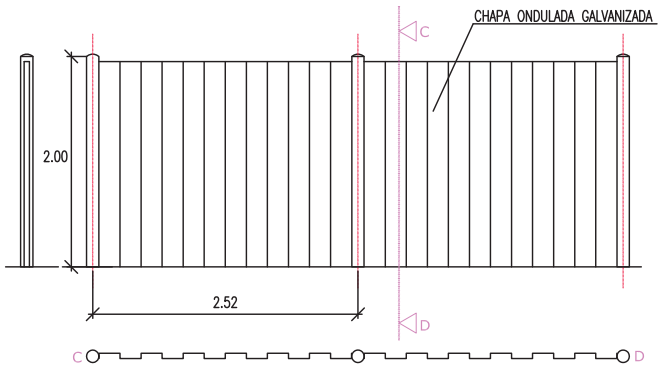
PAGINA: 1

VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



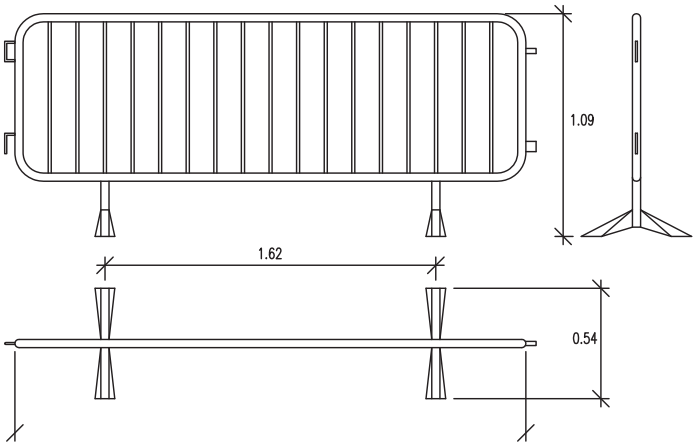
ALAMBRE HORIZONTAL ø 4'5 mm.
ALAMBRE VERTICAL ø 3'5 mm.
POSTES ø 40 mm.

VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA

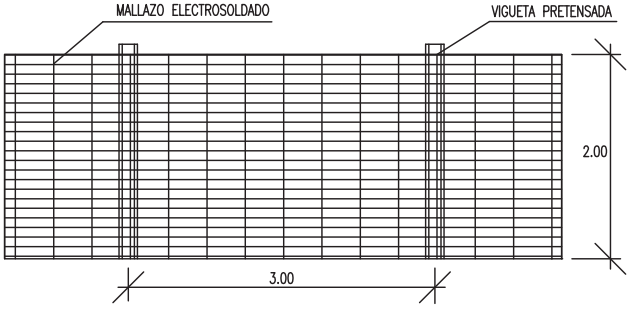


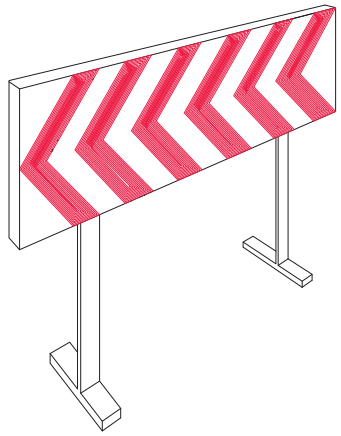
LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACION INCORPORADOS

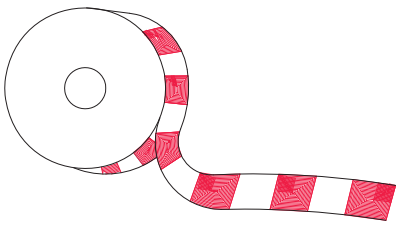
VALLA MÓVIL DE PROTECCION Y PROHIBICIÓN DE PASO



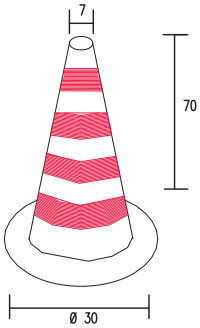
VALLA CON MALLAZO METÁLICO





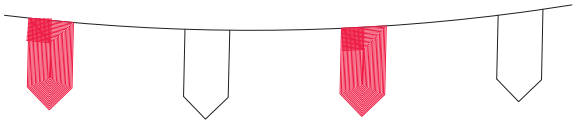


CINTA BALIZAMIENTO



CONO BALIZAMIENTO

CORDÓN BALIZAMIENTO



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:

ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

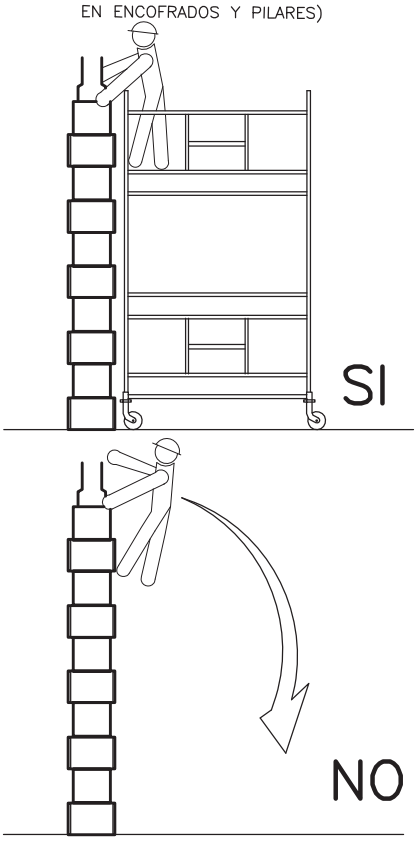
N PLANO: S-02

DESIGNACION: VALLAS

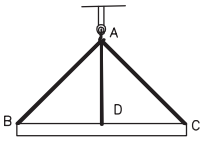
FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 2

ANDAMIOS TUBULARES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN ENCOFRADOS Y PILARES)



PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN
ESLINGAS Y TRABAJADORES



AD=DC=BC(PARA 90°)

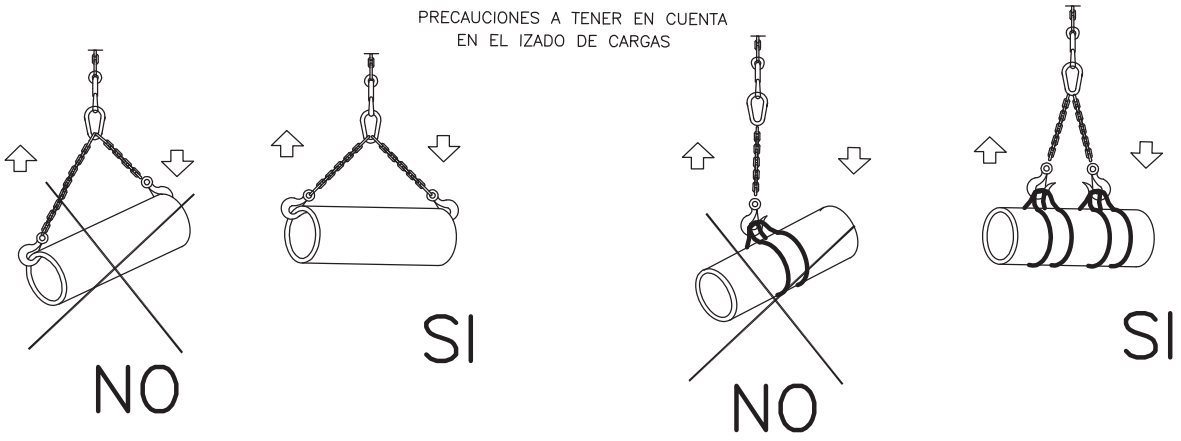
DISPOSICIÓN CORRECTA DE LAS ESLINGAS.
EL GANCHO IRÁ PROVISTO DE CIERRE DE SEGURIDAD

LAS CARGAS NO SE TRANSPORTARAN
POR ENCIMA DE LOS LUGARES
DONDE ESTEN LOS TRABAJADORES

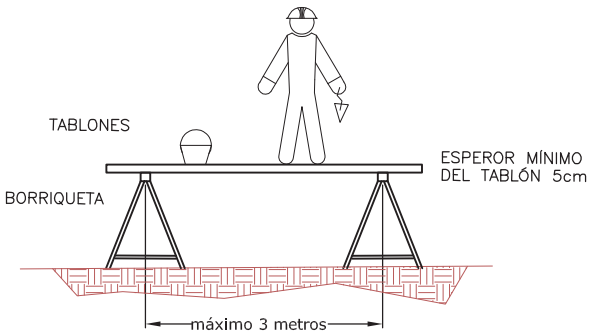
LOS TRABAJADORES NO DEBERÁN
PERMANECER EN LA VERTICAL
DE LAS CARGAS

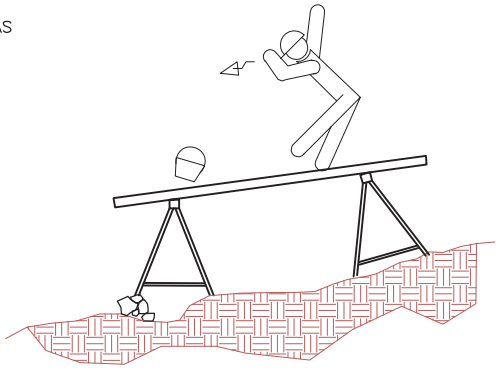


PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN EL IZADO DE CARGAS



ANDAMIOS DE BORRIQUETAS





LA ANCHURA MINIMA DE LA PLATAFORMA DEL ANDAMIO SERA DE 60 CENTIMETROS.
LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA IRAN ATADOS O BIEN SUJETOS A LAS BORRIQUETAS
EN ALTURAS SUPERIORES A 2 METROS, SE DISPONDRAN BARANDILLAS EN TODO EL PERIMETRO

EL CONJUNTO DEBERÁ SER RESISTENTE Y ESTABLE

AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

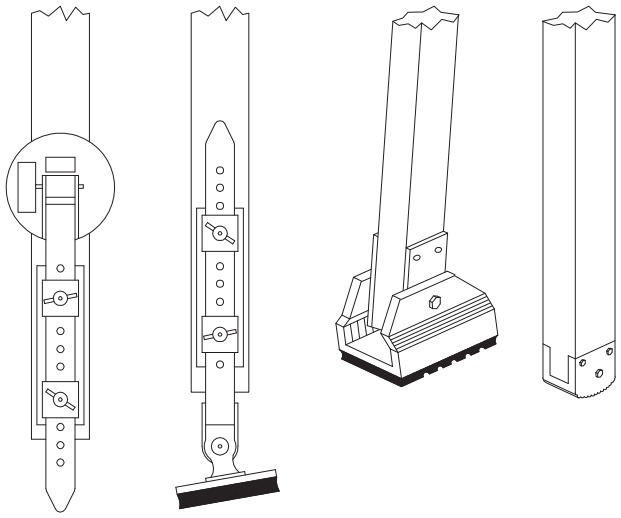
ESCALAS: S/E

N PLANO: S-03

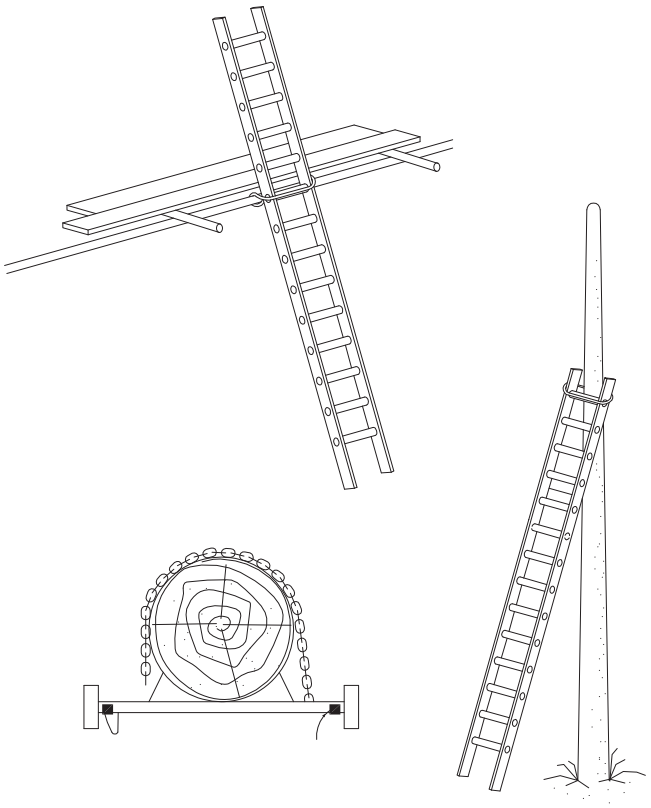
DESIGNACION: ANDAMIOS Y MANEJO DE CARGA

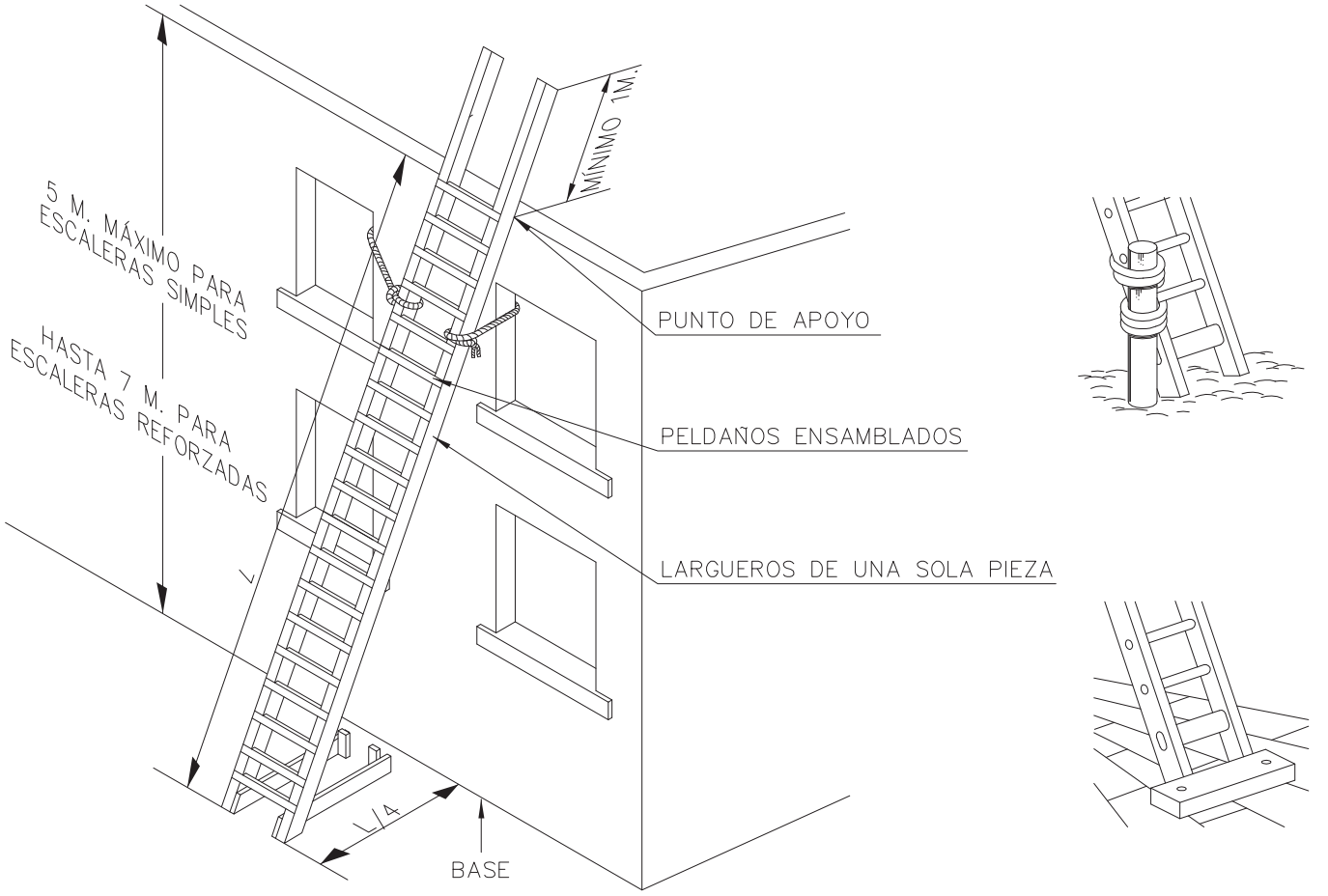
FECHA: MARZO 2021

MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



SUJECIÓN EN LA PARTE SUPERIOR





AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:

ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

N PLANO: S-04

DESIGNACION: ESCALERAS DE MANO

FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 4

TELÉFONOS DE EMERGENCIA

DIRECCIÓN DE LA OBRA

_____

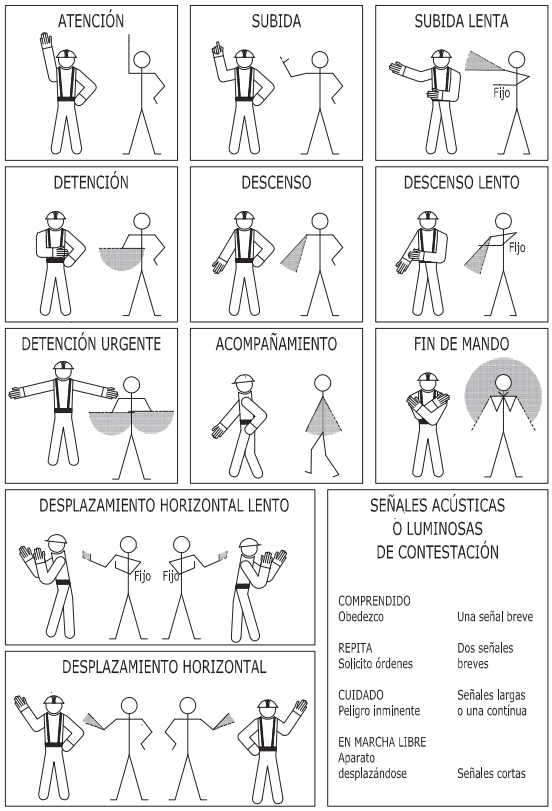
_____

(_____

- BOMBEROS (_____
- POLICIA NACIONAL (_____
- GUARDIA CIVIL (_____

- SERVICIO MÉDICO Dr. _____ (_____
- MÉDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____ _____
- AMBULANCIAS (_____
- HOSPITALES (_____

SEÑALES PARA MANEJO DE GRÚAS



SEÑALES ACÚSTICAS O LUMINOSAS DE CONTESTACIÓN

COMPRENDIDO Obedezco	Una señal breve
REPITA Solicito órdenes	Dos señales breves
CUIDADO Peligro inminente	Señales largas o una continua
EN MARCHA LIBRE Aparato desplazándose	Señales cortas

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES DEL SÍMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE VÍAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{l^2}{2000}$$

Siendo "L" la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y "S" la superficie en metros de la señal

SEÑALES MANUALES

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES DEL SÍMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
BANDERA ROJA		ROJO	ROJO	ROJO	
DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DISCO DE STOP DE PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	BLANCO	

AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

N PLANO: S-05 (1)

DESIGNACION: CARTELES Y SEÑALES (I)

FECHA: MARZO 2021

SEÑALES DE SALVAMENTO

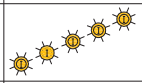
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES DEL SÍMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCIÓN HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo "L" la distancia en metros desde donde se puede ve la señal y "SD" la superficie en metros de la señal.

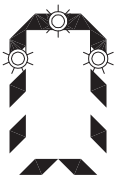
ELEMENTOS LUMINOSOS

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES DEL SÍMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
SEMÁFORO (TRICOLOR)		ROJO AMBAR VERDE	ROJO AMBAR VERDE	NEGRO	
LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	NEGRO	
LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	BLANCO	
LÍNEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
CASCADA LUMINOSA		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
LUZ AMBARILLA FIJA		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
LUZ ROJA FIJA		ROJO	ROJO	ROJO	

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES DEL SÍMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRÁFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES DEL SÍMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
PIQUETE		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE		NARANJA	NARANJA	NARANJA	
GUIRNALDA		ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	
BASTIDOR MÓVIL		ROJO AMBAR (Según señales interiores)	BLANCO	BLANCO	

AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:

ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

N PLANO: S-05 (2)

DESIGNACION: CARTELES Y SEÑALES (II)

FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 6

SEÑALES DE INDICACIÓN (I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES DEL SÍMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
FIN DE LIMITACIÓN DE VELOCIDAD		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE INDICACIÓN (II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES DEL SÍMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
PRESEÑALIZACIÓN DE DIRECCIONES	↑CIUDAD CIUDAD→	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	↑CASTELLON VALENCIA→
LONGITUD DEL TRAMO PELIGROSO O SUJETO A PRESCRIPCIÓN	↑Num. Km↑	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	↑8.25 Km↑
PANEL GENÉRICO CON LA INSCRIPCIÓN QUE CORRESPONDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE PELIGRO (I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES DEL SÍMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
SEMÁFOROS		ROJO AMBAR NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADÉN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

SEÑALES DE PELIGRO (II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES DEL SÍMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
OBRAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PAVIMENTO DESLIZANTE		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CIRCULACIÓN EN LOS DOS SENTIDOS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PROYECCIÓN DE GRAVILLA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESCALÓN LATERAL		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
OTROS PELIGROS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

N PLANO: S-05 (3)

DESIGNACION: CARTELES Y SEÑALES (III)

FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 7

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD (I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES DEL SÍMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO BLANCO	AZUL	BLANCO	
ENTRADA PROHIBIDA		AMARILLO	ROJO	ROJO	
ENTRADA PROHIBIDA A VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE MERCANCIAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACIÓN DE PESO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACIÓN DE ANCHURA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACIÓN DE ALTURA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD (II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES DEL SÍMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
VELOCIDAD MÁXIMA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	BLANCO	
GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO		ROJO	AZUL	ROJO	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD (III)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES DEL SÍMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	ELEMENTO DE SEÑALIZACIÓN
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
FIN DE PROHIBICIONES		NEGRO	BLANCO	NEGRO	
FIN DE LIMITACIÓN DE VELOCIDAD		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICIÓN DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	

SEÑALES DE SEGURIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES DEL SÍMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo "L" la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y "S" la superficie en metros de la señal.

AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:

ENRIQUE ISASI ZARAGOZA	INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA	INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN	INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO	INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO	AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

N PLANO: S-05 (4)

DESIGNACION: CARTELES Y SEÑALES (IV)

FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 8

SEÑALES DE ADVERTENCIA (I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACIÓN MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACIÓN SUSTANCIAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSIÓN SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE ADVERTENCIA (II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAÍDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LÁSER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

EL COLOR EN LA SEGURIDAD

COLOR	ESTIMULACION
ROJO	* PELIGRO, EXCITACION, PASION.
ANARANJADO	* INQUIETUD.
AMARILLO	* ACTIVIDAD.
VERDE	* QUIETUD, REPOSO, RELAJACION.
AZUL	* FRIO, LENTITUD.
VIOLETA	* APATIA, DEJADEZ.

POR LO TANTO, EN LA INDUSTRIA, NO DEBERAN SER UTILIZADOS COLORES FUERTES O SEDANTES, PUESTO QUE AMBOS EXTREMOS SON PERJUDICIALES.

LA REFLEXION DE LA LUZ EN TECHOS Y PAREDES, VARIA SEGUN EL COLOR Y SERA:

COLOR	REFLEXION
BLANCO	85 %
MARFIL	70 %
CREMA	65 %
AZUL CELESTE	65 %
VERDE CLARO	60 %
AZUL CLARO	50 %

AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

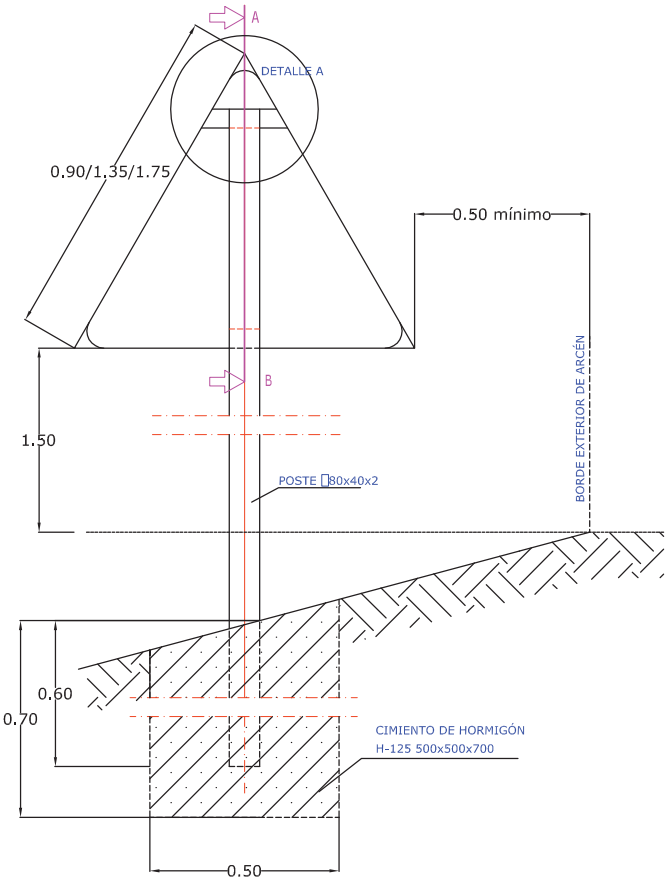
EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

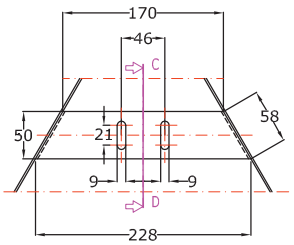
N PLANO: S-05 (5)

DESIGNACION: CARTELES Y SEÑALES (V)

FECHA: MARZO 2021

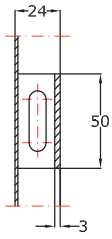


SEÑAL TRIANGULAR



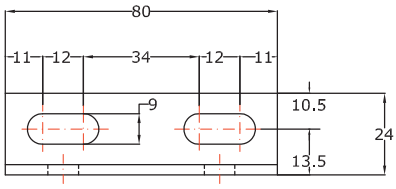
DETALLE A

(Cotas en mm)



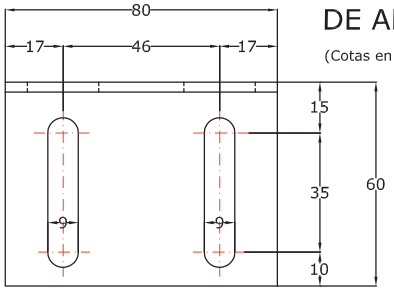
SECCIÓN C-D

(Cotas en mm)

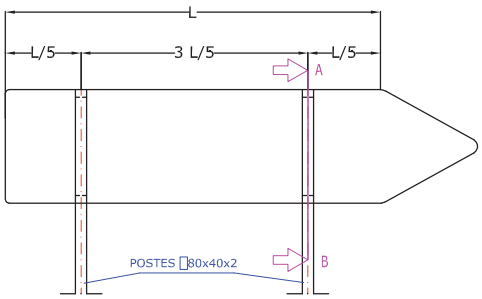


DETALLE DE PIEZA DE ANCLAJE

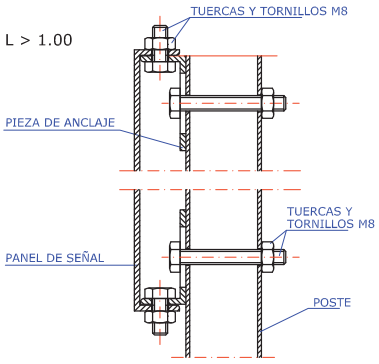
(Cotas en mm)



SEÑALIZACION VERTICAL

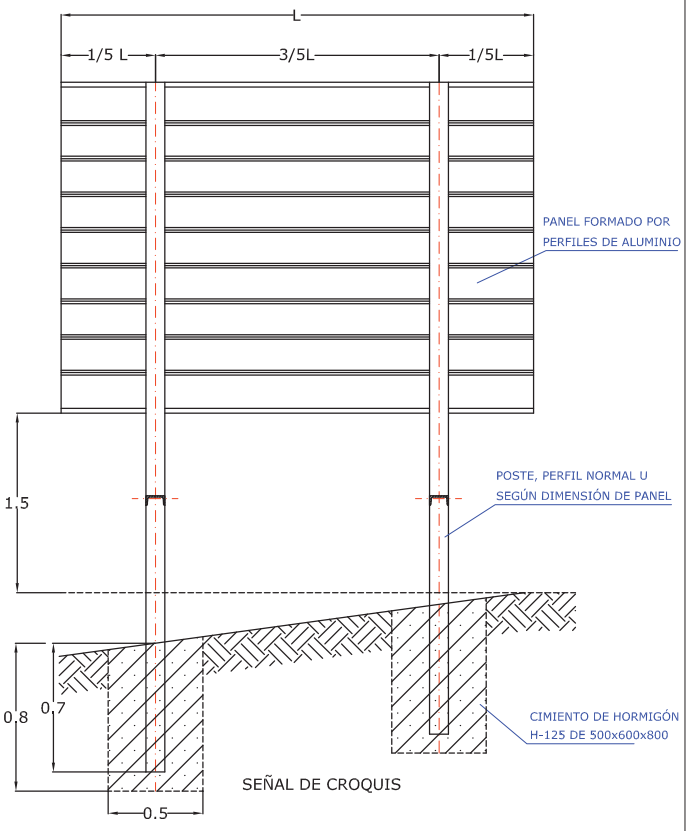


SEÑAL RECTANGULAR PARA L > 1.00



SECCIÓN A-B

SEÑALIZACION VERTICAL



SEÑAL DE CROQUIS

AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

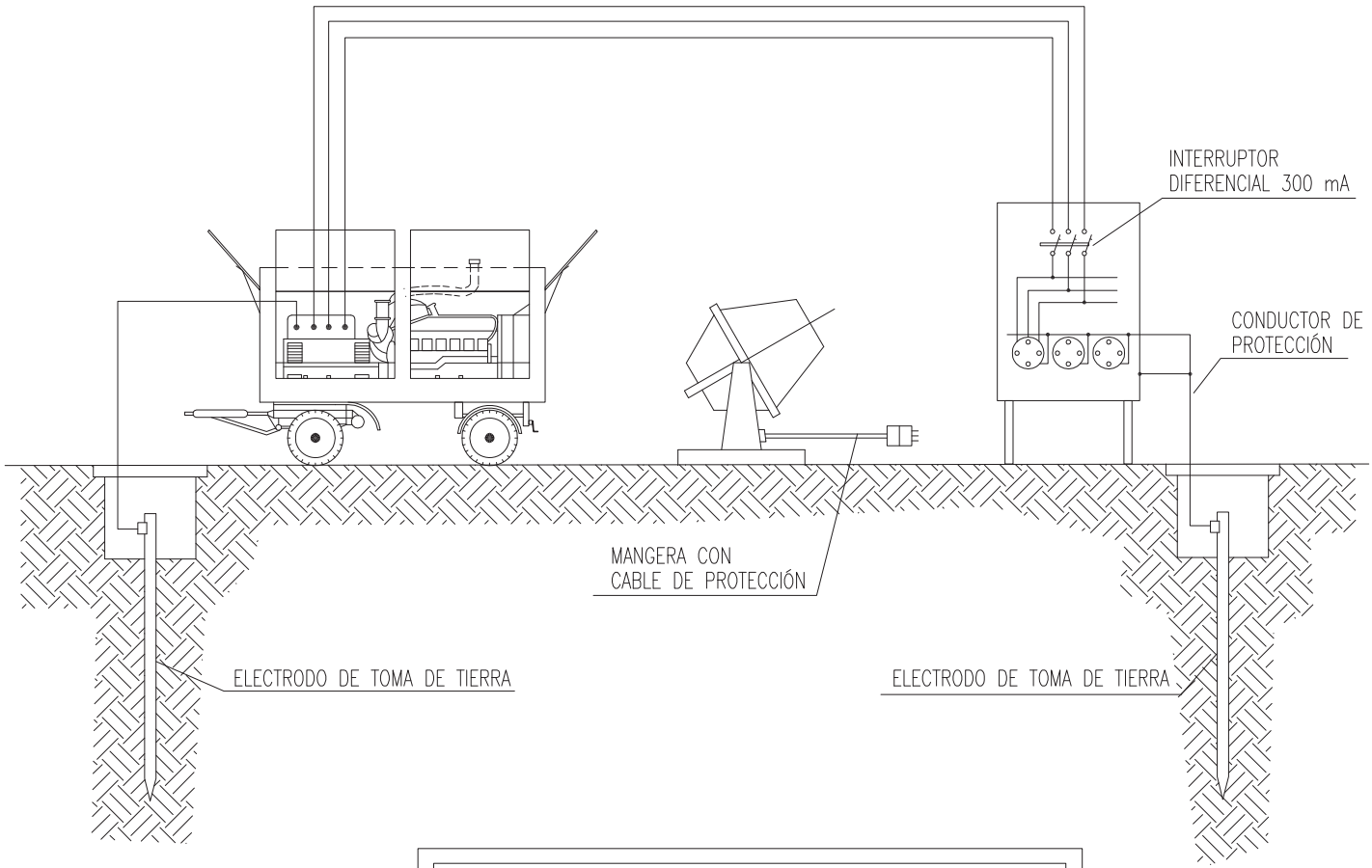
N PLANO: S-05 (6)

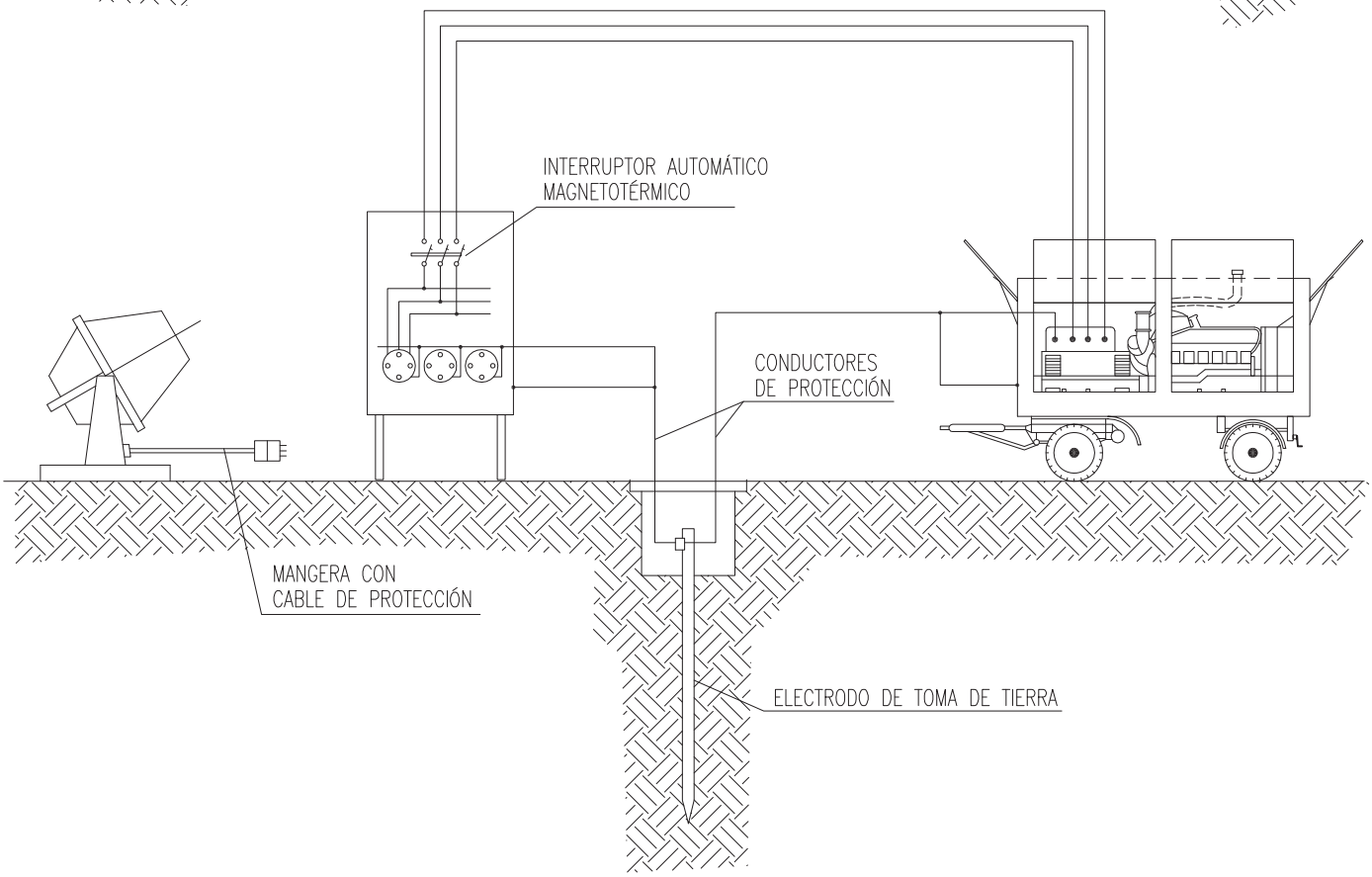
DESIGNACION: CARTELES Y SEÑALES (VI)

FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 10

INSTALACIÓN DE GRUPOS ELECTRÓGENOS





AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:

ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

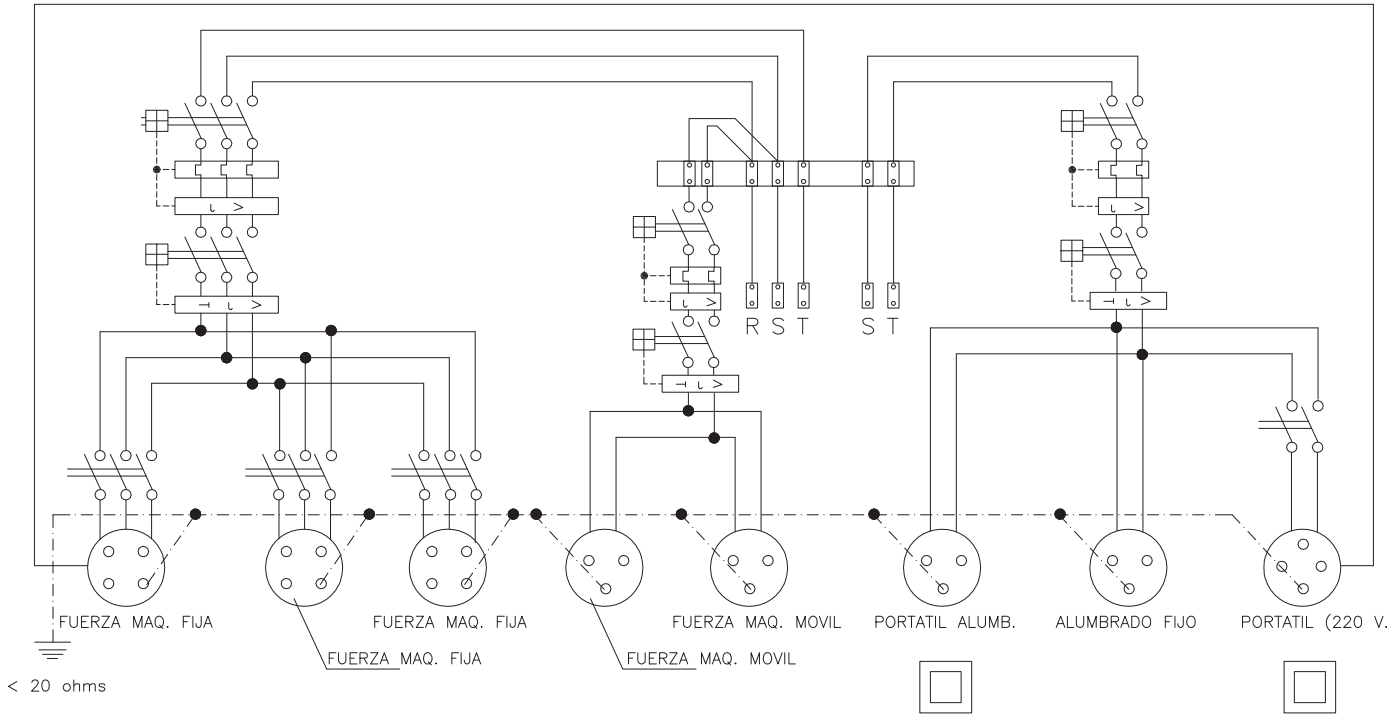
N PLANO: S-06 (1)

DESIGNACION: ESQUEMA ELÉCTRICO (I)

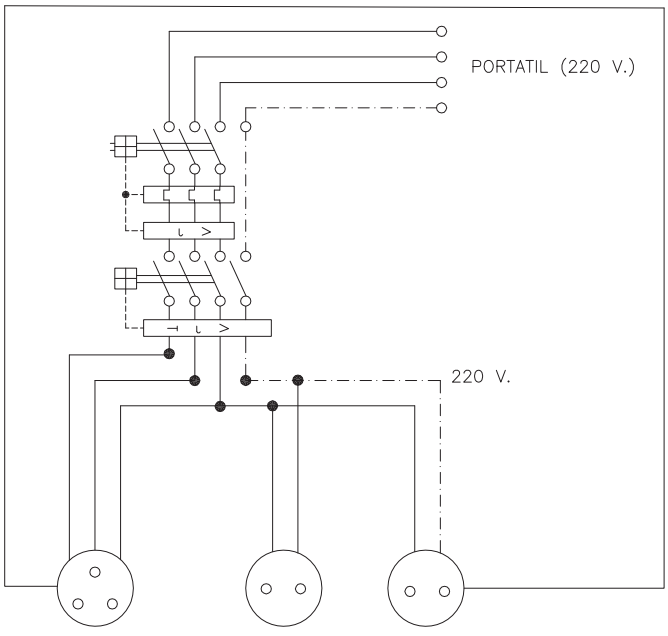
FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 11

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELÉCTRICO DE OBRA



ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELÉCTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PÓRTATIL. CUENTA CON PROTECCIÓN FRENTE A CORTOCIRCUITOS Y CORRIENTES DE DEFECTO



HERRAMIENTAS PORTÁTILES

AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

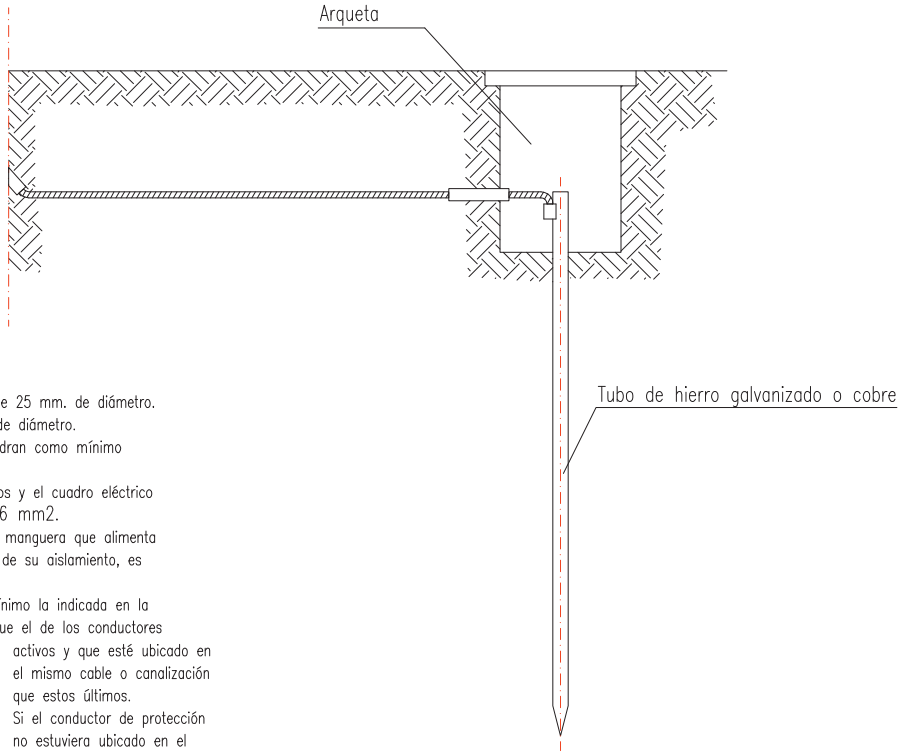
N PLANO: S-06 (2)

DESIGNACION: ESQUEMA ELÉCTRICO (II)

FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 12

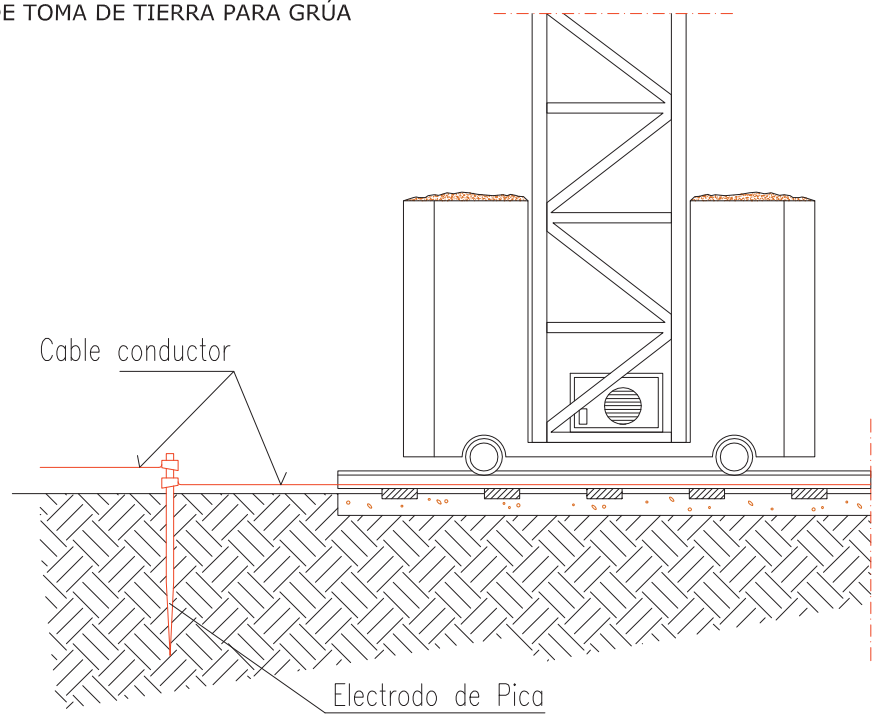
DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA



Las picas de acero galvanizado seran como mínimo de 25 mm. de diámetro.
Las picas de cobre serán como mínimo de 14 mm. de diámetro.
Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendran como mínimo 60 mm. de lado.
Los cables de unión entre electrodos o entre electrodos y el cuadro eléctrico de obra, no tendrán una sección inferior a 16 mm2.
Los conductores de protección estarán incluidos en la manguera que alimenta las máquinas a proteger y se distinguirá por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde.
La sección del conductor de protección será como mínimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que esté ubicado en el mismo cable o canalización que estos últimos.
Si el conductor de protección no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la sección mínima obtenida en la tabla deberá ser 4 mm2.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm2)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm2)
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

DETALLE DE TOMA DE TIERRA PARA GRÚA



CABLE CONDUCTOR:
De cobre desnudo recocido, de 35 mm2 de sección nominal. Cuerda circular con un máximo de 7 alambres. Resistencia electrica a 20° no superior a 0.514 Ohm/km.
Irá tendido sobre el terreno. Las uniones de los cables entre sí, con las masas metálicas y con el electrodo de pica, se harán mediante piezas de empalme que sean adecuadas y que aseguren las superficies de contacto de forma que se produzca una conexión efectiva.

ELECTRODO DE PICA:
De acero recubierto de cobre y diámetro de 1.40 cm. y una longitud de 200 cm.
Irá soldado al cable conductor, mediante soldadura aluminotérmica. El incado de la pica se efectuará con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetración en el terreno, sin roturas.

AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:
SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

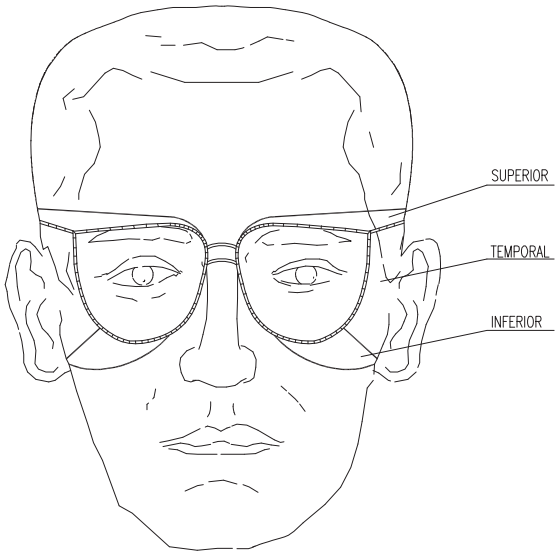
AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

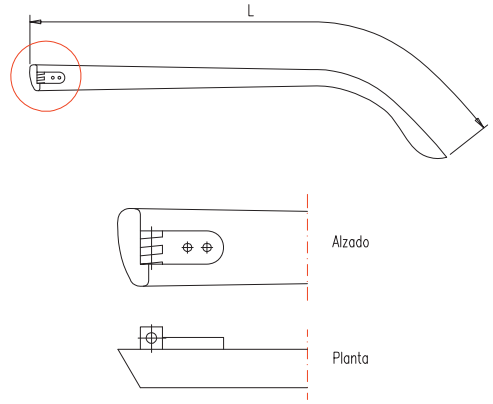
EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

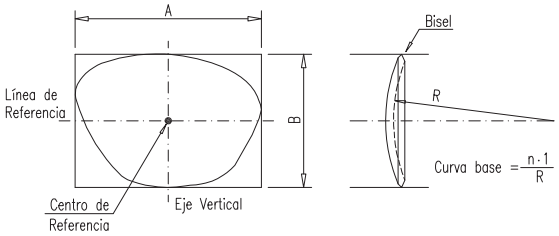
ESCALAS: S/E
N PLANO: S-06 (3)
DESIGNACION: ESQUEMA ELÉCTRICO (III)
FECHA: MARZO 2021
PAGINA: 13

GAFAS DE SEGURIDAD

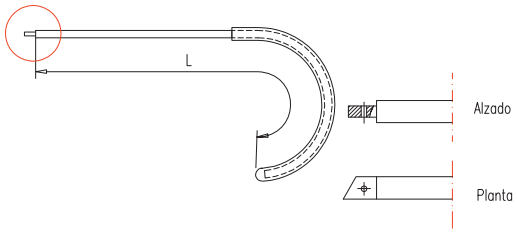


PATILLA DE SUJECCIÓN TIPO ESPATULA

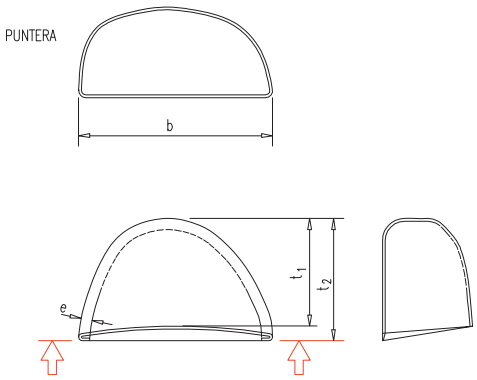


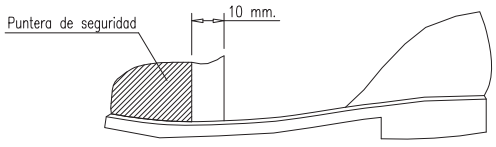


PATILLA DE SUJECCIÓN TIPO CABLE

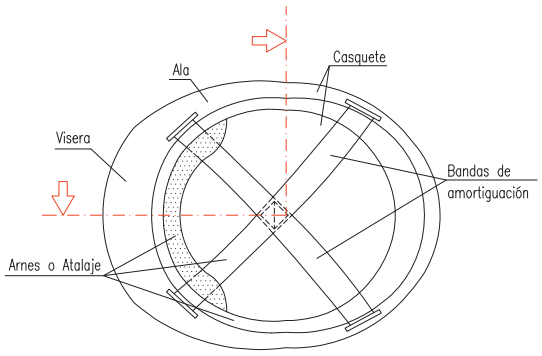


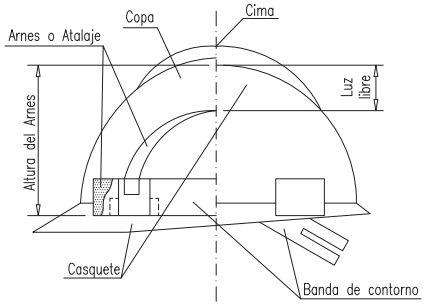
BOTAS DE SEGURIDAD-REFUERZOS





CASCO DE SEGURIDAD





AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:

ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

N PLANO: S-07 (1)

DESIGNACION: PROTECCIONES INDIVIDUALES (I)

FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 14

PRENDAS PARA LA LLUVIA

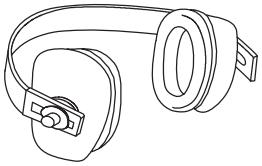


TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por: chaqueta con capucha, bolsillos de seguridad y pantalón.

PROTECCIONES DE OÍDOS

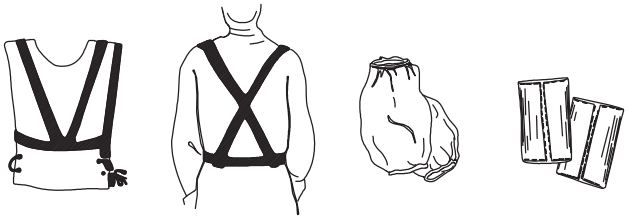


CLASE "A" arnés en la cabeza



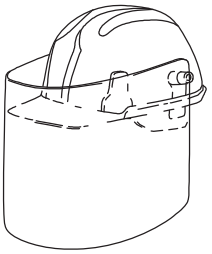
CLASE "B" arnés en la nuca

ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



CHALECOS | CORREAJE | MANGUITOS | POLAINAS

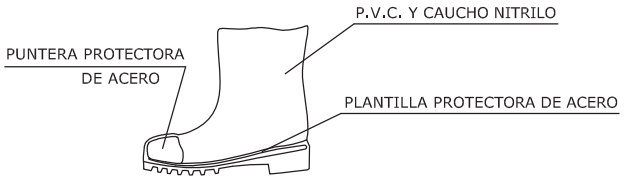
PROTECCIÓN CRANEAL



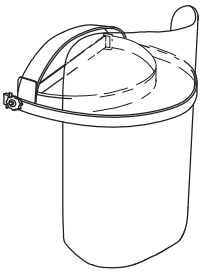
CASCO DE SEGURIDAD
con pantalla antiproyecciones

Visor abatible

BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE III



PANTALLAS DE SEGURIDAD



Pantalla de acetato transparente, con adaptados a casco

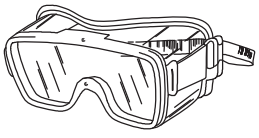
Visor abatible

BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA



Piso antideslizante, con resistencia a la grasa e hidrocarburos

GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



BOTA PARA ELECTRICISTA



PUNTERA DE PLASTICO.

Trabajos para B.T. y maniobras en B.T.

AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

N PLANO: S-07 (2)

DESIGNACION: PROTECCIONES INDIVIDUALES (II)

FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 15

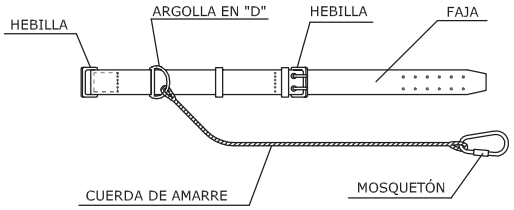
CINTURONES DE SEGURIDAD

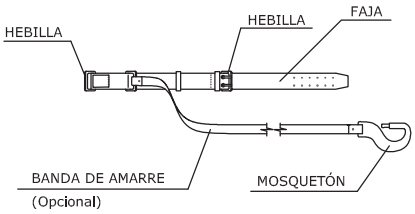
CLASE "A"

PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.

TIPO 1

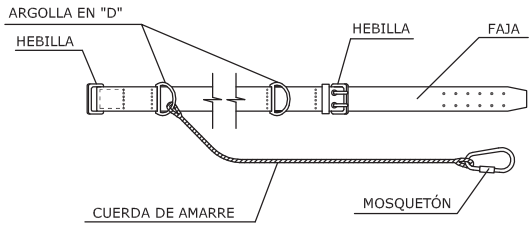
PROVISTOS DE UNA ÚNICA ZONA DE CONEXIÓN

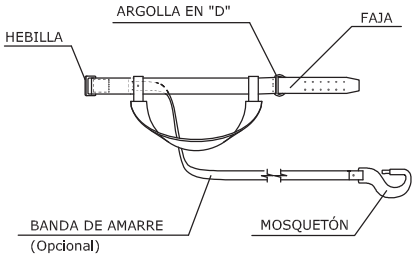




TIPO 2

PROVISTOS DE DOS ZONAS DE CONEXIÓN



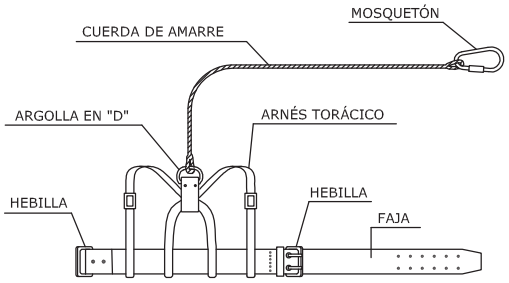


CLASE "C"

PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAÍDA LIBRE.

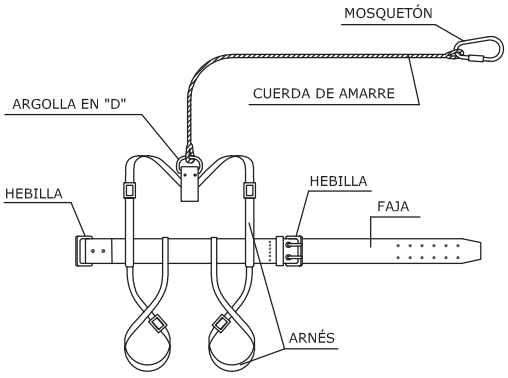
TIPO 1

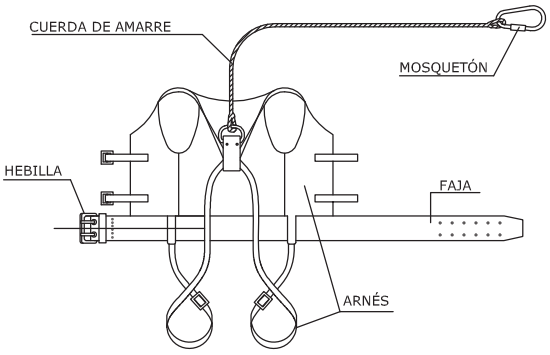
CONSTITUIDO POR UN ARNÉS TORÁCICO CON O SIN FAJA Y UN ELEMENTO DE AMARRE



TIPO 2

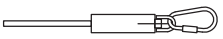
CONSTITUIDO POR UN ARNÉS EXTENSIVO AL TRONCO Y PIERNAS, CON O SIN FAJA Y UN ELEMENTO DE AMARRE





TIPO 1A

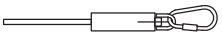
1 CON AMORTIGUADOR DE CAÍDA



AMORTIGUADOR DE CAÍDA
(Opcional)

TIPO 2A

2 CON AMORTIGUADOR DE CAÍDA



AMORTIGUADOR DE CAÍDA
(Opcional)

AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:

ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

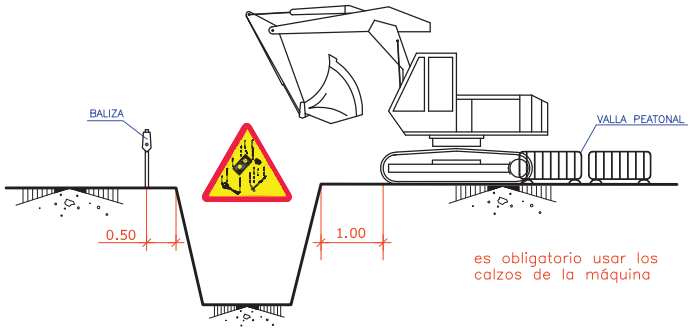
N PLANO: S-07 (3)

DESIGNACION: PROTECCIONES INDIVIDUALES (III)

FECHA: MARZO 2021

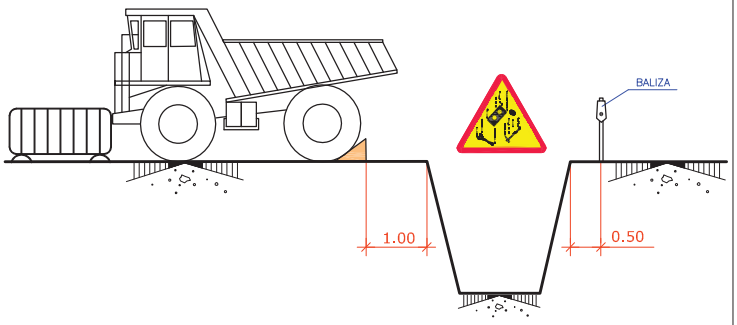
PAGINA: 16

EXCAVACIÓN

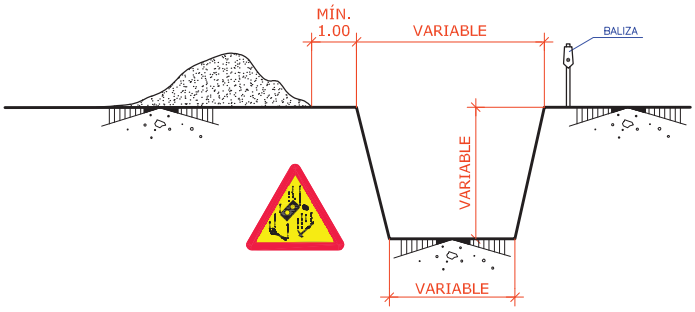


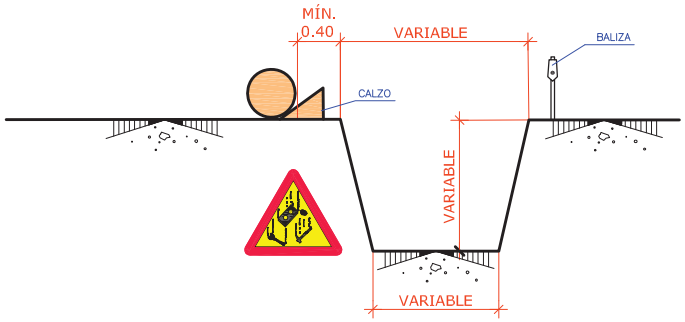
es obligatorio usar los calzos de la máquina

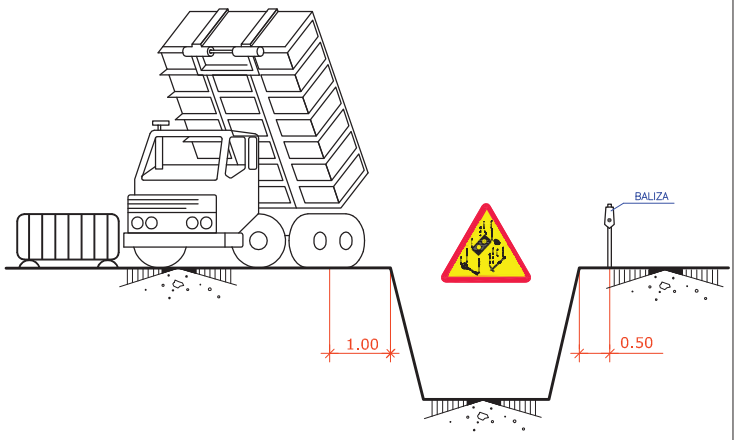
CARGA Y DESCARGA

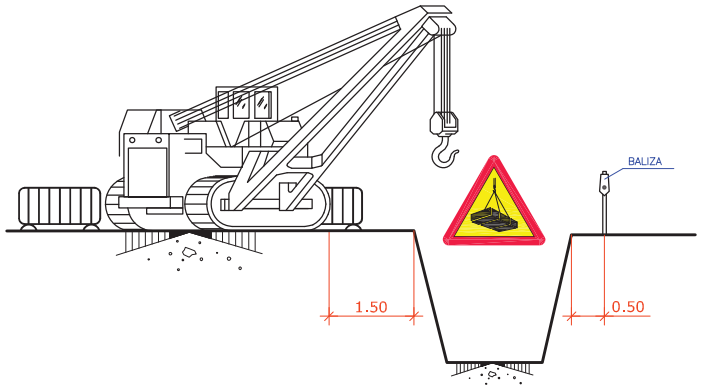


ACOPIOS

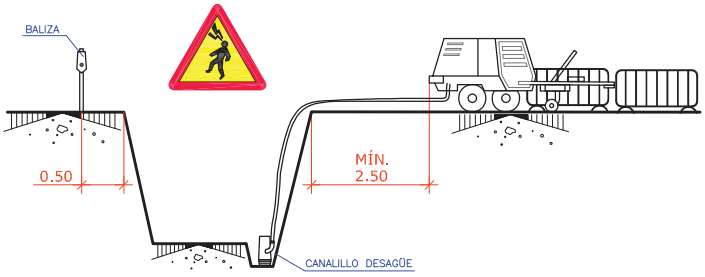




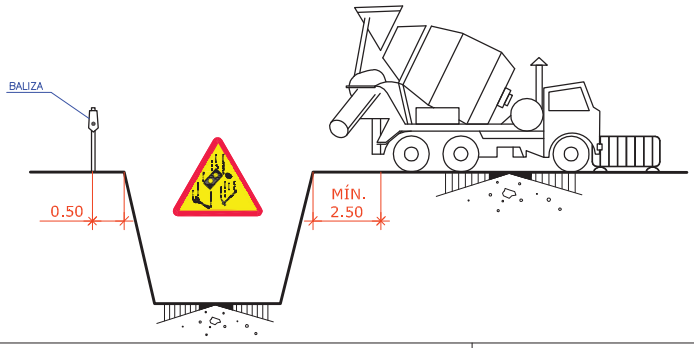




AGOTAMIENTOS



ELEMENTOS VIBRATORIOS



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:

ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

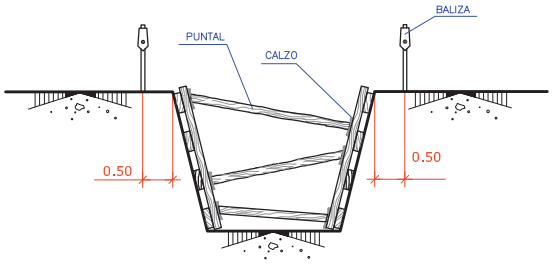
N PLANO: S-08 (1)

DESIGNACION: ZANJAS (I)

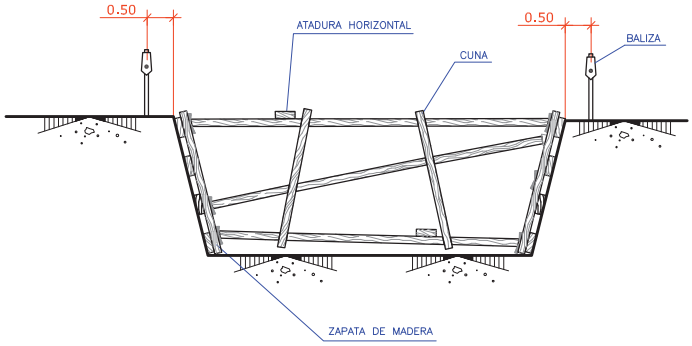
FECHA: MARZO 2021

ENTIBACIONES

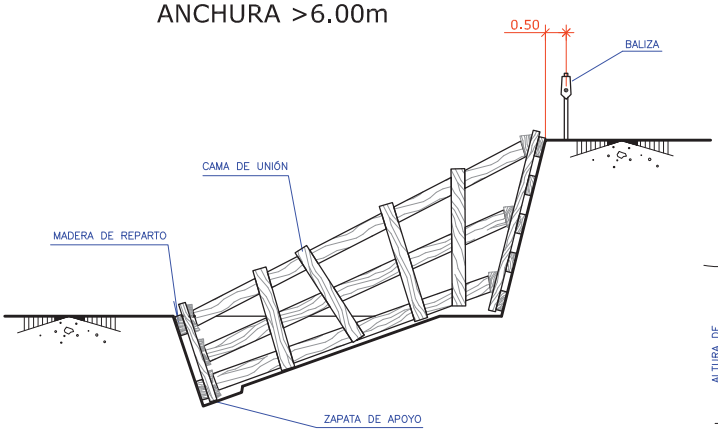
ANCHURA <3.00m

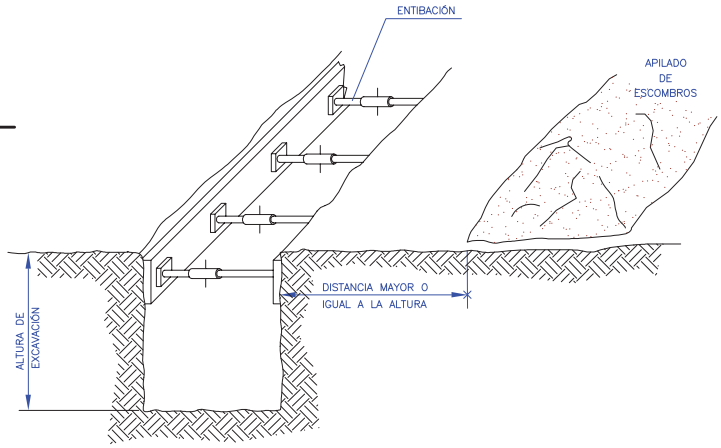


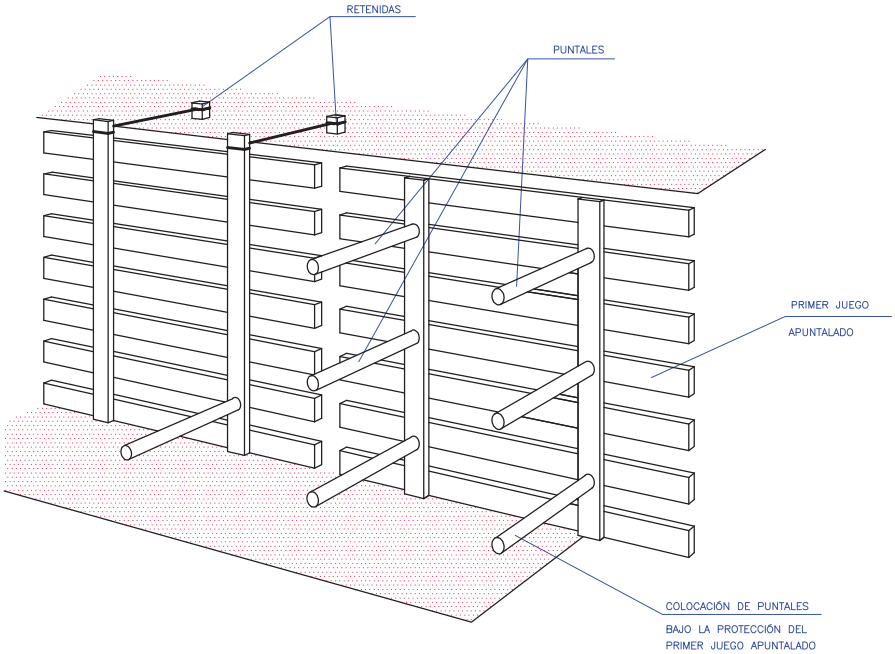
ANCHURA <6.00m



ANCHURA >6.00m







LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCIENDEN AL FONDO COMO SE INDICA. SE COLOCARAN PRIMERO LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES, POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA LA APROXIMACIÓN: DESPUÉS LOS MÁS BAJOS.

AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:

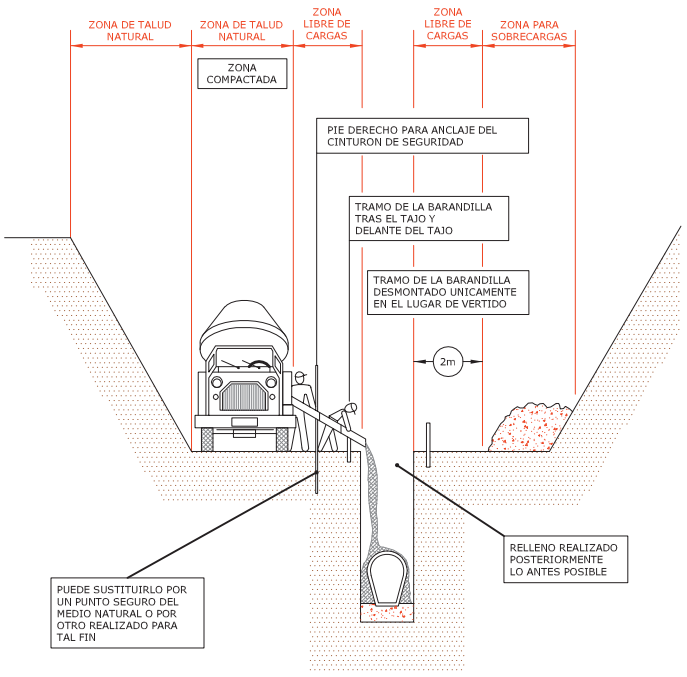
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

N PLANO: S-08 (2)

DESIGNACION: ZANJAS (II)

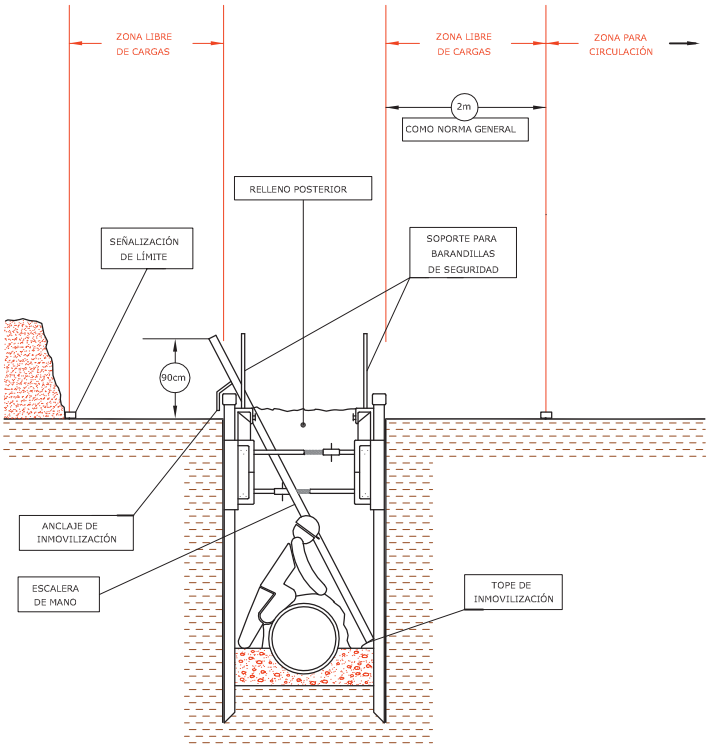
FECHA: MARZO 2021

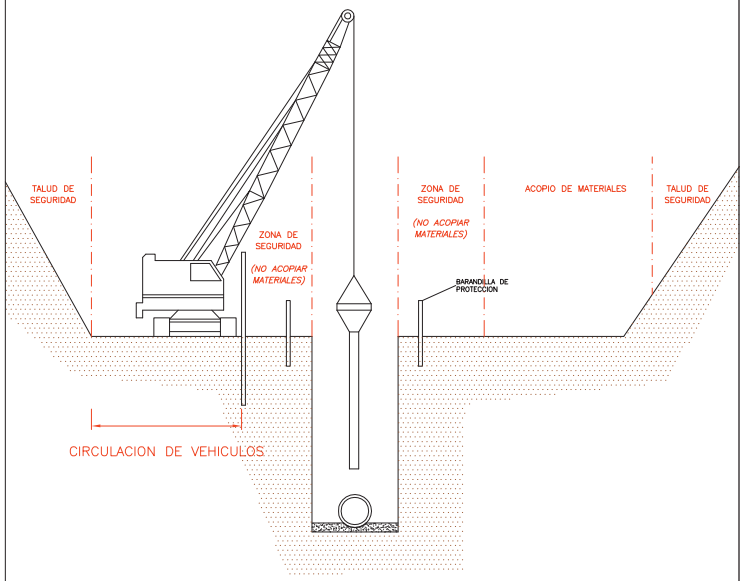


MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA.

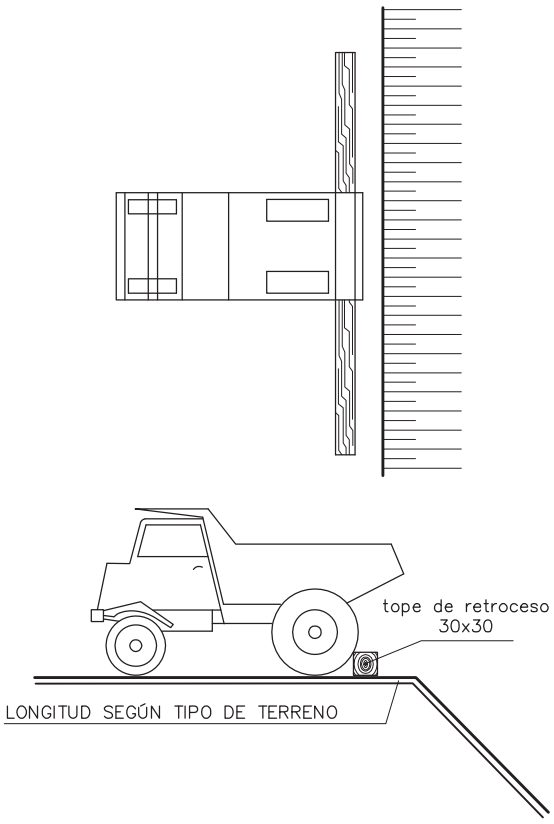
TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR.

CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACIÓN.





TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:

ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

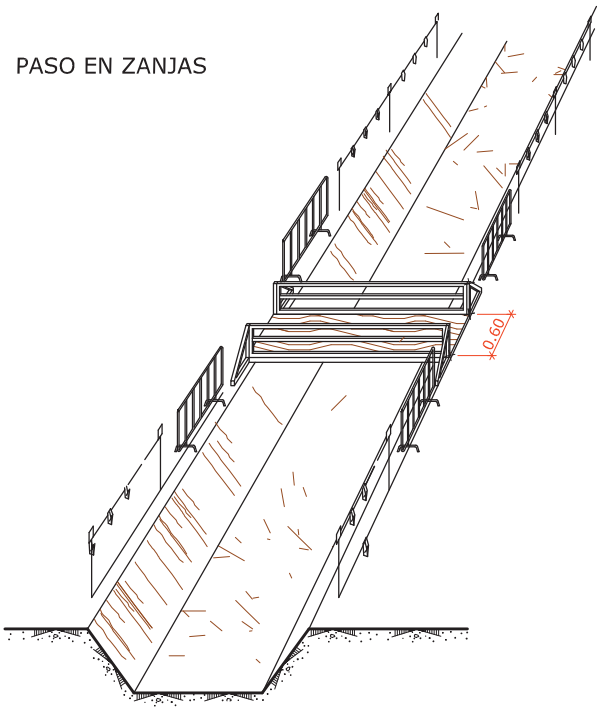
N PLANO: S-08 (3)

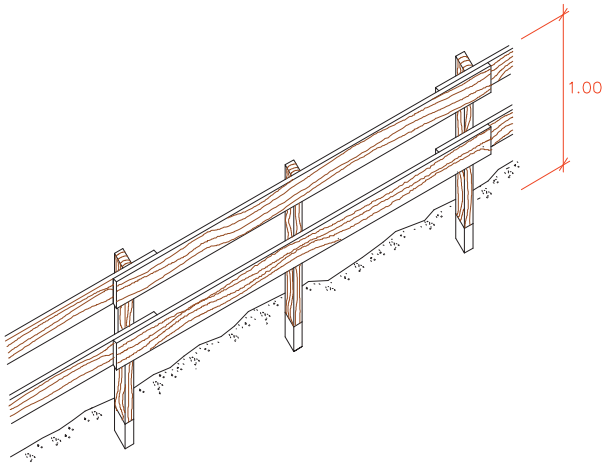
DESIGNACION: ZANJAS (III)

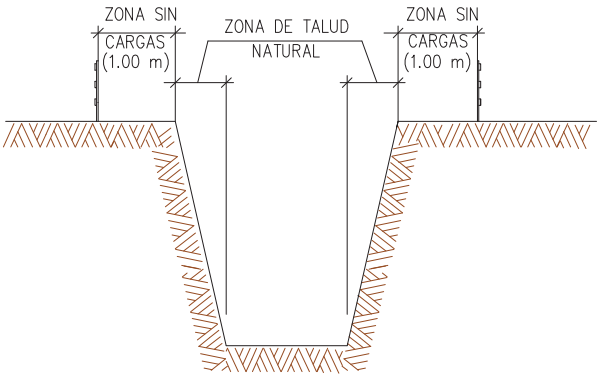
FECHA: MARZO 2021

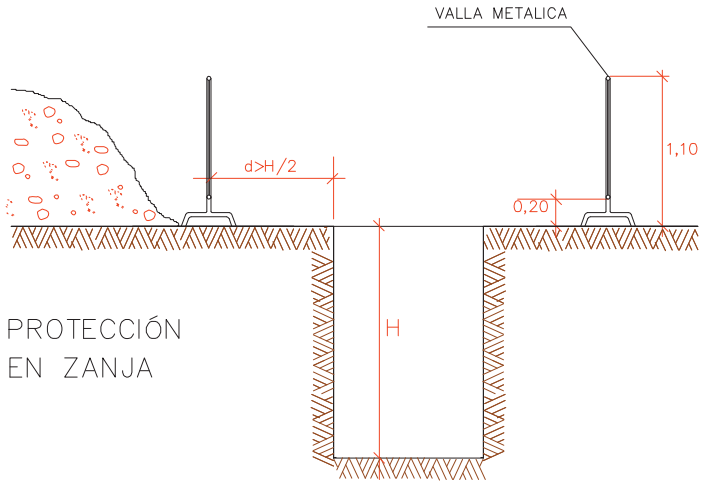
PAGINA: 19

PASO EN ZANJAS

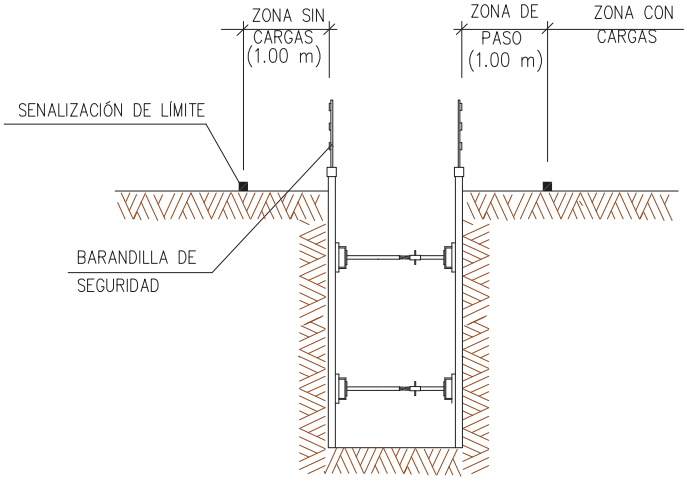


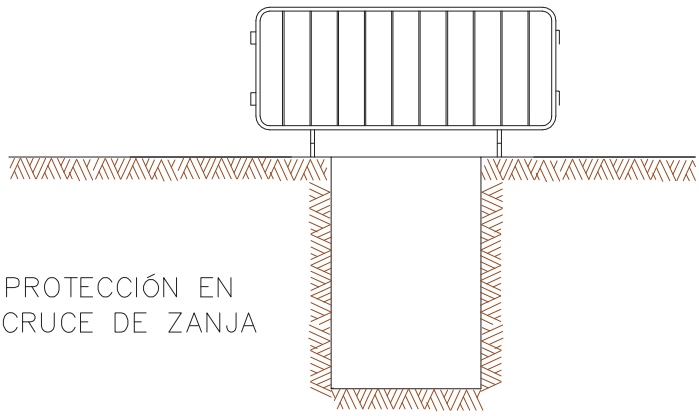






PROTECCIÓN
EN ZANJA





PROTECCIÓN EN
CRUCE DE ZANJA

AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:

ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

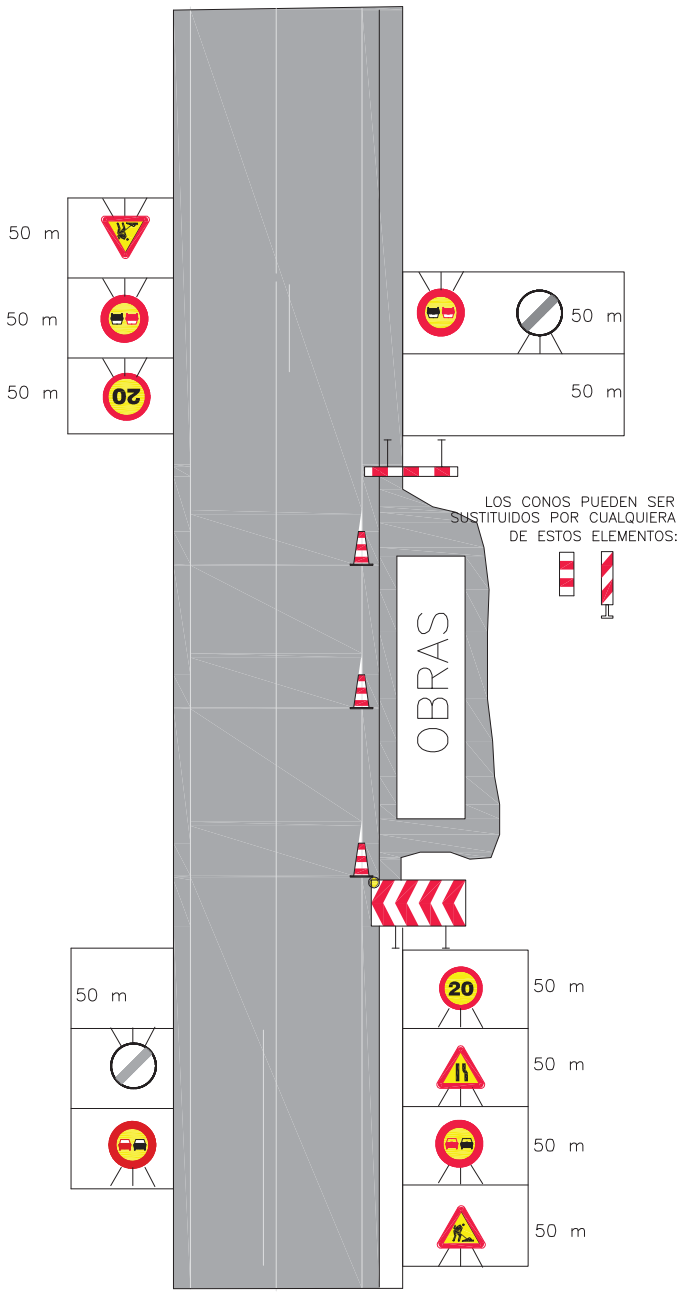
N PLANO: S-08 (4)

DESIGNACION: ZANJAS (IV)

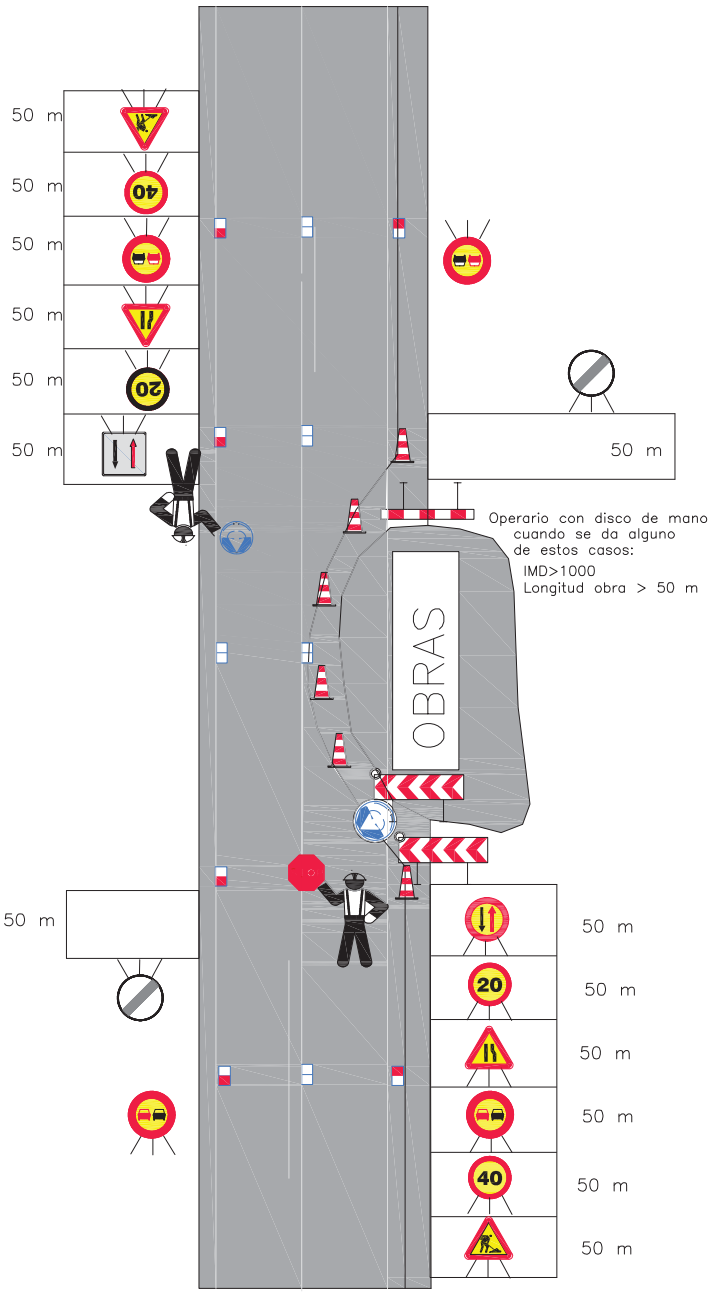
FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 20

OBRAS FUERA DE LA CALZADA



OBRAS CON CORTE DE UN CARRIL



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:

ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

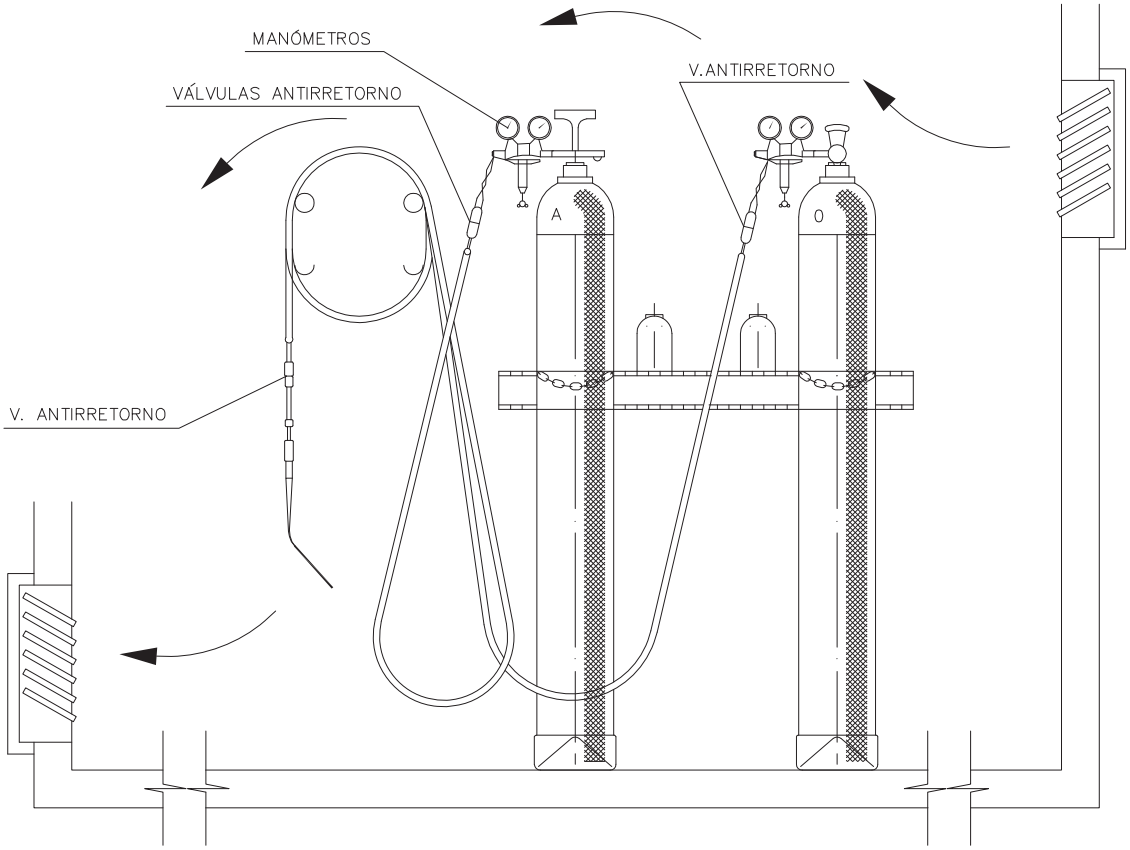
N PLANO: S-09

DESIGNACION: SEÑALIZACIÓN CARRETERA

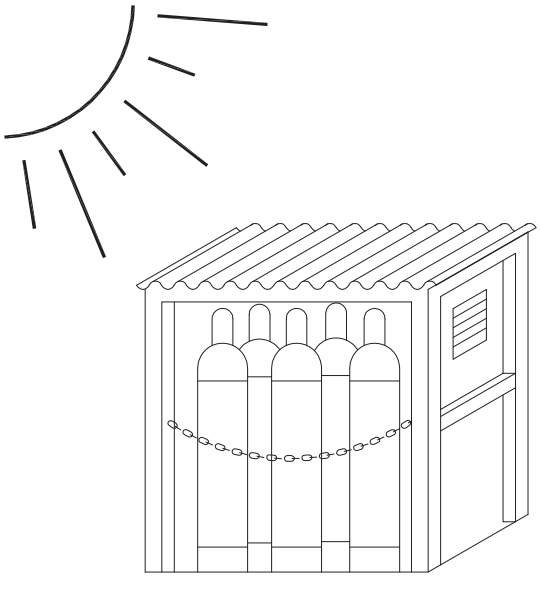
FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 21

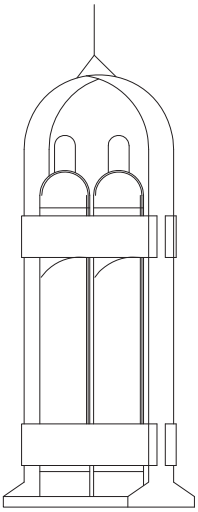
GRUPO OXICORTE CON
DOBLE VALVULA ANTIRRETORNO



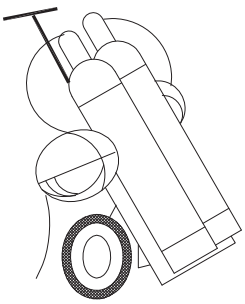
INSTALACIÓN DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO



ALMACEN



VERTICAL



HORIZONTAL

TRANSPORTE

AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

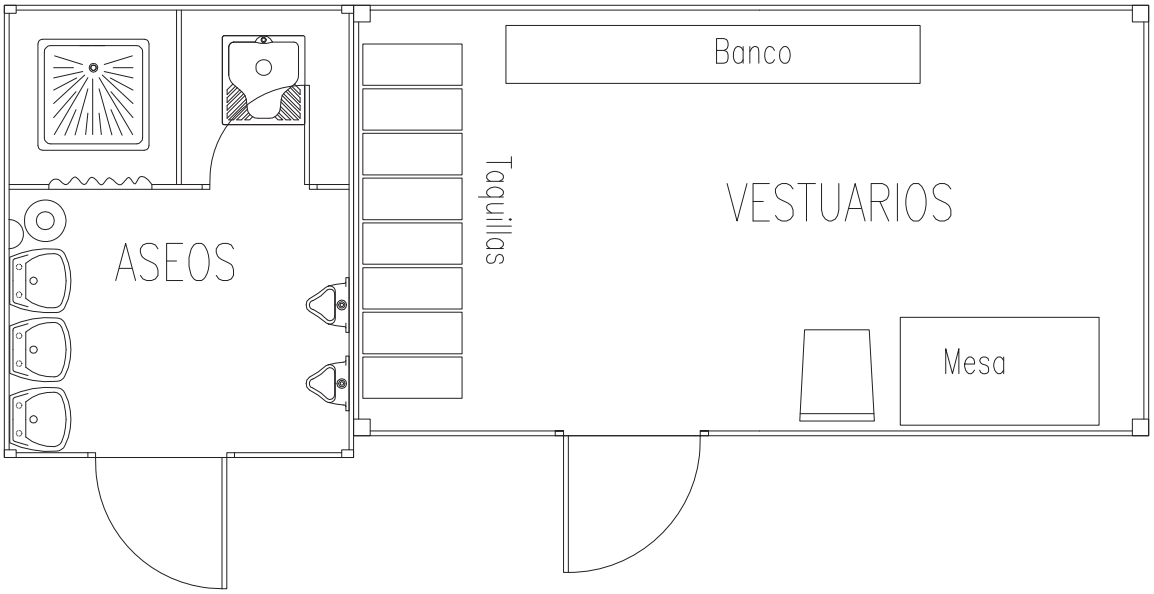
N PLANO: S-10

DESIGNACION: GRUPO OXICORTE

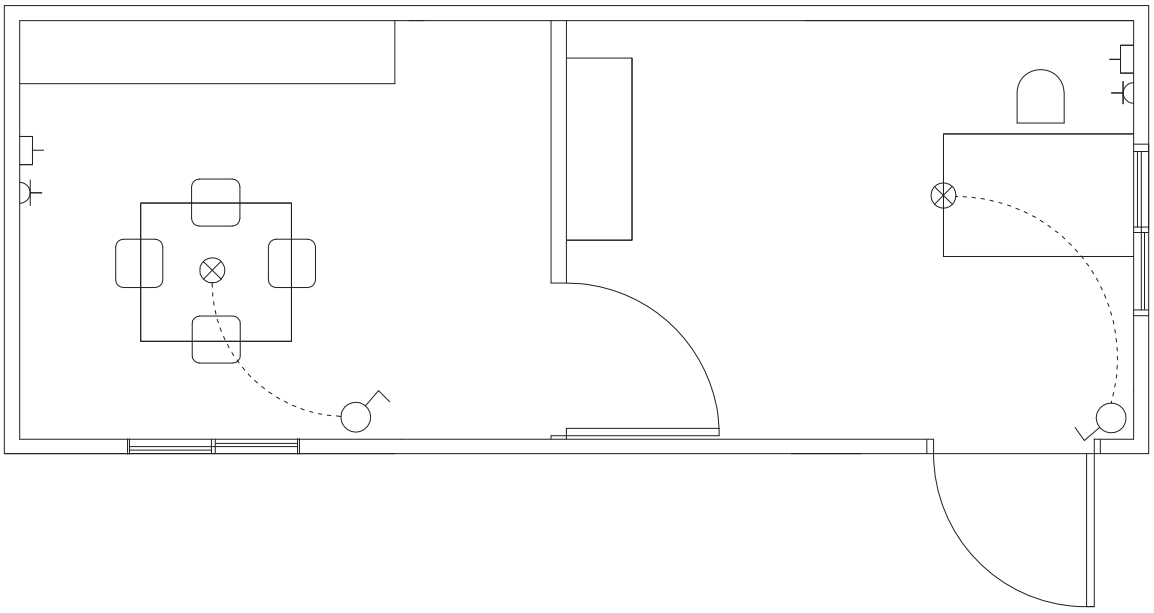
FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 22

CASETA VESTUARIOS Y ASEOS



CASETA OFICINA



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

PROYECTO DE:

SEGURIDAD Y SALUD
EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

AUTOR:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:

ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO

ESCALAS: S/E

N PLANO: S-11

DESIGNACION: CASETAS DE OBRA

FECHA: MARZO 2021

PLIEGO

ÍNDICE DEL PLIEGO

3.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 2

3.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 4

3.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN 21

3.4. COMUNICACIÓN A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LOS RESPONSABLES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA. 22

3.5 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD (COMITÉ DE SEGURIDAD)-DELEGADOS DE PREVENCIÓN (VIGILANTE DE SEGURIDAD). 22

3.6. INSTALACIONES DE SALUD Y BIENESTAR 24

3.7. LIBRO DE INCIDENCIAS. 25

3.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Real Decreto 773/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual

Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

Real Decreto 84/1990 de 19 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero sobre obligatoriedad de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, 2006.

Guía de buenas prácticas para prevenir los riesgos del amianto en los trabajos en los que esté presente (o pueda estarlo), destinada a empresarios, trabajadores o inspectores de trabajo. -Publicada por el Comité de altos responsables de la inspección de trabajo. Comisión Europea. Dirección General de Empleo, Asuntos Sociales e Igualdad de Oportunidades.

Guía de equipos de protección individual para trabajos con amianto.– Departamento confederal de Salud Laboral. Comisiones Obreras.

Nota Técnica de Prevención 515: Planes de Trabajo para operaciones de retirada o mantenimiento de materiales con amianto. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Nota Técnica de Prevención 573: Operaciones de demolición, retirada o mantenimiento de materiales con amianto. Ejemplos prácticos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relacionados con la Exposición al Amianto.– Ministerio de Trabajo e Inmigración

Orden de 20 de septiembre de 1986 por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondientes a las obras en que sea obligatorio un estudio de Seguridad y Salud en el trabajo.

Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el trabajo. (Parte no derogada).

Orden de 28 de Agosto de 1970 por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.(Parte no derogada).

Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Instrucciones Técnicas complementarias.

Ordenanzas Municipales afectadas.

Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Estatuto de los Trabajadores.

Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Instrucciones técnicas complementarias.

Decreto 2114/1961, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

Real Decreto 1403/1980, de 9 de mayo por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.

Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

Orden de 23 de Mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.

Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.

Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.

Orden de 21 de abril e 1981 por la que aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MI-AP4 sobre cartuchos de GLP.

Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.

Real Decreto 1435/1992, de 27 de Noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las máquinas.

Real Decreto 56/1995, de 20 de enero por el que se modifican aspectos del R.D. 1435/1992.

Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad, Salud y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los trabajos que realicen en la obra.

3.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectivos tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo, se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

3.2.1. Comienzo de las obras

Antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual y colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimos. En caso contrario se desecharán adquiriendo, otros nuevos.

Todos los medios de protección personal se ajustarán a las normas de homologación de la C.E.

Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso, si han de producirse excavaciones, regarla ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto), cuando se ejerciten trabajos nocturnos. Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto, con objeto de detectar posibles peligros y observar correctamente las señales de aviso y de protección.

De no ser así, deben señalizarse todos los obstáculos indicando claramente sus características, como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico de una carretera, etc. Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 3 m (si la línea es superior a los 50.000 V., la distancia mínima será de 5 m).

Todos los cruces subterráneos y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, deben quedar perfectamente señalizados sin olvidar su cota de profundidad.

3.2.2. Protecciones personales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación de la C.E.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

3.2.3. Protecciones colectivas

Los elementos de Protección Colectiva se ajustarán a las características

siguientes:

Pórticos limitadores de gálibo

- Dispondrán de dintel debidamente señalizado.

- Se situarán carteles a ambos lados del pórtico anunciando la limitación de altura.

Vallas autónomas delimitación y protección

- Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidos a base de tubos metálicos.

- Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Topes de desplazamiento de vehículos

- Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Redes

- Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes

- Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Señalización y balizamiento

- Las señales, cintas, balizas y boyas estarán de acuerdo con la normativa vigente.

- La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

- Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Extintores

- Serán adecuados en agente extintor y tamaño tipo de incendio

previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

Medios auxiliares de Topografía

- Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricas, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

Riegos

- Las pistas se regarán adecuadamente para evitar el levantamiento del polvo.

3.2.4.- Normas de Seguridad

Normas referentes a personal en obra

Todos los operarios afectos a las obras en la carretera deberán llevar, cuando esta se halle soportando tráfico, un chaleco reflectante.

Cuando un vehículo se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, etc. deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

El conductor que, emprendiendo la marcha a partir del reposo, deba salir de la zona de trabajo delimitada, está obligado a ceder la preferencia de paso a los vehículos que eventualmente lleguen a aquella.

Está prohibido realizar, en cualquier punto de la carretera, la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente delimitadas.

Todas las señalizaciones manuales, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, cien metros (100 m.) de la zona en que se realiza la maniobra. Además, debe colocarse un hombre con una bandera roja en todos los puntos donde puedan surgir conflictos entre los vehículos que circulen por la parte de la calzada libre al tráfico y el equipo de construcción.

Ningún vehículo ó material deberá dejarse en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normas de señalización

No se podrá dar comienzo a ninguna obra en la carretera en caso de estar abierta al tráfico, sin haber colocado las señales informativas de peligro y de

delimitación previstas, en cuanto a tipos, número y modalidad, por la norma 8.3.-I.C.

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.

Durante la ejecución de las obras, se cuidará de la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecto estado. Toda señal, valla o cono deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.

Se debe proceder a la ocultación temporal de aquellas señales fijas y existentes en la carretera que puedan eventualmente estar en contraposición con la señalización de emergencia que se coloca con ocasión de las obras y que podrán producir errores o dudas a los usuarios.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de una zona de obras, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, vallas y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación.

El señalista debe ser claramente visible al tráfico que está controlando desde una distancia de ciento cincuenta metros (150 m.). Por esta razón, debe permanecer solo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
Cuando se suspendan los trabajos, bien sea al terminar la jornada laboral o por cualquier otro motivo, se tendrán en cuanta las siguientes normas:

- Las señales colocadas sobre la carretera no deberán permanecer allí más tiempo del necesario, siendo retiradas inmediatamente después de finalizado el trabajo.

En la aplicación de la señalización se observarán las siguientes disposiciones:

- Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de cinco metros (5 m.) de distancia uno de otro. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con caballetes reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

- De noche o en condiciones de escasa visibilidad, los conos y los caballetes empleados deberán llevar bandas de material reflectante. Además, tanto con los conos como con los caballetes, se alternarán las lámparas reglamentarias de luz roja fija. Las señales serán reflexivas o iluminadas.

- La señal triangular de "OBRAS", si se emplea de noche o en condiciones de visibilidad reducida, deberá estar siempre provista de una lámpara de luz amarilla intermitente. La lámpara deberá colocarse además, de noche o con escasa visibilidad, en la primera señal dispuesta en las inmediaciones de una zona de trabajo o de cualquier situación de peligro, aunque tal señal no sea la de "OBRAS".

- Todos los carteles señalizadores montados sobre caballetes deberán ir debidamente lastrados con bloques adecuados de hormigón, con el fin de evitar su caída por efectos del viento.

No podrán emplearse señales distintas ni en colores ni en dimensiones de las autorizadas por el M. de Fomento.

Todas las señales deberán ser claramente visibles por la noche y deberán, por tanto, ser reflectantes.

Las vallas que precisen estar colocadas durante la noche, habrán de ser reflectantes y en todo caso llevarán en sus extremos luces rojas en el sentido de la marcha y amarillas en el contrario.

También llevarán luces amarillas en ambos extremos cuando estén en la mediana con circulación por ambos lados.

Para limitar lateralmente los peligros y obstáculos podrán utilizarse piquetas, conos, cordón de balizamiento, etc.

Vallas (de zona excluida al tráfico)

Los tableros de las vallas tendrán al menos 20 cm. de ancho, su arista inferior estará entre 80 y 100 cm. del suelo y tendrán una longitud mínima de 80 cm. distribuida en bandas rojas y blancas.

Señales (verticales)

Características comunes de todas las señales:

- Situación. Quedarán acotadas a la distancia acotada en el croquis correspondiente.

Transversalmente la señal se situará siempre que sea posible, de tal manera que la distancia entre el eje de la señal y el borde de la calzada sea de 2 m. En casos excepcionales podrá ser menor, pero nunca la distancia entre el extremo de la calzada y el borde más próximo de la señal, será inferior a 0,5 m.

Las señales se colocarán a una altura tal que la distancia entre el borde de la calzada y la arista inferior sea de 1 m.

- Rigidez. Los postes tendrán una resistencia equivalente a la de un UPN de 80 a 120.

- Colores. El color de los postes será gris aluminio en los metálicos ó blanco en los metaloides.

Deberá emplearse el número mínimo de señales que permita al conductor tomar las medidas o efectuar las maniobras necesarias en condiciones normales. No deberá sobrecargarse la atención del conductor con señales cuyo mensaje sea evidente.

Las señales requeridas para definir determinadas circunstancias de la carretera o determinadas restricciones en su uso, deben ser inmediatamente eliminadas cuando cesen esas condiciones ó restricciones.

A fin de facilitar la interpretación de un determinado símbolo, podrán añadirse indicaciones suplementarias en un panel rectangular, colocado debajo de la placa.

Está prohibida la colocación, en la zona de servidumbre de la carretera, de anuncios o señales de cualquier clase que tenga forma, colores y aspectos iguales, semejantes o simplemente que puedan a primera vista, producir confusión con las señales reglamentarias.

Los dispositivos reflectantes (o luminosos cuando existan), serán de tal índole que no puedan deslumbrar a los usuarios de la carretera ni reducir la legibilidad de los símbolos y leyendas.

Conservación de señales:

Todas las señales se conservarán en su posición correcta, limpias y legibles en todo momento. Las señales deterioradas deberán ser reemplazadas inmediatamente.

Las señales mal conservadas, pierden su eficacia y pueden convertirse en un verdadero peligro para la circulación.

Situación:

Las señales se colocarán del lado de la carretera correspondiente al sentido de la marcha. Podrán doblarse también al otro lado de la calzada por condiciones de visibilidad o para realzar su efectividad.

Las señales de peligro en campo abierto, se colocarán a una distancia mínima de 150 m. del lugar de peligro, habida cuenta de la velocidad de aproximación, del tiempo de reacción, etc.

Se cuidará de que en los tajos que se desplazan durante la jornada, como es el extendido de aglomerado por media calzada, la señalización vaya desplazándose simultáneamente, cumpliendo en todo momento las distancias reglamentarias.

En los cortes de tráfico, bien sea con sentido único alternativo o bien corte total momentáneo, debe haber un señalista en cada extremo ordenando el tráfico.

Excavaciones y zanjeados

Riesgos más frecuentes

Los riesgos más frecuentes de esta unidad de obra son:

- Desplazamiento y desprendimiento del terreno.
- Atropellos y golpes de máquina.
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.

Medios de Protección

Equipo de protección personal.

- Será obligatorio el uso del casco.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Protecciones Colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales: Riesgos de caídas a distinto nivel y maquinaria pesada en movimiento.
- Los caminos de acceso de vehículos al área de trabajo serán independientes de los accesos de peatones.
- Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes, se

delimitarán los de peatones por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.

Previsiones iniciales

Previamente a la iniciación de los trabajos, se estudiarán las repercusiones del vaciado en las áreas colindantes y se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de los servicios afectados.

Normas de actuación durante los trabajos

Los materiales precisos para refuerzo y entibado de zanjas se acopiarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la excavación sea seguido, inmediatamente, por la colocación de los mismos.

Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.

Los productos de excavación que no se lleven a vertedero se colocarán a una distancia del borde de la excavación de al menos 2 m.

El movimiento de vehículos y transportes se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

Los vehículos de carga, antes de la salida a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m.

El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas será de 4,5 m., ensanchándose en las curvas. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina inicie un movimiento imprevisto, marcha atrás, etc., lo anunciará con una señal acústica.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde de excavación ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Cuando se suprima o sustituya una señal de tráfico se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada.

Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de vehículos y

máquinas, (luces, frenos, avisador acústico, etc.).

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto a bordes de coronación de taludes, (se dejará una zona de seguridad de 2 m. como mínimo).

Se evitará la formación de polvo y los operarios estarán protegidos adecuadamente en ambientes pulvígenos.

El refino y saneo de taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En las laderas que queden por encima del desmonte, se hará previamente una revisión, quitando las piedras sueltas que puedan rodar con facilidad.

No se trabajará simultáneamente en el mismo tajo a distintas alturas. (en previsión de que puedan caer materiales y objetos sobre los trabajadores).

Al finalizar la jornada no deben quedar paños excavados sin entibar, y se habrán suprimido los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de excavación, se dispondrán vallas, que se iluminarán cada 10 m con puntos de luz portátiles y grado de protección no menor de IP-44, según UNE 20.324.

En general, las vallas se acotarán del borde de excavación a no menos de 1m para el paso de peatones y a 2 m. para el de vehículos.

En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,3 m. siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Las zanjas de más de 1,3 m de profundidad estarán provistas de escaleras, metálicas, que rebasen 1 m sobre el nivel superior del corte. Disponiendo una escalera por cada 30 m de zanja abierta.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1,3 m con un tablero resistente, red, mallazo, o cualquier elemento resistente.

En general las entibaciones, o parte de estas, se quitarán solo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

Revisiones

Diariamente se revisará, por personal capacitado, el estado de entibaciones y refuerzos.

Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de excavación y transporte con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

Rellenos

Riesgos más frecuentes

Los riesgos específicos de esta unidad de obra son:

- Deslizamiento y desprendimiento del terreno.
- Atropellos y golpes de máquina.
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.

Medios de Protección

Equipos de protección personal:

- Será obligatorio el uso del casco.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Protecciones Colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Se regará con frecuencia las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas.
- Se señalizará oportunamente los accesos y recorridos de los vehículos.
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, estas se delimitarán convenientemente, indicándose los distintos peligros con las correspondientes señales de limitación de velocidad y las señales SNS-302: peligro, Explosivos; SNS-309: Riesgos de desprendimientos; SNS-310: Peligro maquinaria pesada en movimiento; SNS-311: Riesgos de caída a distinto nivel.

Normas de actuación durante los trabajos

Cuando la ejecución del terraplén requiera el derribo de árboles, bien se haga por procedimientos manuales o mecánicos, se acotará el área que pueda

afectar por la caída de estos.

Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados si fuese preciso por personal que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.

Revisiones

Periódicamente se pasará a la maquinaria de excavación, compactación y transporte con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

Cimentaciones

Riesgos más frecuentes

Los riesgos más frecuentes de esta unidad de obra son:

- Heridas en manos.
- Deslizamiento y desprendimientos del terreno.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.

- Atropellos y golpes de máquinas
- Golpes de herramientas de mano.

Medios de protección

Equipos de protección personal:

- Será obligatorio el uso del casco de seguridad.
- El personal que trabaje en la puesta en obra de hormigón, empleará gafas, guantes y botas de goma.
- El personal que manipule hierro de armar se protegerá con guantes y hombreras.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Protecciones colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos, y se colocará la señal "Riesgo de caídas a distinto nivel".

- En los accesos de vehículos al área de trabajo se colocará la señal "Peligro indefinido" y el rótulo "Salida de camiones".

Previsiones iniciales

Antes de iniciar los trabajos se tomarán las medidas necesarias para resolver las posibles interferencias en conducciones de servicios afectados.

Normas de actuación durante los trabajos

Las áreas de trabajo en las que la excavación de cimentaciones suponga riesgos de caídas de altura, se acotarán con barandilla de 0,9 m de altura, listón intermedio y rodapié de 20 cm.

Siempre que la profundidad de la cimentación excavada sea superior a 1,5 m, se colocarán escaleras que tendrán una anchura mínima de 0,5 m.

Los laterales de la excavación se sanearán antes del descenso del personal a los mismos, de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, empleando esta medida a las inmediaciones de la excavación, siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran rodar al fondo de la misma.

Siempre que el movimiento de vehículos pueda suponer peligro de proyecciones o caídas de piedras u otros materiales sobre el personal que trabaja en las cimentaciones, se dispondrá a 0,6 m del borde de estas, un rodapié de 20 cm de altura.

Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de las excavaciones, siempre que no existan topes fijos se colocarán calzos a las ruedas traseras antes de iniciar la operación de descarga.

Los materiales retirados de entibaciones, encofrados o refuerzos se apilarán fuera de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o doblarán.

Los vibradores de hormigón accionados por electricidad estarán dotados de puesta a tierra.

Estructuras de hormigón armado

Riesgos más frecuentes

Los riesgos específicos de esta unidad de obra son:

- Caída de personas al mismo o distinto nivel.

- Golpes y caídas de materiales.
- Heridas punzantes en extremidades.
- Golpes con herramientas de mano.

Medios de protección

Equipos de protección personal:

- Será obligatorio el uso del casco.
- En todos los trabajos en altura en que no se disponga de protección de barandillas o dispositivo equivalente, se usará el cinturón de seguridad para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.
- El personal que manipule hierro de armar se protegerá con guantes y hombreras.
- El personal encargado de la puesta en obra del hormigón empleará gafas, guantes y botas de goma.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Protecciones colectivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se colocarán barandillas de 0,9 m de altura, listón intermedio y rodapié de 20 cm. en todos los bordes de forjado o estructura y huecos del mismo o, alternativamente, se dispondrán redes u otras protecciones.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de debajo y se colocarán señales de "Riesgo de caídas de objetos".
- Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneamente en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o elementos de protección equivalentes.

Normas de actuación durante los trabajos

Se habilitarán accesos suficientes a los diversos niveles de la estructura con escaleras o rampas, de anchura mínima de 0,6 m dotadas de barandilla reglamentaria. Cuando se utilicen escaleras de mano, su anchura mínima será de 0,5 m.

Siempre que sea obligado circular sobre planos de la estructura, antes de construir el tablero o mientras éste no tenga consistencia para soportar el paso de personas, se dispondrán pasarelas de 0,6 m de ancho y barandilla reglamentaria.

Se evitará la presencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.

En el vertido de hormigón o en fases de trabajo en que se produzcan localizaciones de cargas en puntos de la estructura en construcción, se distribuirán convenientemente éstas, teniendo en cuenta la resistencia de la estructura.

En los trabajos de desencofrado en que haya peligro de caída libre de tableros u otros elementos, se tomarán medidas para evitar estas caídas y se adoptará la precaución complementaria de acotar las áreas que pudieran ser afectadas por las mismas.

Los materiales procedentes del desencofrado se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o se doblarán. En las áreas en que se desencofra o se apila la madera, se colocará la señal "Obligatorio doblar puntas".

Corte de tuberías de fibrocemento-amianto

Herramientas de corte que se deben emplear

En la actualidad existen en el mercado herramientas específicas para el corte de tuberías de fibrocemento-amianto que permiten incluso sustituir a las herramientas eléctricas de disco tradicionalmente usadas en el caso de trabajos realizados en tuberías de mayor tamaño. Debemos tener presente que todos los medios alternativos a los procedimientos de corte abrasivos se han demostrado más eficaces de cara a reducir la dispersión de fibras de amianto. En cualquier caso, la utilización combinada de herramienta manual y aporte de agua puede reducir las concentraciones de fibras de amianto a niveles no detectables; por lo que será este tipo de herramientas las que se deben usar con carácter preferente sobre todo en tuberías de menor diámetro, ya que se minimiza el riesgo de exposición por manipulación de materiales con contenido de amianto.

Equipos de protección individual

Con carácter general, aunque dependerá de la localización o timbraje de la tubería en la que se va a realizar el corte, se puede decir que los EPIS (Equipos de protección individual), mínimos para realizar este tipo de trabajos son los siguientes:

- Mascarilla autofiltrante para polvo de partículas tipo P3.

Siendo recomendable en operaciones más complicadas la¡ mascarilla facial completa motorizada con sistema de filtro de partículas P3 incorporado.

- Ropa de protección Tipo 5, según la clasificación que las normas europeas hacen de la ropa de protección frente a productos químicos. Traje hermético a partículas sólidas, sin bolsillos ni costuras.

- Botas y guantes elegidas en función de otros riesgos, como caídas de objetos o pinchazos, los guantes pueden ser desechables de nitrilo con empuñadura ajustable.
- Gafas de protección ocular.
- Protectores auditivos si en el procedimiento de corte existe riesgo de exposición acústica.

Intervención directa sobre la tubería

- Se utilizarán siempre las herramientas apropiadas; que serán aquellas que generen la menor cantidad de polvo.
- La pulverización o aporte de agua durante la realización del corte resultará fundamental para minimizar el riesgo de dispersión de fibras de amianto en el aire.
- La carga postural supone un sobreesfuerzo que añade un mayor riesgo al trabajador, pues dificulta la capacidad respiratoria además de aumentarse el tiempo necesario para realizar el corte, por lo que se recomienda ensanchar la zanja donde se trabaje y en su caso el uso de mascarillas con aporte mecánico de ventilación para facilitar la respiración.

Limpieza y retirada de residuos

- El material con contenido de amianto y la lona situada en la zona de trabajo se retirarán y se depositarán en recipientes o bolsas especiales para residuos de amianto.
- Los equipos de protección individual desechables utilizados serán tratados como material con contenido de amianto.
- Los recipientes para residuos quedarán herméticamente cerrados y se señalizarán con la etiqueta identificativa de que contiene amianto.
- La retirada final del material que contiene amianto en sus bolsas o recipientes especiales debe ser efectuada por un Gestor Autorizado de residuos peligrosos.
- Las herramientas de trabajo y los equipos de protección individual reutilizables se limpiaran cuidadosamente con agua, trapos húmedos o aspirador de filtros absolutos.
- La legislación vigente sobre trabajos con riesgo de exposición al amianto contempla la utilización de unidades de descontaminación personal dotadas con espacios separados (zona limpia, duchas y zona sucia) y filtros de agua y aire. Por las características propias del entorno en que se suelen desarrollar los trabajos de reparación de tuberías puede resultar especialmente práctico el uso de unidades de descontaminación móviles.

Además del R.D. 396/2006 y la Guía del INSHT, una norma de interés para este tipo de trabajos es la UNE 88-411-87 “Productos de amiantocemento. Directrices para su corte y mecanizado en obra”.

Medidas preventivas

En primer lugar cabría plantearse una serie de medidas organizativas básicas:

- El número de trabajadores expuestos debe ser el mínimo indispensable
- Debe existir una buena coordinación preventiva, por ejemplo en el caso de que exista intervención de conductores de maquinaria anejos a la zona de operación de corte.
- Debe contemplarse la presencia de un Recurso Preventivo (Art. 32 bis de la LPRL), con el fin de vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

En cuanto a la intervención sobre los materiales con contenido de amianto distinguiremos **tres etapas** en las que adoptaremos las correspondientes medidas preventivas:

- Etapa preliminar, en la que se procederá a la preparación del área de trabajo.
- Etapa intermedia, de intervención directa sobre la tubería de fibrocemento / amianto.
- Etapa final, de limpieza del área de trabajo y eliminación de los desechos y residuos.

Preparación del área de trabajo

- Se debe acotar la zona de trabajo para que no sea fácilmente accesible y señalizar convenientemente para advertir del riesgo de exposición a amianto y demás prohibiciones y obligaciones relacionadas con el mismo.
- Se estudiará y tendrá en cuenta el posible cruce con otro tipo de conducciones —gas, electricidad— que puedan agravar los factores de riesgo.
- Para evitar que se dispersen las fibras de amianto y con el fin de facilitar la posterior limpieza y descontaminación de la zona se colocará una lona de polietileno o de otro material plástico suficientemente resistente.

3.2.5.- Condiciones climatológicas

Durante la realización de todos aquellos trabajos que se deban ejecutar no estando bajo cubierto se tendrá en cuenta lo siguiente:

En presencia de lluvia, nieve, heladas o vientos superiores a 60 Km./h:

- Se suspenderá cualquier trabajo que haya de realizarse en altura.
- En presencia de heladas, lluvia o nieve se suspenderán los trabajos sobre encofrados para evitar el riesgo de accidentes por resbalones al caminar sobre los tableros.
- Se suspenderá cualquier trabajo de movimiento de tierras (excavaciones, zanjas, etc.).
- Se extremarán al máximo las medidas de seguridad.

3.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

3.3.1. Servicio Médico

Reconocimientos.- Se deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos (desde el punto de vista médico), para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar. Periódicamente se efectuarán reconocimientos médicos a todo el personal de la obra.

Botiquín de primeros auxilios.- El contenido de los botiquines se ajustará a lo especificado en el Art. 43-5 de la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo, que dice:

- En todos los centros de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de socorristas diplomados o, en su defecto, de la persona más capacitada designada por la Empresa.

- Cada botiquín contendrá como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de iodo, mercurocromo, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

- Prestados los primeros auxilios por la persona encargada de la asistencia sanitaria, la Empresa dispondrá lo necesario para la atención médica consecutiva al enfermo o lesionado.

3.3.2. Formación en Seguridad y Salud

Se impartirá al personal de obra al comienzo de la misma y posteriormente con carácter periódico, charlas (o cursillos sobre Seguridad y Salud, referidas a los riesgos inherentes a la obra en general.

Se informará a todo el personal interviniente en la obra, sobre la existencia de productos inflamables, tóxicos, etc., y medidas a tomar en cada caso.

3.4. COMUNICACIÓN A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LOS RESPONSABLES DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.

Antes del inicio de las Obras se comunicará a la Dirección Facultativa los nombres de los responsables de Seguridad y Salud, es decir la Composición del Comité de Seguridad y Salud y el Delegado de Prevención, así como sus sustitutos, por si se produjese alguna ausencia justificada de la obra.

3.5 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD (COMITÉ DE SEGURIDAD)-DELEGADOS DE PREVENCIÓN (VIGILANTE DE SEGURIDAD).

Cuando existan más de 50 trabajadores debe constituirse en la obra un Comité de Seguridad y Salud, que es el órgano paritario de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones del centro de trabajo en materia de riesgos.

Estará formado por los delegados de prevención y por el empresario y/o sus representantes e igual número.

Entre las funciones mas destacadas del Comité de Seguridad y Salud podemos destacar:

- Participación en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de programas de prevención.
- Promover iniciativas en materia preventiva.
- Conocer los informes precisos para su actividad.
- Conocer, analizar y proponer medidas para evitar daños.
- Conocer e informar la memoria preventiva anual.
- Acompañar al Inspector de Trabajo en visitas en materia preventiva.

En el caso de no existir Delegados de Prevención, en la obra se constituirá un Comité de Prevención que estará compuesto por:

- Jefe de Obra como presidente.
- Jefe Administrativo como secretario.
- Vigilante o vigilantes de Seguridad y Salud.
- Dos trabajadores pertenecientes a las categorías profesionales ó a los oficios que más intervengan a lo largo del desarrollo de la obra.
- Los responsables de los principales subcontratistas.

Las funciones de este Comité serán:

- Reunión obligatoria al menos una vez al mes.
- Se encargará del control y Vigilancia de las normas de Seguridad y Salud.
- Caso de producirse un accidente en la obra, estudiará sus causas notificándolo al Servicio de Prevención de la empresa.

Respecto a los Delegados de Prevención, decir que son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de Prevención de Riesgos Laborales. Son designados por y entre los representantes del personal. En obras de entre 1 y 49 trabajadores habrá 1 delegado de prevención, en obras de entre 50 y 100 trabajadores habrá 2 delegados de prevención.

En el caso de no haber Representantes de los trabajadores en Obra y por tanto Delegados de Prevención, se nombrará un Vigilante de Seguridad que tendrá por misiones:

- Será el miembro del Comité de Prevención que, delegado por el mismo, vigile de forma permanente el cumplimiento de las medidas de seguridad tomadas en la obra, por lo que deberá poseer una copia del Plan de Seguridad desde el comienzo de la misma, el cual lo deberá conocer en profundidad.
- Informará al comité de las anomalías observadas, y será la persona encargada de hacer cumplir la normativa de seguridad estipulada en la obra, por lo que deberá contar con las facultades apropiadas para ser obedecido y respetado.
- La categoría del Vigilante será, cuanto menos, de Oficial y tendrá dos años de antigüedad en la Empresa, siendo trabajador fijo de plantilla.

La existencia del Vigilante de Seguridad será obligatoria a partir del momento en que se empleen 5 o más trabajadores simultáneamente, de acuerdo con la Ordenanza de Trabajo para las industrias de Construcción, Vidrio y Cerámica y la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Si se produce algún relevo en la persona del Vigilante de Seguridad, deberá procederse de inmediato a un nuevo nombramiento.

3.5.1. Normas de actuación para el Delegado de Prevención/Vigilante de Seguridad:

Generales

- Promover el interés y cooperación de los operarios en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Comunicar por orden jerárquico, las situaciones de peligro que

puedan producirse en cualquier puesto de trabajo, y proponer las medidas que deban adoptarse.

- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas y procesos laborales y comunicar la existencia de riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores, con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.
- Prestar, los primeros auxilios a los accidentados y ocuparse de que reciban la debida asistencia sanitaria.

Específicas

- Controlar y dirigir la puesta en obra de las normas de seguridad.
- Controlar las existencias y acopios de material de seguridad.
- Revisar la obra diariamente.
- Redacción de los partes de accidente de la obra.
- Controlar los documentos de autorización de utilización de la maquinaria de la obra.

3.6. INSTALACIONES DE SALUD Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuarios y servicios higiénicos para los operarios, dotados como sigue:

- La superficie mínima común de vestuarios y aseos serán por lo menos, 2 m2 por cada operario.
- El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado, y estarán provistos de calefacción.
- Los aseos dispondrán de un lavabo con agua fría y caliente, provisto de jabón, toallas, etc. por cada 10 empleados o fracción, dispondrán también de espejos y calefacción.
- Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Existiendo, al menos, un inodoro por cada 15 operarios o fracción. Los retretes no tendrán comunicación directa con los vestuarios.
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de: 1 por 1,2 m. de superficie por 2,3 m. de altura.
- Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior.
- Se instalará una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores o fracción.
- Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.
- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables de forma que permitan el lavado y desinfección con la frecuencia necesaria.

- Para la limpieza y conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

3.7. LIBRO DE INCIDENCIAS

En la oficina principal de la obra, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto, facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad o la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

Este libro constará de hojas duplicadas. Cuando se haga una anotación en el Libro, la Dirección dispondrá de un plazo de 24 horas para remitir una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia donde se realiza la obra.

De acuerdo con el R.D. en vigor, podrán hacer anotaciones en dicho libro.

- La Dirección Facultativa.
- Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Los Técnicos de los Gabinetes Provinciales de Seguridad y los representantes de los trabajadores

Únicamente se podrán hacer anotaciones relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Se deberá notificar las anotaciones en el Libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

Marzo de 2021

EL AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



Fdo.: Santiago Laborda Farrán
Ingeniero T. de Obras Públicas
Col: 9.633

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

EDAR LASPAÚLES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO P01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
d9820016	**ud CASCO DE SEGURIDAD HOMOLOGADO** Ud de casco de seguridad homologado			
		8.00	3.00	24.00
d9820011	**ud GAFA ANTIPOLVO Y ANTI-IMPACTOS** Gafa de montura de vinilo, pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas para trabajos en ambiente con polvo y con riegos de impacto.			
		8.00	6.91	55.28
d9820014	**ud AMORTIGUADOR DE RUIDOS CON CASQUETES** Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables.			
		2.00	6.55	13.10
d9821015	**ud MONO O BUZO DE TRABAJO** Ud de mono o buzo de trabajo.			
		8.00	13.82	110.56
d9821006	**ud CINTURÓN DE SEGURIDAD** Cinturón de seguridad antivibratorio.			
		2.00	12.62	25.24
d9821016	**ud IMPERMEABLE** Impermeable.			
		8.00	7.96	63.68
d9822003	**ud GUANTES DE SERRAJE MANGA DE 12 cm** Guantes de protección en trabajos de soldadura con manga de 12 cm, fabricados en serraje.			
		4.00	4.33	17.32
d9822002	**ud GUANTES DE LÁTEX** Guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión.			
		8.00	2.07	16.56
d9823001	**ud PAR DE BOTAS GOMA FORRADAS PISO** Par de botas de protección para trabajos de agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento, fabricados en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante.			
		8.00	6.64	53.12

PRESUPUESTO

EDAR LASPAÚLES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
d9823003	**ud PAR DE BOTAS LONA Y SERRAJE**			
	Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos, fabricada en serraje felpado, plantilla antisudor y antialérgica, puntera de acero con revestimiento y piso resistente a la abrasión.			
		8.00	10.70	85.60
d9821017	**ud CHALECO REFLECTANTE**			
	Chaleco reflectante			
		8.00	5.29	42.32
d9822006	**ud GUANTES AISLANTES PARA TENSIONES**			
	Guantes de protección eléctrica, fabricado con material de alto poder diélectrico.			
		4.00	25.54	102.16
E28RC010	**ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR**			
	Faja protección lumbar, (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		4.00	6.18	24.72
E28RSI030	**ud EQUIPO PARA TRABAJO VERT. Y HORIZ.**			
	Equipo completo para trabajos en vertical y horizontal compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante de doble función y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			
		2.00	103.05	206.10
	TOTAL CAPÍTULO P01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....			**839.76**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO P02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
d9831005	**m CINTA DE SEÑALIZACIÓN** metros lineales de cinta de señalización bicolor rojo/blanco de plástico.			
		5,000.00	0.08	400.00
E27PCB160	**m VALLA ENREJADOS GALVANANIZADA** Metros lineales de valla realizada con paneles prefabricados de 3.50x2,00 m. de altura, enrejados de 80x150 mm. y D=8 mm. de espesor, soldado a tubos de D=40 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado separados cada 3,50 m., incluso accesorios de fijación, p.p. de portón, incluso montaje y desmontaje. 5 usos.			
		20.00	7.78	155.60
U18DVR040	**ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES 2,5 m.** Valla de contención de peatones de 2,50 m de longitud, convencional, color amarillo, colocada. 10 usos.			
		20.00	10.01	200.20
U18BCN021	**ud CONO POLIETILENO REFLECT. 500 mm** Cono polietileno reflectante de 500 mm. de diámetro, colocado. 5 usos			
		20.00	3.50	70.00
E27EB030	**ud BOYA DESTELLANTE CON CÉLULA FOTOELÉCTRICA** Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje. 10 usos.			
		4.00	4.55	18.20
E27ES010	**ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE** Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, i/colocación y desmontaje. 5 usos.			
		4.00	15.96	63.84
E27PCA120	**ud TAPA PROVISIONAL PARA POZO 100x100** Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm., formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura, incluso fabricación y colocación. 2 usos.			
		4.00	21.20	84.80
E28PH110	**m2 PROTECC. HORIZ. CUAJADO TABLONES** Protección horizontal de huecos con cuajado de tablones de madera de pino de 20x7 cm. unidos a clavazón, incluso instalación y desmontaje. (amortizable en 10 usos). s/R.D. 486/97.			

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
		20.00	9.79	195.80
E28PM120	**m. PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS** Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablones de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.			
		15.00	10.98	164.70
	TOTAL CAPÍTULO P02 PROTECCIONES COLECTIVAS.....			**1,353.14**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO P03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
d5505050	**ud EXTINTOR 12 KG POLVO BCE**			
	Ud Extintor móvil de polvo BCE, de 12 kg de capacidad, eficacia 34A, 114B, formado por recipiente de chapa de acero electrosoldada, con presión incorporada, válvula de descarga de asiento con palanca para interrupción, manómetro, herrajes de cuelgue, placatimbre, incluso pequeño material y montaje. Medida la unidad totalmente instalada.			
		1.00	43.99	43.99
E27PCF030	**ud EXTINTOR CO2 5 KG**			
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor, según norma UNE-EN 3-7. Medida la unidad totalmente instalada.			
		1.00	94.59	94.59
	TOTAL CAPÍTULO P03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			**138.58**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO P04 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR			
d6750061	**ud RECIPIENTE RECOGIDA DE BASURA** Recipiente para recogida de basuras.			
		1.00	10.82	10.82
d6201001	**ud TAQUILLA INDIVIDUAL CON LLAVE** Taquilla indivudual con llave.			
		8.00	7.81	62.48
d980100	**mes ALQUILER CASETA PARA ASEOS Y VESTUARIOS** Mes de alquiler de caseta para aseos y vestuarios.			
		3.00	90.00	270.00
d4310002	**ud PILETA CORRIDA Y DOTADA CON GRIFO** Ud Pileta corrida y dotada de 3 grifos			
		2.00	61.90	123.80
	TOTAL CAPÍTULO P04 INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR.....			**467.10**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAÚLES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO P05 PRIMEROS AUXILIOS			
d9870006	**ud BOTIQUÍN INSTALADO EN OBRA** Botiquín instalado en obra.			
		1.00	22.84	22.84
d9870007	**ud REPOSICIÓN DE MATERIAL SANITARIO** Reposición del material sanitario durante el transcurso de la obra.			
		2.00	17.13	34.26
d9870008	**ud RECONOMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO** Reconocimiento médico obligatorio.			
		8.00	10.70	85.60
	TOTAL CAPÍTULO P05 PRIMEROS AUXILIOS			**142.70**
	TOTAL.....			**2,941.28**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

EDAR LASPAÚLES-SUILS

Capítulo	Resumen	Importe	%
P01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	839.76	28.55
P02	PROTECCIONES COLECTIVAS	1,353.14	46.01
P03	EXTINCIÓN DE INCENDIOS	138.58	4.71
P04	INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR	467.10	15.88
P05	PRIMEROS AUXILIOS	142.70	4.85
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**2,941.28**	
	13.00 % Gastos generales	382.37	
	6.00 % Beneficio industrial	176.48	
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	**3,500.13**	

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS EUROS con TRECE CENTIMOS.

21.00 %I.V.A.	**735.03**

Asciende el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido a la expresada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con TRES CENTIMOS.

TOTAL PRESUPUESTO CON IVA	**4,235.16**

Asciende el importe del total del presupuesto con IVA a la expresada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con DIECISEIS CENTIMOS.

. , a marzo de 2021.

Autor

Santiago Laborda Farran
Ingeniero T. Obras Públicas
Col: 9.633

1.2.14. ACOMETIDA ELÉCTRICA

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN M.T. A 25KV. CON C.T.C. DE 50KVA. PARA LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES "EDAR" DE LASPAULES - SUILS (HUESCA).

PETICIONARIO: **AYUNTAMIENTO DE LASPAULES**
Plaza Gil Sastre, s/n
22471 – LASPAULES (Huesca)

SITUACIÓN: **Cn. Laspaules Alins - Parc. 90, Pol. 4**
22471 – LASPAULES (Huesca)

INGENIERÍA: **ASEGUR PROYECTOS, S. L.**
D. José Manuel Barranco Arnal
Colegiado 4599 del C.O.G.I.T.I.Ar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

ÍNDICE

1.- MEMORIA DE INSTALACIÓN MT

2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

3.- ANEXO DE CÁLCULOS

4.- PLIEGO DE CONDICIONES

5.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

6.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

7.- PLANOS

8.- PRESUPUESTO

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5[illegible]
23/3
2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

MEMORIA DE INSTALACIÓN MT

ÍNDICE

1.- MEMORIA ELÉCTRICA

1.1.- ANTECEDENTES

1.2.- OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

1.3.- PETICIONARIO

1.4.- SITUACIÓN

1.5.- AFECCIONES DE LA INSTALACIÓN DE M.T.

1.6.- TRENSIÓN NOMINAL Y NIVEL DE AISLAMIENTO

1.7.- PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

1.8.- REGLAMENTACIÓN APLICABLE

1.9.- PROTECCIÓN AMBIENTAL

1.10.- SUMINISTRO DE ENERGÍA

1.11.- PREVISIÓN DE CARGAS

1.12.- DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA AÉREA
- 1.12.1.- Trazado.
- 1.12.2.- Distancias Mínimas de Seguridad.
  - 1.12.2.1.- Distancias entre conductores.
  - 1.12.2.2.- Cruzamientos.
  - 1.12.2.3.- Paralelismos.
  - 1.12.2.4.- Pasos por zonas.
- 1.12.3.- Materiales.
- 1.12.4.- Conductores.
- 1.12.5.- Aislamiento y Herrajes.
- 1.12.6.- Crucetas.
- 1.12.7.- Apoyos.
- 1.12.8.- Conexión de los apoyos a tierra.
- 1.12.9.- Cimentaciones.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

1.13.- DESCRIPCIÓN DE LA RED SUBTERRÁNEA
- 1.13.1.- Trazado.
- 1.13.2.- Canalización.
- 1.13.3.- Material empleado.
- 1.13.4.- Empalmes y Conexiones.
- 1.13.5.- Puesta a Tierra.
  - 1.13.5.1.- Sistemas de Puestas a Tierra.
  - 1.13.5.2.- Formas de los Electrodos.
  - 1.13.5.3.- Materiales a Utilizar
  - 1.13.5.4.- Ejecución de Puestas a Tierra.

1.14.- DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- 1.14.1.- Tipo de CT.
- 1.14.2.- PaT Centro de Transformación.
- 1.14.3.- Cuadro de Baja Tensión.
- 1.14.4.- Pararrayos
- 1.14.5.- Conexiones Trafo-Cuadro de BT
- 1.14.6.- Acceso y Ventilación.
- 1.14.7.- Aislamiento Acústico.
- 1.14.8.- Cimentación
- 1.14.9.- Equipo Auxiliar
  - 1.14.9.1.- Alumbrado.
  - 1.14.9.2.- Protección Contra Incendios.
  - 1.14.9.3.- Señalización.
  - 1.14.9.4.- Dispositivos de maniobra.
  - 1.14.9.5.- Elementos para prestación de primeros auxilios.
  - 1.14.9.6.- Documentación de la instalación.

1.15.- ELEMENTOS A INSTALAR EN APOYO FL
- 1.15.1.- Seccionador.
- 1.15.2.- Fusibles “XS”.
- 1.15.3.- Pararrayos Autoválvulas.

1.16.- INTALACIÓN ELÉCTRICA DEL CT.
- 1.16.1.- Suministro de energía.
- 1.16.2.- Trasformador

1.17.- NOTA FINAL

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

1.- MEMORIA ELÉCTRICA

1.1.- ANTECEDENTES

Esta documentación técnica servirá para dar suministro eléctrico en Media Tensión (25Kv.) a la nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) a ejecutar a unos 600 metros del término municipal de Laspaules (Huesca), por necesidad de disponer de esta instalación conectada a la red de saneamiento de los municipios de Suils y de Laspuales.

A finales del año 2009 la sociedad Depuración Cuatro Pirineos, S. A., con CIF A-99.259.707, tramita ante ENDESA una solicitud de nuevo suministro para una estación de bombeo prevista colocar en una parcela de la periferia de la localidad de Laspaúles (Huesca), concretamente para el Polígono 1 Parcela 9 de este término municipal, con la finalidad de dar suministro en baja tensión a una estación de bombeo, según la Referencia NS Nº 0100391, con sello de fecha 28 de Diciembre de 2009.

Igualmente se solicita un Nuevo Suministro tramitado en ENDESA para la nueva EDAR en proyecto prevista ubicar en la Parcela 90, Polígono 4 del término municipal de Laspaúles, previa conexión y reforma de la red de alta tensión (a 25Kv.) existente más un centro de transformación de 50KVA. ubicado próximo a esta nueva EDAR, según la Referencia Nº 0110652 con sello de fecha 30 de Diciembre de 2009.

Al no ejecutar en fecha la EDAR de Suils-Laspaúles proyectada no se atendieron las solicitudes presentadas en la compañía y caducaron, por lo que recientemente se han presentado nuevas solicitudes de conexión con la finalidad de poder alimentar en baja tensión la nueva EDAR que se proyectada.

El proyecto de ejecución de la nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) a implantar en la Parcela 90 del Polígono 4 del término Municipal de Laspaúles (Huesca) lo realiza la empresa A.B. Ingeniería Civil, S. L., con domicilio en Avda. del Pilar, nº 14 de la localidad de Monzón (Huesca), teléfono 974 40 11 35 y como técnico de la misma D. Santiago Laborda Farrán. Este proyecto de alta tensión junto con el centro de transformación será complementario al proyecto de ejecución y servirá para pedir los permisos necesarios y poder llevar a cabo esta instalación eléctrica que pretende alimentar la citada EDAR.

Además de proyecto de línea de MT+CTC se ha elaborado un proyecto en baja tensión de la nueva EDAR, redactado por esta misma oficina técnica.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZT1.8HC
VISADO VHU210405
23/3/2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional
BERRADO JORNAL, JOSE MIGUEL

1.2.- OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

El objeto del presente proyecto es describir y valorar las obras e instalaciones para realizar la instalación eléctrica en Media Tensión a 25Kv. de un tendido aéreo con Centro de Transformación Compacto (C.T.C.), también llamado Centro de Transformación Prefabricado de tipo Rural, para una potencia de 50kVA./400V., con inicio en el poste de madera (Nº 157) a sustituir por un apoyo metálico de la Línea Principal "Laspaules" con una tensión de red de 25kV. (tercera categoría).

La conexión a la red de media tensión es necesaria ya que la compañía ha rechazado una posible conexión en baja tensión desde Laspaules aludiendo a la excesiva distancia entre la localidad y el nuevo suministro, al tener en cuenta la aplicación de las nuevas condiciones particulares recientemente aprobadas.

El nuevo tendido se ubicará en terreno rústico de la localidad, concretamente en la Parcela 74 del Polígono 4 del término municipal de Laspaules (Huesca) y discurrirá, en dos vanos, desde el poste metálico (una vez sustituido el de madera Nº 6 ubicado entre el Camino y la citada Parcela 74, cruzando el Río Isábena hasta la parte inferior de la Parcela 90 del Polígono 4, donde se alojará la EDAR. La línea es propiedad de la compañía e-distribución (ENDESA).

El nuevo tendido aéreo de distribución eléctrica en media tensión será propiedad del Ayuntamiento de Laspaules (Huesca) desde el primer apoyo ubicado a pocos metros del entronque, denominado apoyo frontera.

1.3.- PETICIONARIO

Se redacta el presente Proyecto de Instalación Eléctrica a petición del AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES, con CIF. P-2.219.800-F, domicilio en Calle Gil Sastre, s/n, teléfono 974 55 31 41, en su nombre y representación D. Juan Ignacio Espot Ruiz, como alcalde de la localidad, en relación a la instalación eléctrica en alta tensión más CTC de 50KVA, para dar suministro a la nueva EDAR prevista ubicar en la Ctra. N-260, PK. 368 (Parc. 90, Pol. 4) del término municipal de Laspaúles.

1.4.- SITUACIÓN

La instalación aérea proyectada a 25Kv. con un total de dos vanos sobre apoyos metálicos más centro de transformación en caseta tipo CTC ubicado junto al poste de fin de línea, se ubicará en terreno rústico de la localidad de Laspaules.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIIU210485
23/3/2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO TENA, JOSE MANUEL
http://cmaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E3RYKJSPYZ1PL8HT

Discurrirá de forma aérea desde el entronque o poste metálico Nº 157 del tipo C-18-2000 (tras sustituir el existente de madera) de la Línea Principal “Laspaules” a la tensión de 25kV., pasando por el apoyo frontera, C-16-2000 (Apoyo Nº 1), hasta el apoyo fin de línea C-16-3000 (Nº 2) ubicado en el extremo “este” de la Parcela 90 del Polígono 4, del término municipal de Laspaules, a unos 500m. del límite urbano.

Bajo el poste metálico de fin de línea se ubicará el centro de transformación prefabricado de hormigón, de tipo rural, o CTC, para la potencia de 50kVA., ya q la demandada para la EDAR está comprendida entre 12 y 15Kw.

A efectos de las distintas sobrecargas a considerar y del establecimiento de las hipótesis de cálculo para conductores y apoyos, la zona donde se aloja la línea proyectada será la “Zona C”, por estar situada a más 1.000m. de altitud sobre el nivel del mar, según la ITC LAT-01.



1.5.- AFECCIONES DE LA INSTALACIÓN DE M.T.

Los organismos o personas afectadas por la ejecución de esta línea de MT a 25Kv. para el suministro de la EDAR Suils-Laspaules, son los siguientes:

Número	Entidad	Tipo de Afección
1	Ayuntamiento de Laspaules	Proximidad al Camino Municipal
2	Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE)	Cruce Aéreo del Río Isábena

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIHU210405
23/3/2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

1.6.- TRENSIÓN NOMINAL Y NIVEL DE AISLAMIENTO

Las líneas aéreas de media tensión como la proyectada, deben estar integradas en redes trifásicas de hasta 30Kv. y frecuencia nominal de 50Hz. La tensión nominal de la línea viene determinada por la red en la que nos conectamos y que en nuestro caso es de 25Kv.

Para determinar el nivel de aislamiento del material a utilizar aplicaremos tabla siguiente, teniendo en cuenta que la tensión de la línea de conexión es 25Kv. (20Kv. < U ≤ 30Kv.).

Tensión nominal de la red U (kV)	Tensión más elevada para el material Um (kV eficaces)	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces)	Tensión de choque soportada nominal (tipo rayo) (kV de cresta)
U ≤ 20	24	50	125
20 < U ≤ 30	36	70	170

1.7.- PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

Para la protección de la avifauna debemos adoptar una serie de medidas preventivas y correctoras con el fin de minimizar todo lo posible los riesgos. Para ello debemos tener en cuenta el Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna (BOA nº 26 de 2 de febrero de 2005).

<u>Para Evitar los Riesgos de Electrocución</u>:

1.- Las cadenas de aislamiento de los apoyos serán de amarre o suspensión pero nunca aisladores rígidos.
2.- Las distancias entre los conductores no aislados no será menor a 1,50 metros.
3.- En los apoyos la distancia mínima de seguridad entre cada conductor y las zonas de posada sobre las crucetas o la cabecera del apoyo será como mínima de 70cm.
4.- Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores, derivaciones, anclajes o apoyos de fin de línea, se diseñarán de manera que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos. En cualquier caso, se procederá al aislamiento de los puentes entre los elementos en tensión. Se prohíbe la instalación de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=VJRYKX5PYZ1PL8HT
VISADO : VJHH210405
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional
BORRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

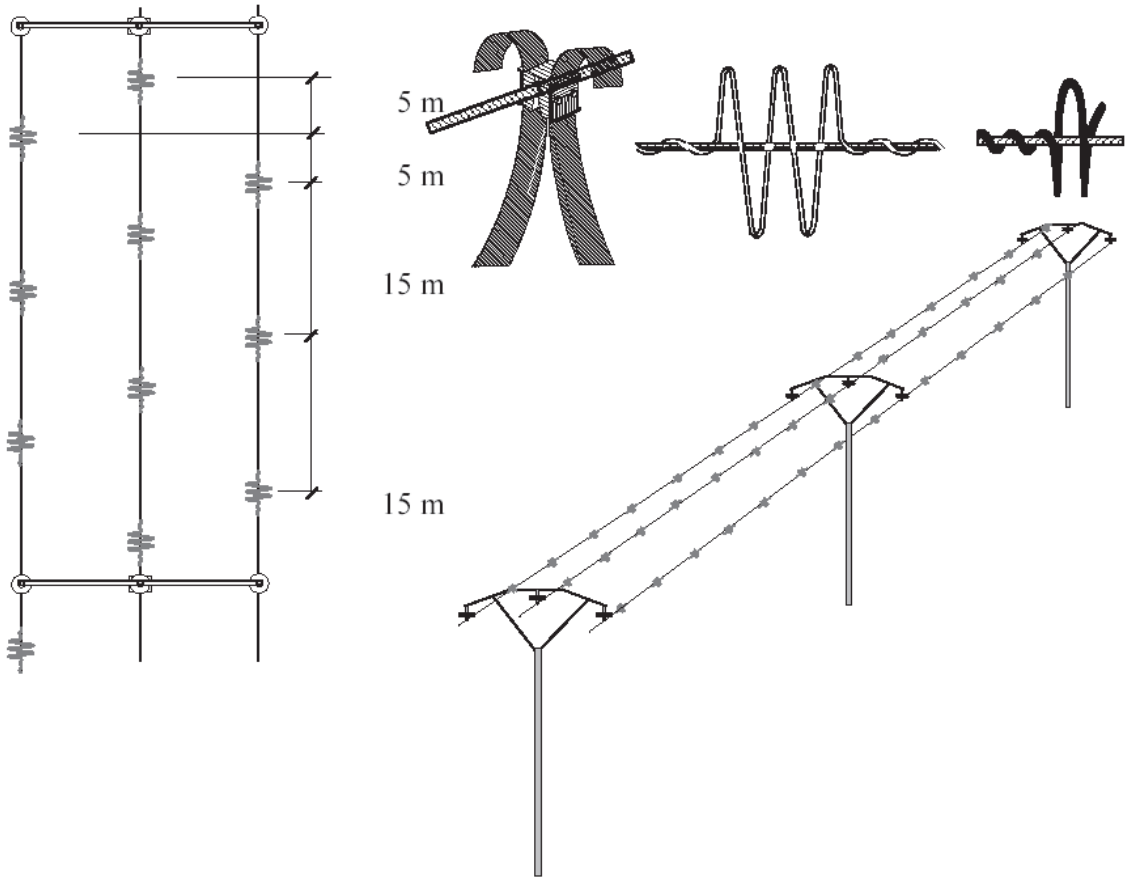
puentes flojos no aislados por encima o debajo de travesaños y cabeceras de apoyos. En cualquier caso, los puentes flojos deben estar completamente aislados.

5.- Todos los elementos conductores de los apoyos de transformación deben estar totalmente aislados.

Para Evitar los Riesgos de Colisión:

1.- Los vanos que atraviesen cauces fluviales, zonas húmedas, pasos cresta muy acentuados, collados de rutas migratorias, y/o colonias nidificación, o que tengan tramos de vuelo alto sobre áreas de valle, serán convenientemente señalizados mediante balizas salvapájaros.

Los elementos a instalar, según los casos, y su disposición, son los que se indican a continuación.



Dispositivos anticolisión

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Para Reducir el Impacto Paisajístico:

1.- La reforma de las líneas existentes se mantendrá el mismo trazado de la línea a reformar.
2.- El trazado de la línea discurrirá próxima a vías de comunicación.
3.- Se evitará el trazado por cumbres o lomas en zonas de relieve accidentado.
4.- Se evitarán los desmontes y roturación de la cubierta vegetal en construcción de los caminos de acceso a la línea, utilizando los acces existentes.
5.- Se retirarán los elementos sobrantes de la construcción.
6.- Se evitará el arrastre de materiales sueltos a curso de aguas superficiales durante los movimientos de tierras.
7.- Se adecuará la ubicación del apoyo al terreno.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://colegiodearagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=VJRYKX5PY2WL8HU
VISADO : VIHU210405
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional
BARRANCO SANAL, JOSE MANUEL

1.8.- REGLAMENTACIÓN APLICABLE

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE nº 68 de 19 de marzo de 2008).

- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna (BOA nº 26 de 28 de febrero de 2005).

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23

- Real Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (derogado a partir del 19-09-2010).

- Real Decreto 1725/1984, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía y el modelo de póliza de abono para el suministro de energía eléctrica y las condiciones de carácter general de la misma

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, de Regulación del Sector Eléctrico (BOE nº 285 de 28 de noviembre de 1997).

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínim en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- UNE 20435-2:1990: Guía para la elección de cables de alta tensión. Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruídos para tensiones nominales de 1 a 30 kV.

- UNE 20460-4-43:2003: Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 4: Protección para garantizar la seguridad. Capítulo 43: Protección contra las sobreintensidades.

- UNE 20460-5-54:1990: Instalaciones eléctricas en edificios. Elección e instalación de los materiales eléctricos. Puesta a tierra y conductores de protección.

- Real Decreto 513/2017, de 22 de Mayo (BOE nº 139 de 12 de Junio de 2017) por el que se aprueba el reglamento de Instalaciones de protección contra Incendios.

- Ley 11/2014, de 4 de diciembre de 2014, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón (B.O.A. nº 241 de 10 de diciembre de 2014).

- Decreto Legislativo 1/2014, de 8 de Julio del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón (publicado en el BOA nº 140 de 18 de julio de 2014).

- Plan General de Ordenación Urbana de la localidad.

- Normas Técnicas Particulares de la compañía suministradora.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKDJPYZ1-8HT
VISADO : VHU210405
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

1.9.- PROTECCIÓN AMBIENTAL

La línea proyectada no se encuentra definida en la Ley 11/2014, de 4 de diciembre de 2014, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón (BOA nº 241 de 10 de diciembre de 2014), por disponer de una longitud inferior a 3 Km., según lo citado en el Anexo II, Grupo 4: "Industria Energética" Punto 4.2. "Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica", por lo que inicialmente, no precisa de autorización ambiental. A pesar de ello, la instalación será ejecutada con especial cuidado por el entono en el que se encuentra, teniendo en cuenta el Plan Básico de gestión y conservación del espacio protegido red natura 2000 ES2410049: Río Isábena.

También es preciso dar cumplimiento del Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna (BOA nº 26 de 28 de febrero de 2005), que reflejaremos en puntos sucesivos.

1.10.- SUMINISTRO DE ENERGÍA

La línea aérea donde realizaremos la conexión es propiedad de la compañía EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S. L. U., provista de CIF B-82.846.817, la cual suministrará en tres fases a 25 KV. (3ª Categoría) y partirá del apoyo 157 (existente de madera) y que será sustituido por uno metálico de mayor altura para realizar el amarre de la nueva línea que suministrará energía para el funcionamiento de la EDAR de Suils-Laspaules.

La línea de 25Kv. donde se conectará el nuevo tendido discurre desde la localidad de Laspaules de forma paralela al Camino de Alins, a unos 500 metros del término municipal de esta localidad.

El poste de madera existente (Nº 157) será sustituido por el C-18-2000 donde se realizará el amarre para la nueva línea provista de un apoyo tipo C-16-2000 con seccionador y otro de fin de línea C-16-3000. El primero será el apoyo "frontera" necesario para delimitar el punto a partir del cual la línea es propiedad del titular. Y el último poste o apoyo de fin de línea, se colocará el seccionador trifásico, los fusibles "XS" y la conversión de línea aérea a subterránea con autoválvulas.

Bajo el poste metálico de fin de línea se ubicará el Centro de Transformación Prefabricado o CTC, provisto de un transformador de 50kVA. con entrada a 25kV. y salida a 420V. en instalación trifásica más neutro. La potencia que necesita la EDAR para su correcto funcionamiento estará comprendida entre los 12 y los 15Kw. en trifásica a 400 voltios.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-gestion.es/validarCSV.aspx?CSV=V2RYKXSPYPL8R
VISADO : VIHU210405
23/3/2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional
TORRECO ARNAL, JOSE MANUEL

1.11.- PREVISIÓN DE CARGAS

La previsión de cargas para el dimensionado del Centro de Transformación proyectado se ha definido teniendo en cuenta la potencia demandada por la Estación Depuradora de Aguas Residuales EDAR y que según el proyecto de BT es de 15Kw./400V. Los cuadros de baja tensión y la red de suministro estarán definidos en este proyecto específico de BT, redactado por el mismo Ingeniero Técni Industrial que redacta la presente documentación, en cumplimiento del viger Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 agosto).

Por tanto, los datos del transformador que se proyecta colocar en el interior del CTC para alimentar la citad EDAR, serán:

- V entrada $_{CT}$ = 25.000 V. (III)
- V salida $_{CT}$ = 420 V. (III+N)
- P total $_{CT}$ = 50 KVA
- P útil $_{CT}$ = 50 KVA x 0,80 = 40 Kw./400V. (III+N)
- P demandada EDAR = 15 Kw./400V. (III+N)

1.12.- DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA AÉREA

1.12.1.- Trazado.

El tendido será aéreo en media tensión a 25.000 voltios y discurrirá desde el poste de madera Nº 157 (previsto sustituir por un apoyo metálico C-18-2000) de la Línea de “Laspaúles”, pasando por el apoyo frontera, tipo C-16-2000 (Apoyo Nº 1) hasta el apoyo de fin de línea tipo C-14-3000 (Apoyo Nº 2) ubicado en el extremo “este” de la Parcela 90 del Polígono 4, del término municipal de Laspaules, a unos 500m. del límite urbanizable de esta localidad. Bajo el apoyo metálico de fin de línea se ubicará el centro de transformación prefabricado de hormigón, de tipo rural, CTC, para la potencia de 50kVA., provisto de cuadro de distribución de baja tensión con fusibles, desde donde partirá la línea soterrada de BT.

La red de media tensión proyectada se ubica en terreno rústico de la localidad de Laspaúles (Huesca), a unos 500 metros del límite urbanizable dirección “este” entre el Camino de Alins y la Carretera N-260.

Se colocará un apoyo próximo al nuevo apoyo 157 sustituido con la finalidad de colocar un seccionador a partir del cual el resto de línea tendrá la titularidad del peticionario ya que solo existe un nuevo suministro.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BERRANCO NAVAJO, JOSE MANUEL

1.12.2.- Distancias Mínimas de Seguridad.

Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar Cruzamientos o Paralelismos, éstos se ajustarán a lo citado en el artículo 5 de la ITC-LAT-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

Los valores de las distancias mínimas D_{el} y D_{pp} están en función de la tensi más elevada de la línea Us, y será el siguiente, según lo citado en las tablas 1 y de la ITC-LAT-07:

Para MT (25Kv.): U_N = 25kV. → U_S = 30kV. (Tabla 1, ITC LAT-07)
Luego: U_S = 30kV. → D_{el} = 0,27m. (Tabla 15, ITC LAT-07)
D_{pp} = 0,33m. (Tabla 15, ITC LAT-07)

Donde: U_N = tensión nominal de la red.
U_S = tensión más elevada de la red.
D_{el} = distancia de aislamiento entre un conductor y la torre.
D_{pp} = distancia de aislamiento entre fases.

Tabla 1

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (U_n) kV	TENSIÓN MAS ELEVADA DE LA RED (U_s) kV
3	3,6
6	7,2
10	12
15	17,5
20*	24
25	30
30	36
45	52
66*	72,5
110	123
132*	145
150	170
220*	245
400*	420

* Tensiones de uso preferente en redes eléctricas de transporte y distribución.

Tabla 15

Tensión más elevada de la red U_S (kV)	D_{el} (m)	D_{pp} (m)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

En aquellos tramos de línea en que, debido a sus características especiales, haya que reforzar sus condiciones de seguridad, será preceptiva la aplicación de las siguientes prescripciones:

- Ningún conductor o cable de tierra tendrá una carga de rotura inferior a 1.000 kg en líneas de tercera categoría ni presentará ningún empalme en el vano de cruce.

- Se prohíbe la utilización de apoyos de madera.
- No se reducirán bajo ningún concepto los niveles de aislamiento y distancias entre conductores y entre éstos y apoyos.
- Los coeficientes de seguridad en cimentaciones, apoyos y crucetas, en el caso de hipótesis normales, deberán ser un 25% superiores a los establecidos para la línea.
- Las grapas de fijación del conductor a las cadenas de suspensión deberán ser antideslizantes.
- Para la fijación de los conductores al apoyo en el caso de líneas sob aislador rígido, se colocarán dos aisladores por conductor.
- En el caso de líneas con aisladores de cadena, la fijación podrá ser efectuada con dos cadenas horizontales de amarre por conductor, con una cadena de suspensión doble o con una cadena sencilla de suspensión, en la que los coeficientes de seguridad mecánica de herrajes y aisladores sean un 25% superior a los establecidos.

Además, y teniendo en cuenta la Guía de Aplicación de la LAT-07: Líneas Aéreas con conductores desnudos, la instalación de un apoyo próximo a un río se realizará a una distancia mínima de **25 metros** y, como mínimo, vez y media la altura de los apoyos, medido desde el borde del cauce fluvial de máxima avenida.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://ctaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=72RYKX5PYZ1PL8HT
VISADO : VIHU21 0405
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

1.12.2.1.- Distancias entre conductores.

Las distancias entre los conductores de fase debe de ser tal que no haya riesgo alguno de cortocircuito entre ellos, teniendo presente los efectos de las oscilaciones de los conductores debidas al viento y al desprendimiento de la nieve acumulada sobre ellos (en su caso). Y se calculará con la siguiente fórmula:

$$D = K \sqrt{F + L} + K' D_{pp}$$

Pero para poder aplicar esta fórmula tenemos que calcular otros parámetros anteriores:

$$p_v = P_v \times d$$

Donde: p_v = sobrecarga de viento
P_v = Presión de viento
d = diámetro del conductor

El valor de la presión de viento depende del diámetro del conductor, y se pueden aplicar estos dos valores:

$P_{v1} = 50$ daN/m^2 si $d > 16$mm. $P_{v2} = 60$ daN/m^2 si $d \leq 16$mm.

Como el conductor LA-56 tiene un diámetro de 9,45mm., elegiremos el P_{v2}, y aplicando la formula anterior:

$p_v = P_v \times d = 60\ daN/m^2 \times 0,00945m. = 0,567\ daN/m.$

Ahora calcularemos la componente "p_{ad}", resultante de "p" o peso propio del conductor con la calculada anteriormente "p_v" o componente derivada de la acción perpendicular del viento.

$p_{ad} = \sqrt{p^2+p_v^2} = \sqrt{(0,1855daN^2 + 0,567daN^2)} = 0,597$

Luego: $\alpha = \text{arcsen}\ (0,567 / 0,597) = 71,88º$

Por lo que el valor del coeficiente "K" dependiente del ángulo de oscilación reflejado en la tabla 16, para el valor calculado en el punto anterior en líneas de tensión nominal igual o inferior a 30kV., será de 0,65.

Sustituyendo los valores calculados anteriormente en la fórmula inicial tendremos, lo siguiente:

$D = K \sqrt{F + L} + K' D_{pp} = 0,65 \sqrt{0,65 + 0} + (0,75 \times 0,33) =$ **0,77m.**

Por lo que la separación mínima entre conductores de fase del mismo circuito o de circuitos distintos no será inferior a 0,77 metros, siendo en realidad igual o mayor a **1,50 metros**.

1.12.2.2.- Cruzamientos.

En los casos que a continuación se consideran, el vano de cruce y los apoyos que lo limitan, deberán cumplir las condiciones de seguridad reforzada impuestas en el apartado anterior, salvo las excepciones que explícitamente se señalan.

Líneas eléctricas y de telecomunicación.

En los cruces de líneas eléctricas se situará a mayor altura la de tensión más elevada, y en el caso de igual tensión la que se instale con posterioridad.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, pero la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la superior no será menor de:

$D = 1,5 + D_{el} = 1,5 + 0,27 = 1,77m.$ (con un mínimo de **2 metros**)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
VISADO VIHU210405
23/3/2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO SORIANO, JOSE MANUEL

La mínima distancia vertical entre los conductores de ambas líneas, en las condiciones más desfavorables, no deberá ser inferior a:

$D = D_{add} + D_{pp} = 1,8 + 0,33 = 2,13m.$

Carreteras y ferrocarriles sin electrificar.

La altura mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera o sobre las cabezas de carriles en el caso de ferrocarriles sin electrificar será de:

$D = D_{add} + D_{el} = 1,8 + 0,27 = 2,07m.$ (con un mínimo de **7 metros**)

Ferrrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses.

La altura mínima de los conductores de la línea eléctrica sobre los cables o hilos sustentadores o conductores de la línea de contacto será de:

$D = 3,5 + D_{el} = 3,5 + 0,27 = 3,77m.$ (con un mínimo de **4 metros**)

Teleféricos y cables transportadores.

El cruce de una línea eléctrica con teleféricos o cables transportadores deberá efectuarse siempre superiormente.

La distancia mínima vertical entre los conductores de la línea eléctrica y la parte más elevada del teleférico, teniendo en cuenta las oscilaciones de los cables del mismo y la posible sobreelevación por reducción de carga, será de:

$D = 4,5 + D_{el} = 4,5 + 0,27 = 4,77m.$ (con un mínimo de **5 metros**)

Ríos y canales, navegables o flotables.

En los cruzamientos con ríos y canales, navegables o flotables, la altura mínima de los conductores sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será de:

$D = G + 2,3 + D_{el} = 4,7 + 2,3 + 0,27 =$ **7,27m.**
G: galibo; si no está definido se considerará un valor de 4,7 m.

1.12.2.3.- Paralelismos.

No son de aplicación en este caso las prescripciones de seguridad reforzada, según lo citado en el Artículo 5.6 de la ITC LAT-07.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HG
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

A líneas eléctricas.

Se entiende que existe un paralelismo cuando dos o más líneas próximas siguen sensiblemente la misma dirección, aunque no sean rigurosamente paralelas.

Siempre que sea posible, se evitará la construcción de líneas paralelas de transporte o de distribución de energía eléctrica a distancias inferiores a 1,5 veces de altura del apoyo más alto.

En todo caso, entre los conductores contiguos de las líneas paralelas deberá existir una separación inferior a la calculada en el apartado anterior (1.10.2.1) "Distancias entre conductores", con un valor de 0,77 metros.

A líneas de telecomunicación.

Se evitará siempre que se pueda el paralelismo de las líneas eléctricas de alta tensión con líneas de telecomunicación, y cuando ello no sea posible se mantendrán las trazas de los conductores más próximos de una y otra línea una distancia mínima igual a 1,5 veces la altura del apoyo más alto.

A vías de comunicación.

Se prohíbe la instalación de apoyos de líneas eléctricas de alta tensión en las zonas de influencia de las carreteras, a distancias inferiores a las que se indican, medidas horizontalmente desde el eje de la calzada y perpendicularmente a éste:

- En Autopistas, Autovías y vías rápidas: 50 m.
- En el resto de carreteras: **25 m.**

También se prohíbe la instalación de apoyos que, aún cumpliendo con las separaciones anteriores, se encuentren a una distancia inferior del borde de la plataforma inferior a vez y media su altura.

Por lo que se refiere a ferrocarriles, se prohíbe la instalación de líneas eléctricas a distancias inferiores a 70m., ni a vez y media la altura de sus apoyos con respecto al extremo de la explanación o borde del cauce, respectivamente.

1.12.2.4.- Pasos por zonas.

Para las líneas eléctricas aéreas con conductores desnudos se define como "zona de servidumbre de vuelo" la franja de terreno definida por la proyección sobre el suelo de los conductores extremos, considerando éstos y sus cadenas de aisladores en las condiciones más desfavorables.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VHU21 0495
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Bosque, árboles y masas de arbolado.

No son de aplicación las prescripciones de seguridad reforzada.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de los árboles con los conductores de una línea eléctrica, deberá establecerse una zona de corta de arbolados a ambos lados de la línea de:

$D = 1,5 + D_{el} = 1,5 + 0,27 = 1,77$m. (con un mínimo de **2 metros**)

Además, deberán ser cortados todos aquellos árboles que constituyen un peligro para la conservación de la línea.

Edificios, construcciones y zonas urbanas.

Para que la transformación de líneas aéreas en subterráneas sea exigible, será necesario que los terrenos estén urbanizados o en curso de urbanización.

En el paso sobre edificios, construcciones y terrenos clasificados como suelo urbano, las líneas eléctricas deberán cumplir las condiciones de seguridad reforzada.

Conforme a lo establecido en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, no se construirán edificios e instalaciones industriales en las servidumbres de vuelo de las líneas aéreas, incrementadas por la siguiente distancia mínima:

$D = 3,3 + D_{el} = 3,3 + 0,27 = 3,57$m. (con un mínimo de 5 metros)
$D_{mín.seg.}$ = 5 metros. (Apto. 5.12.2 de la ITC LAT-07)

Y sobre puntos accesibles para las personas:

$D = 5,5 + D_{el} = 5,5 + 0,27 = 5,77$m. (con un mínimo de 6 metros)
$D_{mín.seg.}$ = 6 metros. (Apto. 5.12.2 de la ITC LAT-07)

1.12.3.- Materiales.

Todos los materiales serán de los tipos “aceptados” por la compañía eléctrica suministradora.

El aislamiento de los materiales de la instalación estará dimensionado como mínimo para la tensión más elevada de la red (Aislamiento pleno).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZZ1-8H0
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Los materiales siderúrgicos serán como mínimo de acero A-42b. Estarán galvanizados por inmersión en caliente con recubrimiento de zinc de 0,61 kg/m² como mínimo, debiendo ser capaces de soportar cuatro inmersiones en una solución de SO4 Cu al 20 % de una densidad de 1,18 a 18 ºC sin que el hierro quede al descubierto o coloreado parcialmente.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=CSYXX5PYZ1PL8HX
VISADO : VIHU210405
23/3/2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAU JOSE MANUEL

1.12.4.- **Conductores**.

Los conductores podrán ser de cualquier material metálico o combinación de éstos que permitan construir alambres o cables de características eléctricas y mecánicas adecuadas para su fin e inalterables con el tiempo, debiendo presentar, además, una resistencia elevada a la corrosión atmosférica.

Podrán emplearse cables huecos y cables rellenos de materiales no férricos. Los conductores de aluminio y sus aleaciones serán siempre cableados.

Fundamentalmente se emplearán conductores del tipo denominado de aluminio con alma de acero, según condiciones de las compañías suministradoras.

Cuando en una línea eléctrica se empleen como conductores cables, cualquiera que sea su composición o naturaleza, o alambres de más de 6 mm de diámetro, los empalmes de los conductores se realizarán mediante piezas adecuadas a la naturaleza, composición y sección de los conductores.

Los empalmes y las conexiones de conductores no deben aumentar la resistencia eléctrica del conductor. Los empalmes deberán soportar sin rotura ni deslizamiento del cable el 90 por 100 de la carga del cable empalmado.

La conexión de conductores, tal y como ha sido definida en el presente apartado, sólo podrá ser realizada en conductores sin tensión mecánica o en las uniones de conductores realizadas en el bucle entre cadenas horizontales de un apoyo, pero en este caso deberá tener una resistencia al deslizamiento de al menos el 20 por 100 de la carga de rotura del conductor.

Queda prohibida la ejecución de empalmes en conductores por la soldadura a tope de los mismos.

Se prohíbe colocar en una instalación de una línea más de un empalme por vano y conductor.

Cuando se trate de la unión de conductores de distinta sección o naturaleza, es preciso que dicha unión se efectúe en el puente de conexión de las cadenas horizontales de amarre.

Las piezas de empalme y conexión serán de diseño y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos, si éstos fueran de temer, y deberán tomarse las precauciones necesarias para que las superficies en contacto no sufran oxidación.

Las características fundamentales del conductor seleccionado para ejecutar presente instalación, será el definido en la siguiente tabla:

DENOMINACION U.N.E			**LA-56**
SECCION TRANSVERSAL	ALUMINIO (mm^2)		46,80
	ACERO (mm^2)		7,79
	TOTAL (mm^2)		54,65
COMPOSICION	Aluminio	Nº Alambres	6
		Diámetro (mm)	3,15
	Acero	Nº Alambres	1
		Diámetro (mm)	3,15
DIAMETRO		Núcleo Acero (mm)	3,15
		Cable Completo (mm)	9,45
CARGA ROTURA (daN)			1640
RESISTENCIA ELECTRICA A 20° C (Ω/km)			0,614
MASA (kg/m)			0,1891
PESO (daN/m)			0,186
MODULO ELASTICIDAD TEORICO (daN/mm^2)			7900
COEFICIENTE DILATACION LINEAL (°C$x10^{-6}$)			19,1
INTENSIDAD MAXIMA PERMANENTE (A)			179
TENSE MAXIMO (daN)			546
COEFICIENTE SEGURIDAD DEL CONDUCTOR			3

El código normal de este conductor es LA-56, aunque el nuevo Reglamento de Líneas de Alta Tensión modifica estos códigos para llamarlo 47-AL1/8-ST1A. Todos ellos en cumplimiento, además, de la UNE EN 50182.

1.12.5.- Aislamiento y Herrajes.

Los aisladores utilizados en las líneas podrán ser de porcelana, vidrio u otro material de características adecuadas a su función. Las partes metálicas de los aisladores estarán protegidas adecuadamente contra la acción corrosiva de la atmósfera.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Los herrajes serán de diseño adecuado a su función mecánica y eléctrica y deberán ser prácticamente inalterables a la acción corrosiva de la atmósfera, muy particularmente en los casos que fueran de temerse efectos electrolíticos. Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el cable del 90 por 100 de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca un deslizamiento.

Los aisladores proyectados utilizar serán del tipo polimérico, para una zo de polución normal, con una longitud mínima de un metro para evitar posibl electrocuciones de la avifauna. Estos aisladores estarán formados por:

1.- Núcleo resistente dieléctrico de fibra de vidrio
2.- Recubrimiento polimérico aislante del núcleo
3.- Campanas aislantes
4.- Acoples metálicos de los aisladores 5. Herrajes y grapas.

Las características principales de estos aisladores, son:

Aislamiento Continuo de Silicona tipo HTV: Longitud totalmente aislada > 1m. Se eliminan las alargaderas metálicas y se evita la electrocución por contacto entre zonas activas y/o con Tensión.

Aislador de un solo cuerpo: Mayor eficacia ante esfuerzos mecánicos (CME 70kN) y menor Peso de la Cadena (3,16kg), lo que facilita su transporte e instalación.

Cumplimiento de Normativa por Distanciamiento: La distancia entre la zona de Tensión y de Posada es mayor de 1m. Por lo tanto, no es necesario cubrir las grapas ni el cable, lo que evita la aparición de humedades por condensación, y posibilita la detección de Puntos Calientes y averías en los cables.

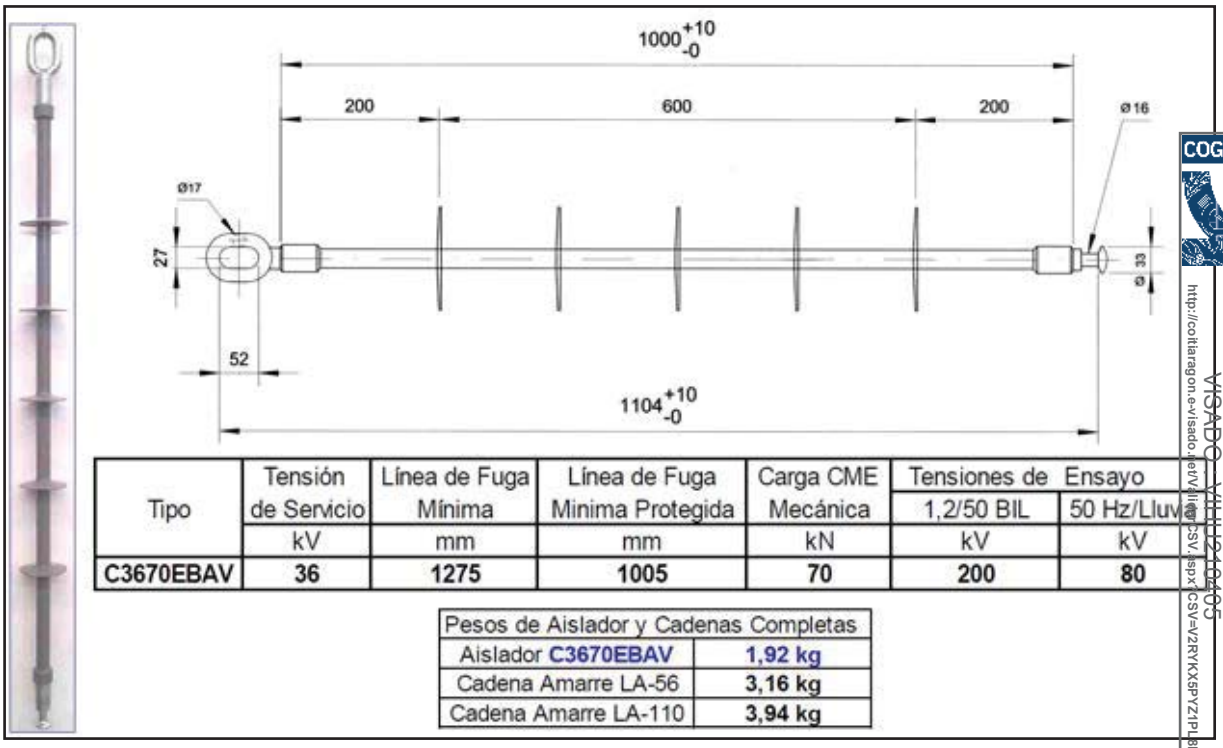
Silicona con Nivel Hidrófugo Hc1: Por su composición y naturaleza repele la acumulación de humedad.

Diseño de Línea de Fuga con Nivel IV: Se ha logrado obtener una Línea de Fuga contenida para no sobreproteger la red, realizando simulaciones entre el diámetro de aletas y la longitud total aislada. El resultado es un Aislador con una Línea de fuga Mínima de 1.275mm (35mm/Kv “muy alta contaminación” AND012), y Línea de Fuga Protegida de 1.005mm.

Garantías: Los ensayos de envejecimiento climático realizados en la Silicona que utiliza en todos sus Aisladores, permite garantizar los mismos por un periodo mínimo de 15 años.

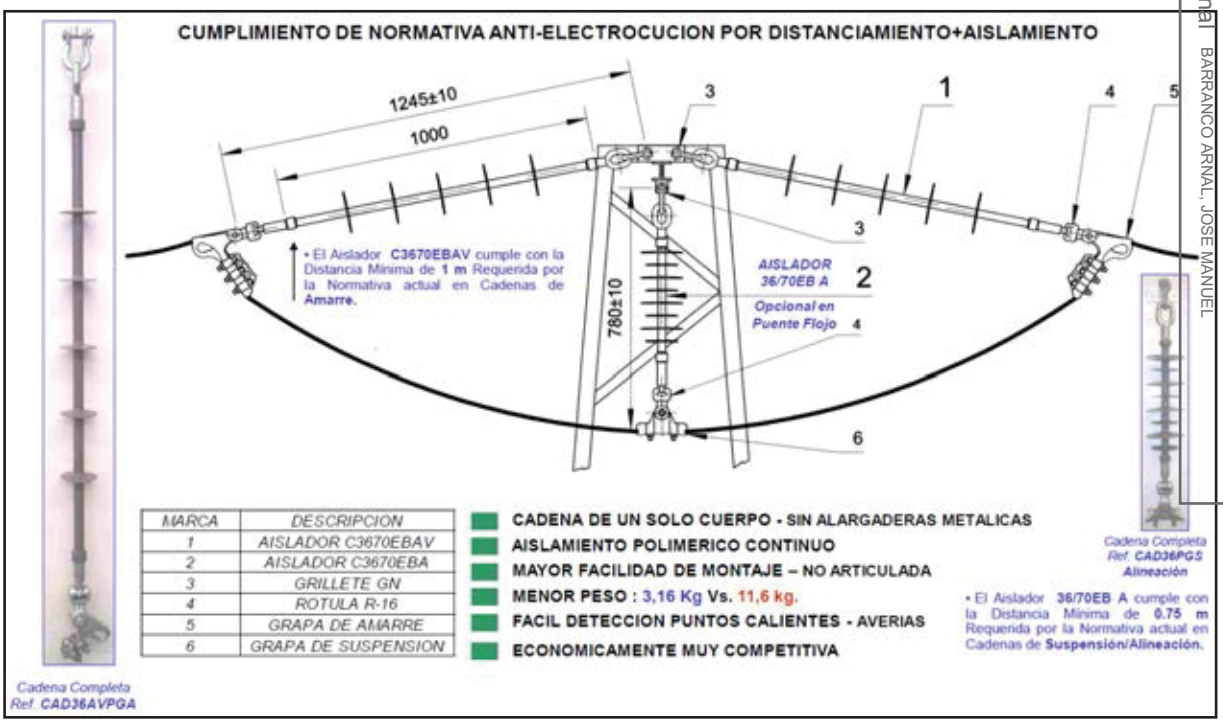
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=[illegible]
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Datos del aislador polimérico C3670EBAV:



Tipo	Tensión de Servicio	Línea de Fuga Mínima	Línea de Fuga Minima Protegida	Carga CME Mecánica	Tensiones de Ensayo	
					1,2/50 BIL	50 Hz/Lluvia
	kV	mm	mm	kN	kV	kV
C3670EBAV	**36**	**1275**	**1005**	**70**	**200**	**80**

Pesos de Aislador y Cadenas Completas	
Aislador **C3670EBAV**	**1,92 kg**
Cadena Amarre LA-56	**3,16 kg**
Cadena Amarre LA-110	**3,94 kg**

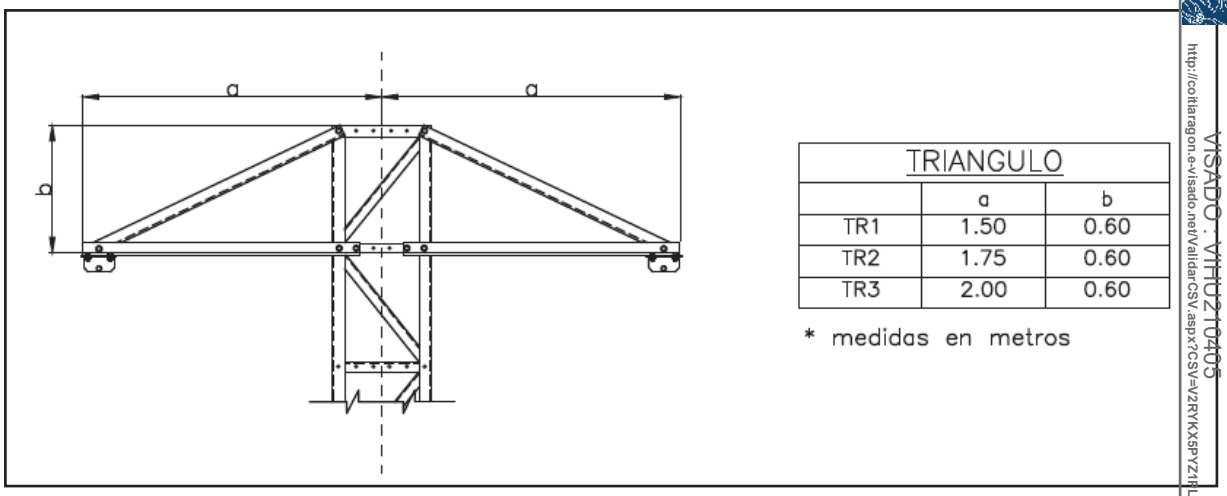


COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO
http://cogitiaragon.e-visado.net/VisadoCSV.jspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

1.12.6.- Crucetas.

Las crucetas a utilizar serán metálicas galvanizadas por inmersión en caliente, capaces de soportar los esfuerzos a que estén sometidas, y con las distancias adecuadas a los vanos contiguos.

Las crucetas para los apoyos en celosía elegidas son las del tipo “triángulo” o TR, concretamente la TR1 y la TR2. La TR1 se utilizará en el apoyo 157 de la lín existente y la TR2 en el resto de casos (apoyo 2 y apoyo fin de línea).



TRIANGULO		
	a	b
TR1	1.50	0.60
TR2	1.75	0.60
TR3	2.00	0.60

* medidas en metros

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ19L8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional
BERRADCO SANAL, JOSE MIGUEL

1.12.7.- Apoyos.

Los apoyos a utilizar para esta línea serán metálicos de tipo celosía (según normas de la compañía suministradora) y tendrán una altura tal que en ningún caso el conductor quede a menos de 6 m. sobre el terreno. Para su comprobación puede consultarse el plano de perfil, en el cual se ha trazado la catenaria correspondiente al conductor inferior en las condiciones de flecha máxima correspondiente a la zona por donde discurre la línea.

En cada apoyo se marcará el número que le corresponda, de acuerdo al criterio de comienzo y fin de línea que se haya fijado en el proyecto, de tal manera que las cifras sean legibles desde el suelo.

También se recomienda colocar indicaciones de existencia de peligro en todos los apoyos. Esta recomendación será preceptiva para líneas de primera categoría y en general para todos los apoyos situados en zonas frecuentadas.

Los apoyos de "alineación" sirven solamente para sostener los conductores y cables de tierra, debiendo ser empleados únicamente en alineaciones rectas. Los apoyos de "ángulo" se utilizan para sostener los conductores y cables de tierra en los vértices de los ángulos que forman dos alineaciones. Los apoyos de "anclaje"

deben proporcionar puntos firmes en la línea que limiten la propagación en la misma de esfuerzos longitudinales de carácter excepcional. Los apoyos de "fin de línea" deben resistir en sentido longitudinal de la línea, la solicitación de todos los conductores y cables de tierra.

APOYOS METÁLICOS:

En los apoyos de acero, así como en elementos metálicos de los apoyos de otra naturaleza no se emplearán perfiles abiertos de espesor inferior a cuatro milímetros. Cuando los perfiles fueran galvanizados por inmersión en caliente, el límite anterior podrá reducirse a tres milímetros. Análogamente, en construcción remachada o atornillada no podrán realizarse taladros sobre flancos de perfiles de una anchura inferior a 35 mm.

No se emplearán tornillos ni remaches de un diámetro inferior a 12 mm.

En los perfiles metálicos enterrados sin recubrimiento de hormigón se cuidará especialmente su protección contra la oxidación, empleando agentes protectores adecuados, como galvanizado, soluciones bituminosas, brea de alquitrán, etc.

Se emplea la adopción de protecciones anticorrosivas de la máxima duración, en atención a las dificultades de los tratamientos posteriores de conservación necesarios.

El apoyo elegido en relación a los cálculos del apartado 2 de este proyecto teniendo en cuenta su condición de sustitución de apoyo de entronque, central fin de línea y de los elementos a instalar sobre él, tendrán las siguientes características:

Apoyo Tipo	Valores especificados		Valores límite		Ecuación Resistente
	En (daN)	V (daN)	KA	H (daN)	
C- 500	500	600	3100	500	V + 5.H = 3100
C-1000	1000	600	5600	1000	V + 5.H = 5600
C-2000	2000	600	10600	2000	V + 5.H = 10600
C-3000	3000	800	15800	3000	V + 5.H = 15800
C-4500	4500	800	23300	4500	V + 5.H = 23300
C-7000	7000	1200	36200	7000	V + 5.H = 36200
C-9000	9000	1200	46200	9000	V + 5.H = 46200

- APOYO 157 de Línea Existente: C-2000 de 18 metros → C18-2000
- APOYO 1 Línea EDAR Laspaúles: C-2000 de 16 metros → C16-2000
- APOYO 2 Fin de Línea Laspaúles: C-3000 de 16 metros → C16-3000

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210495
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

1.12.8.- Conexión de los apoyos a tierra.

Deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica todos los apoyos metálicos y de hormigón armado.

Como conductores de tierra, entre herrajes y crucetas y la propia toma de tierra, puede emplearse la estructura de los apoyos metálicos.

La puesta a tierra de los apoyos de hormigón armado podrá efectuarse de l dos formas siguientes:

- Conectando a tierra directamente los herrajes o armaduras metálicas a las que estén fijados los aisladores, mediante un conductor de conexión.

- Conectando a tierra la armadura de hormigón, siempre que la armadura reúna las condiciones que más adelante se exigen para los conductores de conexión a tierra. Sin embargo, esta forma de conexión no se admitirá en los apoyos de hormigón pretensado.

Los conductores de conexión a tierra podrán ser de cualquier material metálico que reúna las condiciones exigidas en el apartado de conductores. Tendrán una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones de la línea.

En ningún caso la sección de estos conductores será inferior a la eléctricamente equivalente a 25mm² en cobre, 35mm^2 en aluminio o 50mm^2 en acero.

Los conductores de tierra enterrados deberán tener una sección mínima de 50mm^2 los de cobre y de 100m^2 los de acero.

Se cuidará la protección de los conductores de conexión a tierra en las zonas inmediatamente superior en inferior al terreno, de modo que queden defendidos contra golpes, etc.

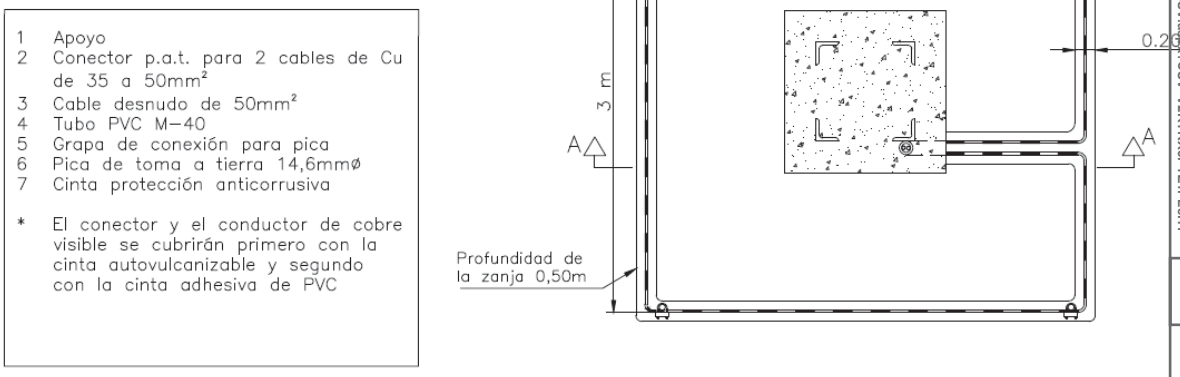
Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, dimensiones, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia. Para apoyos situados en zonas frecuentadas, la resistencia no será superior a 20 ohmios y para los ubicados en zonas de pública concurrencia o que soporten aparatos de maniobra, aparte de cumplirse lo anterior, se instalará una toma de tierra en anillo cerrado, enterrado alrededor del empotramiento del apoyo, a un metro de distancia del macizo de la cimentación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VHU210405
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional
BARRANCO CANAL, JOSE MANUEL

En los apoyos que soporten aparatos de maniobra se construirá además la "plataforma del operador", consistente en una placa de hormigón armado con un emparrillado de aproximadamente 20x20cm y hierro de 0,4mm, como mínimo, unido a la toma de tierra del anillo dominador de potencial.

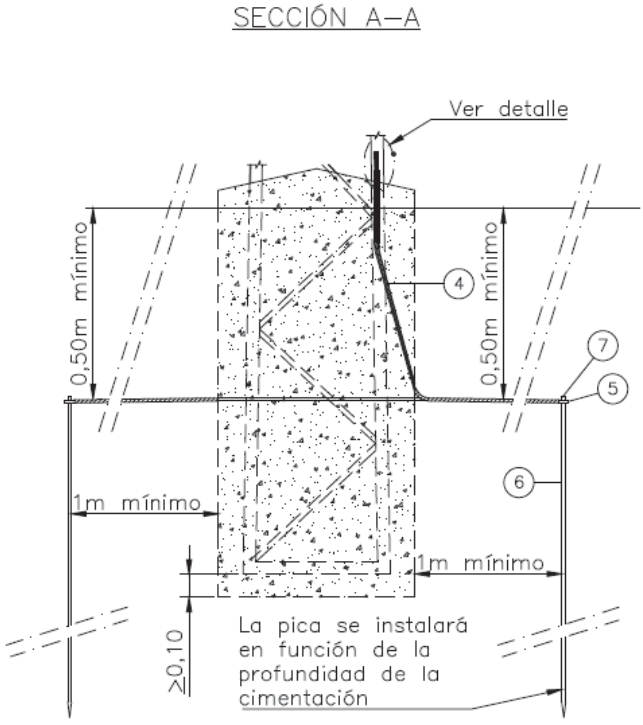
Cuando la naturaleza del terreno no sea favorable para obtener una resistencia de difusión reducida en la toma de tierra, podrá recurrirse al tratamiento químico del terreno. Toda instalación de puesta a tierra deberá ser comprobada el momento de su establecimiento y revisada cada seis años.

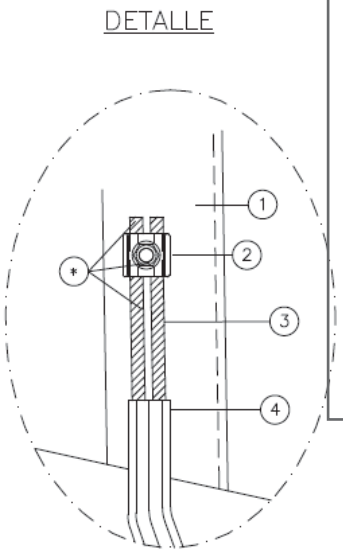
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL



1 Apoyo
2 Conector p.a.t. para 2 cables de Cu de 35 a 50mm²
3 Cable desnudo de 50mm²
4 Tubo PVC M-40
5 Grapa de conexión para pica
6 Pica de toma a tierra 14,6mmø
7 Cinta protección anticorrusiva

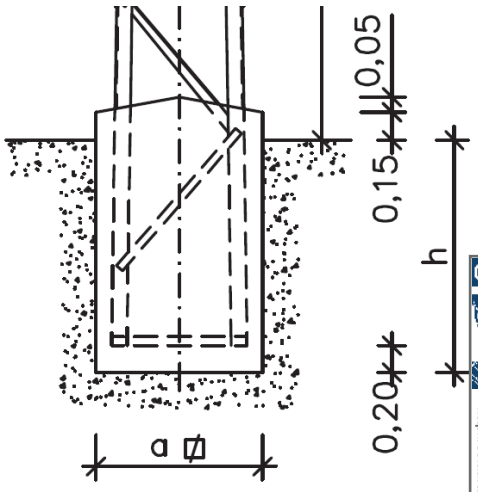
* El conector y el conductor de cobre visible se cubrirán primero con la cinta autovulcanizable y segundo con la cinta adhesiva de PVC





1.12.9.- Cimentaciones.

Para una eficaz estabilidad de los apoyos, éstos se encastarán en el suelo en bloques de hormigón armado, calculados de acuerdo con la resistencia mecánica del mismo. Se cuidará de su protección en el caso de suelos y aguas que sean agresivos. Las medidas mínimas serás las definidas en la tabla siguiente para un tipo de suelo “normal”:



APOYO		TIPO DE TERRENO											
		Flojo (K=8)				Normal (K=12)				Rocoso (K=16)			
		Dimensiones		Volumen		Dimensiones		Volumen		Dimensiones		Volumen	
Altura (m)	Esfuerzo (daN)	a (m)	h (m)	Excavación (m³)	Hormigonado (m³)	a (m)	h (m)	Excavación (m³)	Hormigonado (m³)	a (m)	h (m)	Excavación (m³)	Hormigonado (m³)
10	500	0.91	1.58	1.31	1.45	0.91	1.44	1.20	1.34	0.91	1.34	1.11	1.25
	1000	0.89	1.92	1.53	1.66	0.89	1.74	1.38	1.52	0.89	1.62	1.29	1.42
	2000	0.92	2.27	1.93	2.07	0.92	2.06	1.75	1.89	0.92	1.92	1.63	1.77
	3000	0.92	2.51	2.13	2.27	0.92	2.28	1.93	2.08	0.92	2.13	1.81	1.95
	4500	0.97	2.74	2.58	2.74	0.97	2.49	2.35	2.50	0.97	2.32	2.19	2.34
12	500	1.00	1.61	1.61	1.78	1.00	1.47	1.47	1.64	1.00	1.37	1.37	1.54
	1000	0.97	1.96	1.85	2.01	0.97	1.78	1.68	1.84	0.97	1.66	1.57	1.72
	2000	1.01	2.32	2.37	2.54	1.01	2.11	2.16	2.33	1.01	1.96	2.00	2.17
	3000	1.01	2.58	2.64	2.81	1.01	2.34	2.39	2.56	1.01	2.18	2.23	2.40
	4500	1.09	2.80	3.33	3.53	1.09	2.53	3.01	3.21	1.09	2.36	2.81	3.01
	7000	1.40	2.95	5.79	6.11	1.40	2.75	5.39	5.72	1.40	2.55	5.00	5.33
	9000	1.40	3.10	6.08	6.41	1.40	2.90	5.69	6.02	1.40	2.70	5.30	5.62
14	500	1.09	1.63	1.94	2.14	1.09	1.48	1.76	1.96	1.09	1.39	1.66	1.85
	1000	1.05	2.00	2.21	2.39	1.05	1.82	2.01	2.20	1.05	1.70	1.88	2.06
	2000	1.10	2.36	2.86	3.06	1.10	2.15	2.61	2.81	1.10	2.00	2.42	2.63
	3000	1.11	2.62	3.23	3.44	1.11	2.37	2.93	3.13	1.11	2.21	2.73	2.93
	4500	1.21	2.83	4.15	4.39	1.21	2.57	3.77	4.01	1.21	2.39	3.50	3.75
	7000	1.55	3.00	7.21	7.61	1.55	2.75	6.61	7.01	1.55	2.55	6.13	6.53
	9000	1.55	3.15	7.57	7.97	1.55	2.95	7.09	7.49	1.55	2.75	6.61	7.01
16	500	1.17	1.65	2.26	2.49	1.17	1.50	2.06	2.29	1.17	1.40	1.92	2.15
	1000	1.11	2.05	2.53	2.74	1.11	1.85	2.28	2.49	1.11	1.73	2.14	2.34
	2000	1.18	2.40	3.35	3.58	1.18	2.18	3.04	3.27	1.18	2.03	2.83	3.06
	3000	1.18	2.67	3.72	3.95	1.18	2.42	3.37	3.61	1.18	2.25	3.14	3.37
	4500	1.31	2.87	4.93	5.22	1.31	2.60	4.47	4.75	1.31	2.43	4.18	4.46
	7000	1.70	3.05	8.82	9.30	1.70	2.70	7.81	8.29	1.70	2.60	7.52	8.00
	9000	1.70	3.20	9.25	9.73	1.70	2.95	8.53	9.01	1.70	2.75	7.95	8.43
18	500	1.25	1.67	2.61	2.87	1.25	1.52	2.38	2.64	1.25	1.42	2.22	2.48
	1000	1.18	2.07	2.89	3.12	1.18	1.88	2.62	2.85	1.18	1.75	2.44	2.67
	2000	1.27	2.43	3.92	4.19	1.27	2.20	3.55	3.82	1.27	2.05	3.31	3.58
	3000	1.26	2.69	4.28	4.54	1.26	2.44	3.88	4.14	1.26	2.27	3.61	3.87
	4500	1.43	2.89	5.91	6.26	1.43	2.62	5.36	5.70	1.43	2.44	4.99	5.34
	7000	1.85	3.10	10.61	11.19	1.85	2.80	9.59	10.16	1.85	2.75	9.42	9.99
	9000	1.85	3.25	11.13	11.70	1.85	3.00	10.27	10.84	1.85	2.85	9.76	10.33

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIIU210405
http://cogitiaragon.es/visado.net/validadorCSV.aspx?CSV=V2RYKXSPY21PL3HT
23/3/2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Para el Apoyo C18-2000: a = 1,27m.; h = 2,20m. (excavación 3,55m^3)
Para los Apoyos C16-2000: a = 1,18m.; h = 2,18m. (excavación 3,04m^3)
Para los Apoyos C16-3000: a = 1,18m.; h = 2,42m. (excavación 3,37m^3)

1.13.- DESCRIPCIÓN DE LA RED SUBTERRÁNEA

1.13.1.- Trazado.

El trazado de la línea subterránea en Media Tensión a 25kV., solo discurrirá desde el apoyo de fin de línea hasta el CTC proyectado colocar junto a ésta (unos pocos metros). Discurrirá como mínimo a 90cm. de profundidad.

Esta línea tendrá su inicio en la conversión “aéreo-subterránea” alojada en apoyo de fin de línea, descendiendo grapada al poste metálico, atravesando la ba hormigonada del poste (a unos 90cm.), hasta alcanzar el primario del transformador alojado dentro del Centro de Transformación tipo CTC.

La longitud aproximada de este tendido será de 18 a 20 metros, pero podrá variar dependiendo del emplazamiento del citado centro de transformación.

1.13.2.- Canalización.

Esta parte se realizará directamente enterrada a una profundidad mínima de 90cm. Y si fuese necesario realizar un cruce de calzada o con otros servicios, la profundidad mínima será de 1,10m., de forma hormigonada, respetando las distancias mínimas de seguridad.

Los tramos de canalización directamente enterrada los cables apoyarán sobre un lecho de arena “lavada de río” de 6cm. de espesor, se recubrirán con otra capa de arena hasta los 20cm. y sobre esta capa se colocarán placas de protección de PE, se rellenará el resto de zanja con tierra compactada al 95% del proctor normalizado, colocando la cinta de señalización a 15cm. por debajo de la rasante.

Si fuera necesaria la canalización en cruce de calzada o con otros servicios, los conductores irán en el interior de tubos protectores de PE DN160 (colocados pareados o dobles, uno de ellos vacío). Y a su vez, estos se colocarán embutidos en macizo de hormigón de 100 Kg/cm² de resistencia característica y 30cm. de espesor mínimo, ubicándose igualmente cinta de “Atención al cable” y relleno de tierra compactada al 95 % del proctor normal.

1.13.3.- Material empleado.

Los conductores a utilizar en esta instalación serán unipolares de aislamiento seco termoestable serie 18/30KV. de 1x240mm^2 de Aluminio con cubierta de color rojo (E.T.U. 3305 C), fabricado por triple extrusión simultánea, enterrados directamente o bajo tubo de PE DN160 (según las Normas Técnicas de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYNGSPYZM18H
VISADO : VIHU210405
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BLANCO ARNAL, JOSE MIGUEL

Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución de la Compañía Suministradora Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.). Las características de los conductores unipolares, serán:

- Composición	Aluminio
- Tensión nominal	18 / 30 KV.
- Sección de las fases	240 mm^2
- Tensión máxima de utilización	36 KV.
- Tensión de ensayo	70 KV.
- Tensión de ensayo con onda rayo	170 KV.
- Intens. admisible al aire (40 ºC)	435 Amp. (Rég. permanente)
- Intens. admisible enterrado	415 Amp. (Rég. permanente)
- Límite térmico en el conductor	22,3 kA. (t = 250ºC 1s.)
- Límite térmico en pantalla	2,9 kA. (t = 160ºC 1s.)
- Material aislamiento	Polietileno Reticulado (XLPE)
- Espesor aislamiento XLPE	8 mm. (UNE 21123)
- Cubierta color rojo	Poliolefina (espesor 2mm.)
- Diámetro aparente conductor	17,8 – 19,2mm.
- Radio mínimo de curvatura	620 mm.
- Longitud de la bobina	1.000 m. (± 3%)
- Ensayos de calidad	según Norma GE DND001

El cálculo de la sección de los conductores se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión no sea superior a un 5 % de la tensión nominal y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores quede garantizada en todo momento.

1.13.4.- Empalmes y Conexiones.

Los conductores utilizados en la red eléctrica estarán dimensionados para soportar la tensión de servicio, y los terminales y empalmes serán adecuados para el tipo de conductor empleado y aptos igualmente para la tensión de servicio.

Los empalmes para conductores con aislamiento seco podrán estar constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales. El aislamiento podrá ser construido a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductora capa exterior, cinta metálica de reconstitución de pantalla, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente. Los empalmes para conductores desnudos podrán ser de plena tracción de los denominados estirados, comprimidos o de varillas preformadas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8H
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO [illegible] JOSE MANUEL

1.13.5.- Puesta a Tierra.

En los extremos de las líneas subterráneas se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las pantallas de las mismas estarán puestas a tierra.

Las prescripciones que deben cumplir las instalaciones de P.a.T. vien reflejadas (tensión de paso y tensión de contacto) en el Apartado 7 de la ITC LAT- del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líne eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VHU211 0405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

1.13.5.1.- Sistemas de Puestas a Tierra.

Hay que distinguir entre la línea de tierra de la PaT de Protección y la línea d tierra de la PaT de Servicio (neutro). A la línea de tierra de PaT de Protección se deberán conectar los siguientes elementos:

- Cuba del transformador.
- Envolvente metálica del cuadro B.T.
- Celdas de alta tensión (en dos puntos).
- Pantalla del cable HPRZ1, extremos de conexión transformador.

A la línea de tierra de la PaT de Servicio (neutro), se le conectará la salida del neutro del cuadro de B.T.

Los electrodos de PaT de Protección y Servicio (neutro) se establecerán separados, salvo cuando el potencial absoluto del electrodo de PaT de protección adquiera un valor menor o igual a 1000V, en cuyo caso se establecerán tierras unidas.

1.13.5.2.- Formas de los Electrodos.

El electrodo de Puesta a Tierra estará formado por disposiciones lineales, realizándose la salida desde el edificio al exterior, con cable aislado y aprovechando para la colocación del electrodo, las zanjas de cables de alimentación del centro.

1.13.5.3.- Materiales a Utilizar

Línea de Tierra:

1.- Línea de tierra de la PaT de Protección. Se empleará cable de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección.

2.- Línea de tierra de la PaT de Servicio. Se empleará cable de cobre aislado de 50 mm^2 de sección, tipo DN-RA 0,6/1 kV.

Cuando las PaT de Protección y Servicio (neutro) hayan de establecerse separadas, como ocurre la mayor parte de las veces, el aislamiento de la línea de tierra de la PaT del neutro deberá satisfacer el requisito establecido en el párrafo anterior, pero además cumplirán la distancia de separación establecidas por compañía, y en las zonas de cruce del cable de la línea de PaT de Servicio con electrodo de PaT de protección deberán estar separadas una distancia mínima 40 cm.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-gestion.es/Validar/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
VISADO : VIHU210405
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Electrodo de Puesta a Tierra:

Para el electrodo de Puesta a Tierra se empleará conductor de cobre de 50 mm^2, con picas de acero-cobre del tipo PL 14-2000 cilíndricas de acero-cobre.

Piezas de Conexión:

Las conexiones se efectuarán empleando los materiales siguientes:

• *Conductor-Conductor*

Grapa de latón con tornillo de acero inoxidable, tipo GCP/C16.

• *Conductor-pica*

Grapa de conexión para pica cilíndrica de acero-cobre, tipo GC-P14,6/C-50.

Sistema de antitensión de paso y contacto (SAT):

En el interior del centro, en el suelo y en las paredes, se deberá aplicar el recubrimiento aislante SAT “Sistema de antitensión de paso y contacto”.

1.13.5.4.- Ejecución de Puestas a Tierra.

Para acometer la tarea de seleccionar el electrodo de PaT, es necesario conocer el valor numérico de la resistividad del terreno, pues de ella dependerá tanto la resistencia de difusión a tierra como la distribución de potenciales en el terreno y como consecuencia, las tensiones de paso y contacto resultante de la instalación.

La realización e interpretación de las mediciones de la resistividad del terreno se especifican en el MT 2.03.10 “Realización e interpretación de puestas a tierra de los apoyos de líneas aéreas y de los centros de transformación”. Dicho manual técnico recoge el protocolo de medidas de resistividad del terreno.

Dependiendo de la resistividad del terreno y de la intensidad estimada de PaT, se han elegido once configuraciones de electrodos.

En este tipo de centros el electrodo de PaT estará formado por disposiciones lineales, realizándose la salida a la calle en cable aislado y aprovechando, para la colocación del electrodo, las zanjas de cables de alimentación del centro.

En todas las configuraciones se utilizarán electrodos de pica de 2 metros de longitud unidas por cable de cobre desnudo, siendo la interdistancia entre picas de 1,5 veces la longitud de las mismas, esto es, 3 metros, estando la cabeza enterrada en una profundidad de 0,5 metros como mínimo. La primera pica se colocará en comienzo del cable de cobre (desnudo), excepto en el caso de una sola pi estando ésta situada en el extremo final.

En la ITC-BT-18, Apartado 11, del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, se indica que las tomas de Tierra de las masas de las instalaciones de utilización (edificios) NO ESTARAN UNIDAS a la toma de Tierra de masas del Centro de Transformación que se encuentre ubicado en su interior. Los distintos electrodos de PaT se diseñarán de forma que cumplan que la distancia entre las tomas de tierra del CT y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización sea al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (< 100 Ω.m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, esta distancia será aumentada.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://colegiados.cogitiar.es/verificar.csv?csv=VISADO_VHU21045
VISADO VHU21045
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO RNAL. JOSE MANUEL

1.14.- DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

1.14.1.- Tipo de CT.

El centro de transformación estará ubicado en un edificio independiente compuesto por una caseta prefabricada de hormigón de tipo superficial.

Ésta será del modelo CTC de Ormazabal, sin celdas de conexión en el primario, y provisto de las siguientes características:

- Tensión nominal: ..... hasta 36 kV.
- Nº máximo posible de transf.:..... 1
- Máxima potencia unitaria por trans.: ..... 250 kVA.
- Nº de transformadores instalados: 1
- Potencia del transf. proyectado: ..... 50 kVA.
- Dimensiones exteriores (totales):
  - Longitud: ..... 2,17 m.
  - Anchura: ..... 1,33 m.
  - Altura total:..... 2,08 m.
  - Altura vista: ..... 1,60 m.
  - Superficie ocupada: ..... 2,89 m^2
  - Volumen ocupado: ..... 4,62 m^3

- Dimensiones del foso (excavación):
  - Longitud: ..... 2,55 m.
  - Anchura: ..... 1,77 m.
  - Profundidad:..... 0,48 m.
- Dimensiones útiles de las puertas:
  - Anchura útil: ..... 0,90 m.
  - Altura útil: ..... 1,60 m.
- Peso del centro de transformación:
  - Peso del cuerpo: ..... 2.000 Kg.
  - Peso de la cubierta: ..... 500 Kg.
  - Peso total con trafo: ..... 4.600 Kg.

Los edificios prefabricados de hormigón CTC están formados por dos piezas de hormigón armado, cuerpo y cubierta, que forman la envolvente de este Centro de Transformación. El cuerpo es una pieza de hormigón armado destinado a alojar en su interior el transformador, el cuadro de BT y todos los elementos auxiliares. Al ser su construcción del tipo monobloque, no dispone de juntas de unión y asegura una perfecta estanqueidad. Así mismo, dispone de cuatro puntos de suspensión para su transporte e instalación.

La cubierta es también una pieza de hormigón armado. Ha sido diseñada a 8 aguas por lo que impide la acumulación de agua sobre ella, consiguiendo una perfecta estanqueidad que evita todo tipo de filtraciones. Al igual que el cuerpo, dispone de cuatro puntos de suspensión para su transporte e instalación.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente presentando una resistencia de 10KOhm respecto de la tierra de la envolvente, y han sido tratadas adecuadamente contra la corrosión.

En el espacio destinado para el transformador existe un hueco, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, que evita el contacto de éste con el medio ambiente.

En la parte inferior dispone de dos orificios de salida para el paso de los cables de acometida de MT y los cables de salida de BT. El CTC dispone además de una salida auxiliar de BT que permite el paso de cables para una eventual toma de corriente.

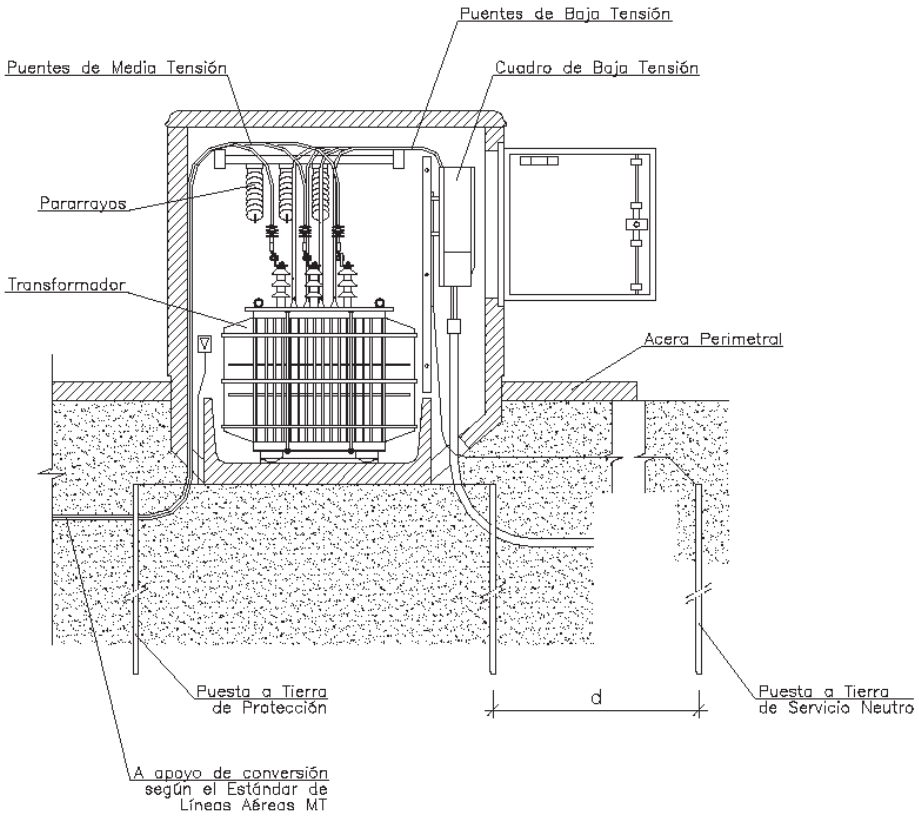
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=9GYKX5PYZ1PL8HT
VISADO VHU210495
23/3/2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional
BERRACO ARNAU JOSE MANUEL

1.14.2.- PaT Centro de Transformación.

El electrodo de puesta a tierra estará compuesto por un anillo conductor de 50 mm^2 de cobre (Cu) y el número de picas estará en función de la resistividad del terreno. El valor de la resistencia de la puesta a tierra será igual o inferior al calculado.

Todos los elementos del CTC se conectarán a la red de tierras, y en especial se comprobará la correcta conexión de los siguientes elementos:

- La carcasa del transformador.
- El cuadro de BT.
- Los pararrayos.



1.14.3.- Cuadro de Baja Tensión.

El CTC irá dotado de un cuadro con dos salidas de 400A, ampliable a tres. Las especificaciones técnicas de dicho cuadro están recogidas en la Norma "Cuadros de Distribución de BT para Centro de Transformación Intemperie Compacto".

El cuadro de BT podrá no incorporar maxímetro amperímetro, ya que el control de la carga de los transformadores se realizará periódicamente mediante la medición de las citadas cargas en el centro de transformación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

1.14.4.- Pararrayos

En el extremo de la conexión con la línea aérea del centro de transformación se colocarán 3 autoválvulas con envolvente no cerámica, del tipo POM-P33/10, para la tensión más elevadas del material de 36 kV.

Estos pararrayos y su conexión con el terminal termorretráctil estarán colocados sobre un soporte metálico.

1.14.5.- Conexiones Trafo-Cuadro de BT

La conexión eléctrica entre el transformador y el cuadro de BT ser realizará con cable unipolar de 240 mm^2 de sección, con conductor de aluminio tipo RV y 0,6/1 kV, especificado en la Norma NI 56.31.21 "Cables Unipolares RV con conductores de aluminio para redes subterráneas de BT, 0,6/1 kV".

El número de cables será de uno para cada fase, y otro para el neutro. Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales bimetálicos tipo TBI-M12/240.

1.14.6.- Acceso y Ventilación.

El CTC dispone de una puerta metálica que permite el acceso al cuadro de BT. El giro es con enclavamiento, lo que impide un cierre accidental. El acceso al cuadro de BT es independiente al del acceso del transformador, para acceder al transformador dispone de dos puertas, una para la zona de bornas de MT y la otra para las de BT, la apertura de estas puertas se realiza desde el compartimento del cuadro de BT. La puerta de acceso al cuadro de BT dispone de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento y evitar aperturas no deseadas en el Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL con dos puntos de anclaje.

El sistema de ventilación natural del transformador está formado por dos rejillas en las puertas de transformador garantizando la refrigeración y al mismo tiempo evitando la entrada de agua en el Centro de Transformación. Estas rejillas permiten mediante dos bisagras el acceso al transformador. Las dos puertas/rejillas disponen de un accionamiento, que enclavado por candado permite el acceso al transformador de forma totalmente segura.

1.14.7.- Aislamiento Acústico.

El Centro de Transformación tipo CTC de Ormazabal o similar, estará homologado para su uso dentro del casco urbano, por lo que los niveles de ruido emitidos al exterior son inferiores a los máximos citados en las áreas de uso

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cita.aragon.es/validador/Validar.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8
VISADO : VIHU21 0405
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
CORRALCO ARNAL, JOSE MANUEL

residencial según las Normas Subsidiarias de la Provincia de Huesca, Orden de 17 de mayo de 1991 y el vigente Plan General de Ordenación Urbana.

1.14.8.- Cimentación

Para la ubicación de los Centros de Transformación tipo CTC es necesaria, inicialmente una excavación. Después de la excavación, se recomienda realizar la nivelación de la zona inferior mediante una capa de arena compacta de 10cm. espesor. Así mismo se puede aprovechar esta fase para la preparación de la red tierras.

Se recomienda una acera de un metro de anchura a lo largo del frente de maniobra para la zona desde la que el operario realiza las operaciones con el cuadro de baja tensión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PY2Q1
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BERRADICO ARNAL, JOSE MANUEL

1.141.9.- Equipo Auxiliar

1.14.9.1.- Alumbrado.

El centro de transformación no dispone de alumbrado interior ya que no tiene la posibilidad de permanencia de personal técnico en su interior debido a sus pequeñas dimensiones. Además, las labores de mantenimiento e inspección se realizan desde el exterior.

1.14.9.2.- Protección Contra Incendios.

Esta instalación no precisa la colocación de sistemas de protección contra incendios por carecer de habitáculo interior. En su defecto, el personal itinerante de mantenimiento verificará el correcto estado de las instalaciones.

1.14.9.3.- Señalización.

Toda la instalación estará correctamente señalizada, dispondrá de advertencias e instrucciones que impedirán los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos en tensión.

Todas las puertas de acceso al centro de transformación estarán provistas de rótulos con indicaciones de la existencia de instalaciones de alta tensión.

Los cuadros, transformadores y circuitos estarán claramente diferenciados entre sí, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura suficientes para su fácil lectura y comprensión. Estarán particularmente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra.

1.14.9.4.- Dispositivos de maniobra.

Este tipo de dispositivos no son precisos en el interior de este Centro de Transformación, debido a las reducidas dimensiones del mismo.

1.14.9.5.- Elementos para prestación de primeros auxilios.

Se colocarán placas con instrucciones sobre los primeros auxilios que deb prestarse a los accidentados por contactos con elementos en tensión.

1.14.9.6.- Documentación de la instalación.

Se guardará en el centro de transformación, a disposición del personal técnico, las instrucciones de operación, y el libro de control y mantenimiento.

1.15.- ELEMENTOS A INSTALAR EN APOYO FL

La línea aérea dispondrá, antes del transformador, de diversos elementos de protección y seccionamiento, alojados sobre el poste metálico. Estos elementos serán dos seccionadores trifásicos, un fusible por fase del tipo “XS” y un pararrayos de tipo autoválvulas, así como sus conexiones a tierra.

1.15.1.- Seccionador.

El seccionador trifásico elegido será de la marca MESA, o similar, modelo SBC-36/400, de 400 amperios de intensidad y 36kV. de tensión nominal, provisto de las siguientes características:

Referencia	Tensión nominal kV	Intensidad nominal A	Linea de fuga mm	Tensión de ensayo				Intensidad de corta duracion (valor eficaz) kA/1s	Valor cresta de la intensidad kA	Poder de cierre en cortocircuito (*) kA
				A tierra y entre polos		Sobre la distancia de seccionamiento				
				Frecuencia industrial bajo lluvia mm	Impulso kV	Frecuencia industrial bajo lluvia kV	Impulso kV			
Aislador porcelana										
SB-24/200 SBC-24/200 SBC-24/200 CB	24	200	580	50	125	60	145	16	40	20
SB-24/400 SBC-24/400 SBC-24/400 CB		400						16	40	
SB-24/630 SBC-24/630 SBC-24/630 CB		630						20	50	
SB-36/200 SBC-36/200 SBC-36/200 CB	36	200	870	70	170	80	195	16	40	20
SB-36/400 SBC-36/400 SBC-36/400 CB		400						16	40	
SB-36/630 SBC-36/630 SBC-36/630 CB		630						20	50	

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C3CYKQPYZQL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BERRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

1.15.2.- Fusibles “XS”.

Tras el seccionador trifásico se colocarán tres cortacircuitos fusibles de expulsión “Cutouts” tipo “XS”, a razón de uno por fase. Estos elementos están diseñados para su utilización en el exterior para la protección de transformadores y derivaciones subterráneas en líneas de distribución aérea de MT.

El tipo de seccionador elegido será el XS-36, para 36kV., provisto de l siguientes características técnicas:

Referencia	Tensión asignada (kV)	Nivel de aislamiento (kV)	Corriente asignada (A)	Poder de corte asig. (kA asim.)	Línea de fuga (mm)	Peso Kg.
XS 24 89052R10-S158	24	150	100 *	12	500	10
XS 36 89053R10-S108	36	170		10	720	15
SPXS 24	24	125		12	580	10
SPXS 36	36	170		10	840	13
SEXS 24	24	125		12	840	13
ISOXS 24	24	125		12	610	5,2
ISOXS 36	36	170		10	720	5,6

*** Condicionado al Calibre max. del eslabón fusible.**

1.15.3.- Pararrayos Autoválvulas.

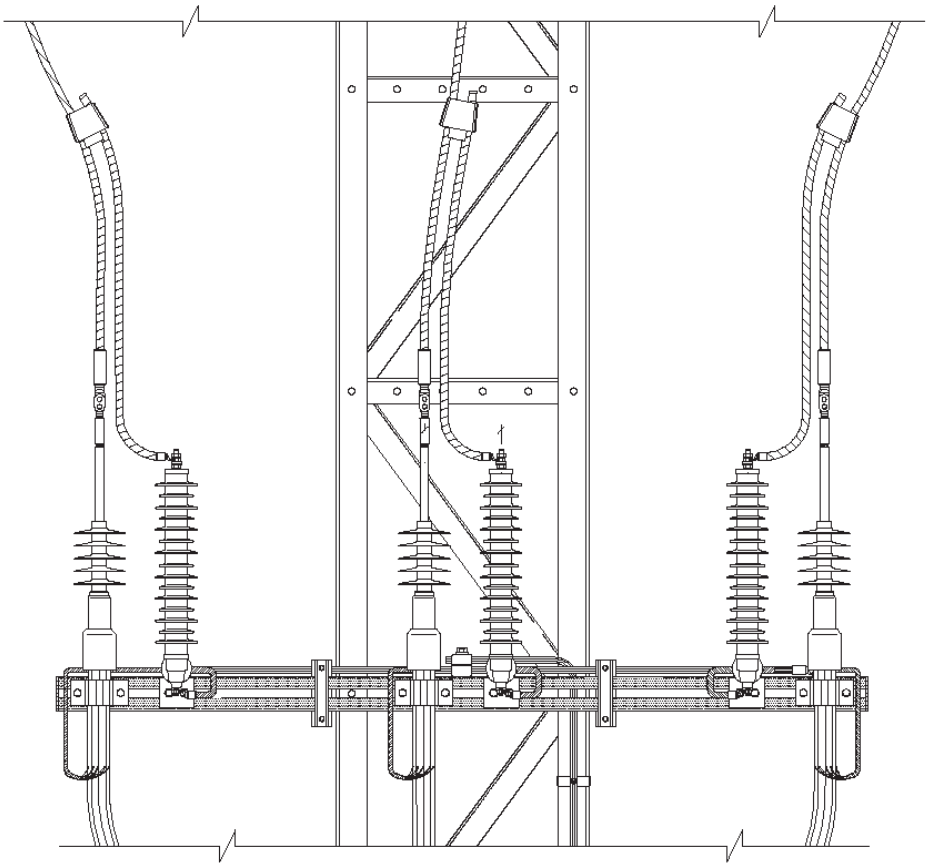
En la conversión de una línea aérea a subterránea se instalarán pararrayos de óxido metálico cuyas características se ajustarán a la recomendación de la compañía suministradora.

Los pararrayos serán de resistencia variable. Las características más significativas de estos elementos se encuentran descritas en la Norma UNE-EN 60099 y son las siguientes.

- Tensión asignada:	25 kV.
- Intensidad nominal de descarga	10 kA.
- Tensión máxima de servicio	≥ 24,4 kV.
- Tensión residual (8/20 µs)	≤ 96 kV.
- Margen de protección	> 80%
- Tipo de aislamiento	polimérico
- Línea de fuga	≥ 750 mm.
- Intensidad de descarga larga dur.	250 A./2000µs.
- Característica tensión/tiempo	30 kV. durante 1000s.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BORRACHO ARNAL, JOSÉ MIGUEL

Detalle de instalación de conversión aérea – subterránea con pararrayos:



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599 BARRANCO ARNAL, JOSÉ MANUEL

1.16.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL CT.

1.16.1.- Suministro de energía.

La energía será suministrada por la compañía EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S. L. U., a la tensión de 25 kV. en corriente alterna trifásica de 50 Hz, procedente de la red aérea existente en la localidad.

1.16.2.- Trasformador

El centro de transformación proyectado tiene la posibilidad de albergar un transformador de 250 kVA., pero inicialmente se instalará uno de **50 kVA.**, ya que con esta potencia cubrimos la demanda necesaria.

Por lo tanto, el transformador previsto colocar será trifásico del tipo reductor de tensión, con neutro accesible en el secundario, fabricado según las normas UNE 20101, UNE 20138, UNE 21428 y UNESA 5201 D, además de la **Norma GE**

FND001, para una potencia de **50 kVA**, arrollamientos de cobre, aislamiento en baño de aceite y grupo de conexión Dyn11.

Este transformador para instalación interior sumergido en dieléctrico líquido dispondrá de lo siguiente:

- Conmutador de regulación maniobrable sin tensión
- Pasatapas MT de porcelana
- Pasabarras BT de porcelana
- Dos terminales de tierra
- Dispositivo de vaciado y toma de muestras
- Dispositivo de llenado
- Placa de características
- Placa de seguridad e instrucciones de servicio
- Dos cáncamos de elevación
- Cuatro dispositivos de arriostramiento
- Cuatro dispositivos de arrastre
- Dispositivo para alojamiento de termómetro

La tensión primaria será de 25 kV. y la máxima de 36 kV., con posibilidad de regular unos parámetros fijos entre ±2,5% y +10%, y la tensión secundaria de 3 × 400/230 V. a la frecuencia de 50 Hz., con las siguientes características eléctricas:

- Potencia máxima transformador ..... 50 kVA.
- Tensión máxima del primario ..... 36 kV.
- Tensión prevista del primario ..... 25 kV.
- Tensión asignada de secundario ..... 420 V. (en vacío)
- Regulación sin tensión ..... ±2’5 y 5 ó +2’5, 5, 7´5, 10
- Grupo de conexión ..... Dyn 11
- Pérdidas en vacío ..... 230 W.
- Pérdidas en carga ..... 1250 W.
- Impedancia de cortocircuito (a 75 ºC) ..... 4,5 %
- Intensidad de vacío (100% de Vn.) ..... 3,8 %
- Nivel de protección acústica ..... 52 dBA.
- Caída de tensión a plena carga (cosφ=1) ..... 2,6 %
- Caída de tensión a plena carga (cosφ=0,8) ..... 4,3 %
- Rendimientos:
    - al 100 % de carga y cosφ=1 ..... 97,1 %
    - al 100 % de carga y cosφ=0,8 ..... 96,4 %
    - al 75 % de carga y cosφ=1 ..... 97,6 %
    - al 75 % de carga y cosφ=0,8 ..... 97,0 %

Las dimensiones estándar del transformador proyectado instalar, del tipo inmerso en aceite mineral, con una densidad para este de 0,88gr./cm^3 a 20ºC, serán

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKGPYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

las siguientes:

- Potencia máxima transformador ..... 50 kVA.
- Largo ..... 865 mm.
- Ancho ..... 640 mm.
- Altura a tapa ..... 758 mm.
- Altura a MT ..... 1.258 mm.
- Altura a BT ..... 883 mm.
- Carros ..... 520 mm.
- Ancho ruedas ..... 40 mm.
- Diámetro ruedas ..... 125 mm.
- Ruedas ..... 110 mm.
- Métrica Pasabarras BT M-12
- Intensidad Pasabarras BT ..... 250 A.
- Volumen de aceite ..... 140 litros
- Peso total ..... 483 kgr.

Estos aparatos disponen de un sistema de protección propia compuesto por un termómetro que controla la temperatura del líquido dieléctrico.

1.17.- NOTA FINAL

A través de esta memoria, los planos y los cálculos justificativos se cree haber dado una concreta definición de la instalación, no obstante, se ampliarán cuantos datos consideren oportunos los Organismos Competentes.

En Monzón, a 19 de Marzo de 2021

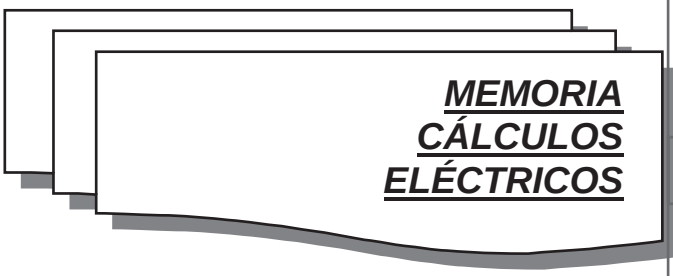
EL INGENIERO TÉCNICO
al servicio de la empresa:



D. José Manuel Barranco Arnal
Colegiado 4599 del COGITIAr

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3
2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL



MEMORIA CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ÍNDICE:

1. **Cálculos Eléctricos** 1

1.1. Intensidad máxima admisible en el conductor **1**

1.2. Caída de tensión **1**

1.3. Potencia máxima a transportar **2**

1.3.1.Potencia máxima por intensidad máxima admisible en el conductor *2*

1.3.2.Potencia máxima a transportar por caída de tensión *2*

2. Características del Aislamiento 3

2.1. Tipos de cadenas **3**

2.1.1.Cadenas de suspensión *3*

2.1.2.Cadenas de suspensión de cruce *3*

2.1.3.Cadenas de anclaje-amarre *3*

2.1.4.Cadenas de anclaje-amarre de cruce *3*

3. Características del Conductor 4

3.1. Descripción **4**

3.2. Cálculo mecánico de los conductores **4**

3.3. Constante de catenaria para el trazado de la línea **4**

3.4. Vano de regulación **5**

3.5. Componente horizontal máxima **6**

3.6. Ecuación de cambio de condiciones **7**

3.7. Cálculo de flechas **7**

4. Características de los Apoyos 8

4.1. Descripción de los apoyos **8**

4.2. Cálculo mecánico de los apoyos **8**

4.2.1.Esfuerzos verticales que actúan sobre los apoyos *9*

4.2.1.1. Hipótesis de viento **9**

4.2.1.2. Hipótesis de hielo **11**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

4.2.1.3. Hipótesis combinada de viento y hielo **12**

4.2.2.Esfuerzos producidos por la acción de los conductores sobre los apoyos *13*

4.2.2.1. Esfuerzo del viento **13**

4.2.2.2. Desequilibrio de tracciones **14**

4.2.2.3. Rotura de conductores **14**

4.2.2.4. Resultante de ángulo **15**

4.2.2.5. Desviación de la cadena de aisladores en apoyos de alineación-suspensión por la acción del viento **16**

4.2.2.6. Desviación de la cadena de aisladores en apoyos de ángulo-suspensión por la acción del viento **17**

4.2.3.Cálculo de los esfuerzos que actúan sobre los apoyos *17*

4.2.3.1. Apoyo de alineación-suspensión **18**

4.2.3.2. Apoyo de alineación-amarre **21**

4.2.3.3. Apoyo de alineación-anclaje **25**

4.2.3.4. Apoyo de ángulo-suspensión **28**

4.2.3.5. Apoyo de ángulo-amarre **32**

4.2.3.6. Apoyo de ángulo-anclaje **37**

4.2.3.7. Apoyo principio/final de línea **42**

4.3. Cimentaciones de los apoyos **46**

4.3.1.Cimentaciones monobloque *46*

4.4. Tierras **47**

5. Distancias de Seguridad 48

5.1. Distancia de los conductores al terreno **48**

5.2. Distancia entre conductores **49**

6. Cruzamiento 50

6.1. Cruzamiento con Río **50**

7. Conclusión del Proyecto 51

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

La reactancia kilométrica de la línea viene dada por la siguiente ecuación.

$$X_K = \omega L_K = 2\pi f L_K$$

(A.C 1)

En donde:

- X_K: Reactancia kilométrica de la línea en Ω/km.
- ω: Pulsación de la corriente eléctrica.
- L_K: Coeficiente de autoinducción por kilómetro de línea en H/km.
- *f:* *Frecuencia de la red en Hz.*

Para calcular el coeficiente de autoinducción por kilómetro de la línea utilizamos la expresión.

$$L_K = \frac{1}{n_{Cir}} * \left[\frac{\mu}{2 * n} + 4{,}605 * log_{10}\frac{DMG}{r_{eq}}\right] * 10^{-4}$$

(A.C.2)

En donde:

- L_K: Coeficiente de autoinducción por kilómetro de línea en H/km.
- n_{cir}: Número de circuitos de la línea.
- μ: Permeabilidad magnética del conductor. Que para el cobre, aluminio, aluminio-acero tiene un valor de 1.
- *n:* Número de conductores por fase.
- *DMG:* Separación media geométrica en milímetros.
- r_{eq}: Radio equivalente del conductor en milímetros.

1.1. Intensidad máxima admisible en el conductor

De acuerdo con el punto 4.2.1 de la ITC-LAT 07, para el conductor utilizado en la presente línea eléctrica de sección 54,60 mm2 la densidad máxima de corriente permitida es de 3,651 A/mm2. Por tanto la intensidad máxima admitida por el conductor se obtendrá mediante la ecuación.

$$I_{Máx.} = \delta * S$$

(A.C.3)

En donde:

- $i_{Máx.}$: Intensidad máxima soportada por el conductor por límite térmico en amperios.
- δ: Densidad máxima de corriente en A/mm^2.
- *S:* Sección del conductor en milímetros.

1.2. Caída de tensión

La caída de tensión por resistencia y reactancia de la línea, despreciando la capacidad viene dada por:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

$$\Delta V = I\left[R_K cos(\varphi) + X_K cos(\varphi)\right]L$$

(A.C.4)

En donde:

- ΔV.: Caída de tensión en voltios.
- I: Intensidad de la línea en A.
- R_K: Resistencia kilométrica de la línea en Ω/km.
- X_K: Reactancia kilométrica de la línea en Ω/km.
- φ: Factor de potencia.
- L: Longitud de la línea en km.

1.3. Potencia máxima a transportar

1.3.1. Potencia máxima por intensidad máxima admisible en el conductor

Para calcular la potencia que máxima que se puede transportar por la línea por intensidad se utilizará el valor de intensidad máxima obtenido según el apartado 1.1, ecuación (A.C.3) del presente anexo, por tanto para calcular la potencia aparente se utilizará la expresión:

$$S_{Máx} = \sqrt{3} * I_{Máx} * V$$

(A.C.5)

En donde:

- $S_{Máx.}$: Potencia aparente máxima por límite térmico en kVA.
- $I_{Máx.}$: Intensidad máxima soportada por el conductor por límite térmico en amperios.
- V: Tensión eléctrica de la línea en kV.

Y para la potencia aparente:

$$P_{Máx} = \sqrt{3} * I_{Máx} * V * cos(\varphi)$$

(A.C.6)

En donde:

- $P_{Máx.}$: Potencia activa máxima por límite térmico en kW.
- $I_{Máx.}$: Intensidad máxima soportada por el conductor por límite térmico en amperios.
- V: Tensión eléctrica de la línea en kV.

1.3.2. Potencia máxima a transportar por caída de tensión

Para comprobar la potencia que se puede transportar con la longitud de la línea con una determinada caída de tensión. Para ello utilizaremos el momento eléctrico, que nos ofrece la siguiente ecuación.

$$P_{Max} = \frac{U^2 * u\%}{\left(R_K + X_k * tg(\varphi)\right) * L_{Línea} * 100}$$

(A.C.7)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

En donde:

$P_{Máx.}$: Potencia activa máxima por caída de tensión en kW.
U: Tensión eléctrica de la línea en kV.
u: Caída de tensión porcentual en %.
R_K: Resistencia kilométrica de la línea en Ω/km.
X_K: Reactancia kilométrica de la línea en Ω/km.
φ: Factor de potencia.
L_{Linea}: Longitud de la línea en km.

2. CARACTERÍSTICAS DEL AISLAMIENTO

2.1. Tipos de cadenas

2.1.1. Cadenas de suspensión

Las características y especificaciones son en función del tipo de cadena:

No hay cadeanas de este tipo en la línea

2.1.2. Cadenas de suspensión de cruce

Este tipo de cadena solo se usará en apoyos de alineación con seguridad reforzada por cruzamiento de accidentes que así lo precisen, como: carreteras, ríos, ramblas, ferrocarril, casas, naves, invernaderos, etc.

Doble cadena y varilla preformada, cada cadena estará compuesta por:

No hay cadenas de este tipo en la línea

2.1.3. Cadenas de anclaje-amarre

Doble cadena, cada cadena estará compuesta por:

Tipo de cadena: Cadena polimérica de anclaje simple para conductor LA-56 y 25 kV de tensión

Código de la cadena: LA56-25kV-ANC-SIM-POL

Nº de elementos: 1 Uds

Tipo de elementos: CS70AB 36 kV

Longitud: 783,000 mm

Peso: 2,528 daN

Línea de fuga: 950,000 mm

Carga de destrucción electromecánica: 4000,000 daN

2.1.4. Cadenas de anclaje-amarre de cruce

Doble cadena, cada cadena estará compuesta por:

Tipo de cadena: Cadena polimeríca de anclaje doble para conductor LA-56 y 25 kV de tensión

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599 BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Código de la cadena: LA56-25kV-ANC-DOB-POL

Nº de elementos: 2 Uds

Tipo de elementos: CS70AB 36 kV

Longitud: 1195,000 mm

Peso: 10,197 daN

Línea de fuga: 950,000 mm

Carga de destrucción electromecánica: 4000,000 daN

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

3. CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR

3.1. Descripción

Se proyecta la línea con cable de Aluminio-Acero de 54,60 mm² de sección total, con las características que a continuación se citan.

Conductor LA-56 (54,60 mm²):

- Designación: LA-56
- Sección (mm²): 54,60
- Diámetro (mm): 9,449
- Carga de rotura (daN): 1666
- Peso (daN/m): 0,189
- Módulo de elasticidad (daN/mm²): 8100
- Coeficiente de dilatación (°C-1): 0,00001901
- Resistencia kilométrica (Ohm/km): 0,614
- Composición: 6+1

3.2. Cálculo mecánico de los conductores

El trazado de la línea esta comprendido entre las cotas 1430,1 m. y 1390,3 m. por lo que según el vigente Reglamento esta línea se encuentra en ZONA C.

3.3. Constante de catenaria para el trazado de la línea

La constante de catenaria viene definida por la siguiente expresión:

$$C = \frac{T}{p}$$

(A.C.8)

En donde:

C: Constante de la catenaria en m.
T: Tensión mecánica en daN.
p: Peso del conductor en daN/m.

Para el trazado de la línea se deberá utilizar la curva catenaria que produzca las flechas verticales máximas, dichas flechas máximas se producirán en cada zona en las hipótesis que muestra la siguiente tabla:

Zona	Hipótesis
A	- Temperatura considerada con el peso propio del conductor
B	- Temperatura considerada con el peso propio del conductor - 0° más la sobrecarga de hielo
C	- Temperatura considerada con el peso propio del conductor - 0° más la sobrecarga de hielo

La constante menor y más vertical determinará la constante con la que se dibujara la línea eléctrica. Estas dos constantes son.

$$c_{Temp\,.} = \frac{T_{Temp\,.}}{p_{Cond}}$$

(A.C.9)

$$c_{0+H} = \frac{T_{0+H}}{S_H}$$

(A.C.10)

En donde:

C: Constante de la catenaria en m.

T_{Temp}: Tensión mecánica en las condiciones de temperatura máxima fijada para el conductor en daN.

p: Peso del conductor sin sobrecarga en daN/m.

T: Tensión mecánica en las condiciones de 0° y la sobrecarga de hielo en daN.

S_H: Peso del conductor mas el manguito de hielo considerado en las zonas B y C en daN/m.

Se escogerá la menor constante de las hipótesis anteriores, que por otra parte será la que produzca una curva más vertical, o más cerrada, que origina unas flechas máximas mayores y tensiones menores. Esta constante es aproximada y posteriormente se calculará la constante real en cada alineación o vano de regulación existentes en la línea. Este valor de la constante de catenaria real en cada alineación figura en la tabla del anexo de cálculos.

3.4. Vano de regulación

Los tramos de línea que se encuentran entre apoyos con de amarre y anclaje, de alineación ao ángulo y final/principio de línea, que proporcionan puntos fuertes a la línea, tramos entre los cuales se encuentran colocados apoyos de alineación-suspensión o ángulo-suspensión, que deben tener las cadenas perfectamente verticales, se deben igualar las componentes horizontales de la tensión en cada uno de los vanos para que estas cadenas no sufran desviación alguna. Si varían las condiciones de equilibrio aparecen diferencias entre las componentes horizontales de la tensión en los distintos vanos, situación que queda en la realidad compensada por la desviación de las cadenas, que en estas condiciones dejan de estar

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

perfectamente en equilibrio. Por tanto como se puede demostrar las condiciones de equilibrio al modificarse hacen que las componentes horizontales de los vanos que componen la alineación varíen en la misma magnitud, del mismo modo que lo harían las componentes horizontales de un vano con una longitud ficticia denominado vano de regulación. El cálculo de este vano de regulación se realiza para cada una de las alineaciones de las que está compuesta la línea eléctrica, para este cálculo utilizamos la siguiente ecuación.

$$a_r = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{b_i^3}{a_i^2}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{b_i^2}{a_i}} * \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} a_i^3}{\sum_{i=1}^{n} \frac{b_i^2}{a_i}}}$$

(A.C.11)

En donde:

- a_r: Longitud del vano de regulación en m.
- b_i: Longitud real de cada uno de los vanos que componen el vano de regulación en m.
- a_i: Longitud proyectada de cada uno de los vanos que componen el vano de regulación en m.

3.5. Componente horizontal máxima

Cuando se ha realizado el trazado de la línea utilizando la constante de catenaria de flechas máximas para trazado elegida, se calcularan las componentes horizontales máximas para cada una de las alineaciones de que consta la línea. Para ello utilizaremos la siguiente ecuación.

$$T_0 = \frac{\left(T_A - \frac{p * |h|}{2}\right) + \sqrt{\left(T_A - \frac{p * |h|}{2}\right)^2 - \frac{b^2 * p^2}{2}}}{2 * \frac{b}{a}}$$

(A.C.12)

En donde:

- T_0: Componente horizontal máxima en daN.
- T_A: Tensión en el punto mas elevado de fijación del conductor, correspondiente a la carga de rotura del conductor dividida por un coeficiente de seguridad de la línea en daN.
- a: Longitud proyectada del vano en m.
- b: Longitud real del vano en m.
- h: Desnivel del vano en m.
- p_Z: Sobrecarga correspondiente a la zona de cálculo en daN/m.

Esta ecuación se aplicará a cada uno de los vanos que componen cada alineación, escogiendo en cada una de las alineaciones el valor más pequeño de la componente horizontal de la tensión, ya que esta componente horizontal de valor menor dará lugar a tensiones menores y por tanto a flechas verticales mayores.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

3.6. Ecuación de cambio de condiciones

Para el cálculo de las tensiones en la línea eléctrica se utilizará la ecuación de cambio de condiciones, dicha ecuación es la siguiente.

$$\delta * a * (t - t_0) + \frac{a}{S * E} * (T - T_0) = \frac{a^3}{24} * \left(\frac{p^2}{T^2} - \frac{p_0^2}{T_0^2}\right)$$

(A.C.13)

En donde:

- δ: Coeficiente de dilatación lineal en °C^{-1}.
- a: Longitud proyectada del vano en m.
- t: Temperatura en las condiciones finales de cálculo de la tensión en °C.
- t_0: Temperatura de correspondiente a la zona de cálculo en °C.
- S: Sección del conductor en mm^2.
- E: Módulo de elasticidad en daN/mm^2.
- T: Componente horizontal en las condiciones finales de cálculo en daN.
- T_0: Componente horizontal máxima en cada alineación en daN.
- p: Peso del conductor en las condiciones finales de cálculo en daN/m.
- p_0: Sobrecarga correspondiente a la sobrecarga correspondiente a la zona de cálculo en daN/m.

Operando con la ecuación de cambio de condiciones se puede obtener otra ecuación que permita el cálculo de la tensión buscada, como resultado se obtiene la siguiente ecuación.

$$T^2 * (T + A) = B$$

(A.C.14)

Ecuación en la que los coeficientes A y B se pueden obtener fácilmente de la ecuación de cambio de condiciones aplicándose las siguientes ecuaciones.

$$A = \delta * (t - t_0) * S * E - T_0 + \frac{a^2 * p_0^2}{24 * T_0^2} * S * E$$

(A.C.15)

$$B = \frac{a^2 * p^2}{24} * S * E$$

(A.C.16)

Resolviendo la ecuación de tercer grado se obtienen tres soluciones, dos imaginarias conjugadas y una tercera real que corresponderá al valor de la tensión en las condiciones de cálculo buscadas.

3.7. Cálculo de flechas

Para el cálculo de flechas se utiliza la longitud real del vano, la ecuación que permite el cálculo de la flecha se obtiene a partir del desarrollo en serie por la fórmula de Mac Laurin de la función.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

$$y = c * ch\frac{x}{c}$$

(A.C.17)

En donde:

X: Longitud en m.

C: Constante de la catenaria.

Desarrollando esta ecuación por Mac Laurin hasta el tercer término se obtiene la expresión a utilizar para el cálculo de flechas en las hipótesis de cálculo requeridas y cuya forma es.

$$f = \frac{a * b * p}{8 * T} * \left(1 + \frac{a^2 * p^2}{48 * T^2}\right)$$

(A.C.18)

En donde:

f: Valor de la flecha en metros.
p: Peso del conductor en la hipótesis de cálculo en daN/m.
a: Longitud proyectada del vano en metros.
b: Longitud real del vano en metros.
T: Valor de la tensión en las condiciones de cálculo en daN.

El resumen de cálculos de tensiones y flechas, tanto para las hipótesis Reglamentarias, como para la tabla de tendido, figuran en las tablas del anexo de cálculos.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS APOYOS

4.1. Descripción de los apoyos

Creo que aquí hay que hacer una parte para media con apoyos RU y otra para los apoyos de transporte

4.2. Cálculo mecánico de los apoyos

Aquí pasa igual que en el caso anterior la introducción esta hecha para RU, habría que hacer una para cada uno e introducirlo desde el programa.

Como es conocido en los apoyos metálicos construidos sobre la base de perfiles laminados en los cuales sus características resistentes están determinadas por los esfuerzos que pueden soportar en dos direcciones perpendiculares, que como es lógico coinciden con la dirección de los dos ejes de simetría del apoyo, y que coinciden con la dirección de la línea y su perpendicular.

Si algún esfuerzo a los que se somete el apoyo no coincide con estas dos direcciones, no se podría utilizar la hipótesis de que el esfuerzo se reparte por igual en las caras de apoyo, dando como resultado en los montantes un esfuerzo superior al que estaría sometido el apoyo si dicho esfuerzo tuviera la dirección de alguno de los ejes de simetría. Por tanto se deberá obtener el esfuerzo equivalente dirigido según el eje de simetría que produzca el mismo esfuerzo aplicado sobre el montante

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

más cargado. Este esfuerzo equivalente se puede calcular con la siguiente expresión.

$$F = F'\left(\cos(\alpha) + \frac{d_1}{d_2} sen(\alpha)\right) = F_X' + \frac{d_1}{d_2} F_Y'$$

(A.C.19)

En donde:

F: Esfuerzo equivalente en la dirección del eje de simetría en daN.
F': Esfuerzo actuante en daN que no se encuentra en la dirección del eje de simetría.
d_1 y d_2: Distancia entre perfiles en las caras del apoyo en m.
F_X' y F_Y': Componentes del esfuerzo en los ejes de simetría del apoyo en daN.
α: Ángulo formado por el esfuerzo con el eje de simetría.

En la línea objeto del proyecto se han utilizado apoyos metálicos de sección cuadrada, apoyos en los cuales d_1 es igual a d_2, por tanto la ecuación anterior como es fácil de deducir para apoyos metálicos de sección cuadrada queda.

$$F = F_X' + F_Y'$$

(A.C.20)

4.2.1. Esfuerzos verticales que actúan sobre los apoyos

Para el cálculo de las cargas verticales se deberán distinguir dos hipótesis, la de viento y la de hielo, y la opcional de viento y hielo combinadas en líneas de categoría no especial y obligatoria en las de categoría especial, por tanto para cada una de ellas utilizaremos una ecuación diferente.

La ecuación de viento se utilizará en todas las hipótesis de cálculo de apoyos en la zona A y la primera hipótesis de las zonas B y C. Por el contrario la ecuación correspondiente a la hipótesis de hielo se utilizará para el cálculo de las hipótesis 2ª, 3ª y 4ª de las hipótesis de cálculo de apoyos reglamentarias para las zonas B y C.

Si la hipótesis de viento mas hielo está presente, se utilizará en la segunda correspondiente en las zonas B y C, en las 3ª y 4ª de las líneas de categoría especial.

Veamos las ecuaciones a utilizar en el cálculo de las cargas verticales o permanentes que gravitan sobre el apoyo.

4.2.1.1. Hipótesis de viento

Para esta hipótesis de viento tendremos:

$$V_{Viento} = p * \left(\frac{a_1 + a_2}{2} + c_V * [tg(n_1) \pm tg(n_2)]\right) + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.21)

En donde:

V_{Viento}: Cargas verticales por conductor y fase en daN.
p: Peso por metro lineal del conductor en daN/m.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599 BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
C_V: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -5°C, -10°C y -15°C, en zonas A, B y C respectivamente como mínimo, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07.
n_1: Pendiente del vano anterior.
n_2: Pendiente del vano posterior.
P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

Se debe recordar en este punto la ecuación de cálculo de la constante de la catenaria.

$$C = \frac{T}{p}$$

(A.C.22)

En donde:
C: Constante de la catenaria en m.
T: Tensión mecánica en daN.
p: Peso del conductor en daN/m.

Que para las condiciones de cálculo de la hipótesis de viento quedará en la siguiente forma.

$$C_V = \frac{T_V}{p_V}$$

(A.C.23)

En donde:
C_V: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -5°C, -10°C y -15°C, en zonas A, B y C respectivamente como minino, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07.
T_V: Componente horizontal de la tensión a la temperatura de -5°C, -10°C y -15°C, en zonas A, B y C respectivamente, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07.
p_V: *Sobrecarga del conductor en las condiciones de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07.*

El valor de la sobrecarga debida a la acción del viento se obtiene utilizando la siguiente ecuación:

$$p_V = \sqrt{p^2 + (v * d)^2}$$

(A.C.24)

En donde:
p_V: Sobrecarga de viento en daN/m.
p: Peso por metro lineal del conductor en daN/m.
v: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1.
d: Diámetro en m del conductor.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599 BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Para el cálculo de las dos tangentes utilizaremos las siguientes expresiones:

$$tg(n_1) = \frac{h_1}{a_1}$$

(A.C.25)

$$tg(n_2) = \frac{h_2}{a_2}$$

(A.C.26)

En donde:

- a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- h_1: Desnivel del vano anterior al apoyo en m.
- h_2: Desnivel del vano posterior al apoyo en m.

4.2.1.2. Hipótesis de hielo

Para la hipótesis de hielo tendremos:

$$V_{Hielo} = p_H * \frac{a_1 + a_2}{2} + T_H * [tg(n_1) \pm tg(n_2)] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.27)

En donde:

- V_{Hielo}: Cargas verticales por conductor y fase en daN.
- p_h: Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
- a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.
- n_1: Pendiente del vano anterior.
- n_2: Pendiente del vano posterior.
- P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
- N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

El cálculo de la sobrecarga de hielo se obtiene utilizando las siguientes expresiones para las zonas B y C.

$$p_H = p + M_H * \sqrt{d}$$

(A.C.28)

En donde:

- p_h: Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
- p: Peso por metro lineal del conductor en daN/m.
- M_H: Manguito de hielo mínimo según zona en daN.
- d: Diámetro del conductor en mm.

El manguito de hielo tendrá un valor mínimo de 0,18 daN/m y 0,36 daN/m para las zonas B y C respectivamente, por último d es el valor del diámetro del conductor.

Para altitudes superiores a 1500 m, ha de justificarse el valor del manguito de hielo mediante estudios realizados sobre la zona por donde transcurre la línea, no

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

pudiendo en ningún caso considerar valores inferiores a los indicados anteriormente.

4.2.1.3. Hipótesis combinada de viento y hielo

En este caso utilizaremos.

$$V_{V+H} = p_H * \left(\frac{a_1 + a_2}{2} + c_{VH} * [tg(n_1) \pm tg(n_2)]\right) + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.29)

En donde:

- V_{V+H}: Cargas verticales por conductor y fase en daN.
- p_h; Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
- a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- C_{VH}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -15ºC y -20ºC, en zonas B y C respectivamente, y sobrecarga de viento mas hielo según el apartado 3.1.2.1 de la ITC-LAT 07.
- n_1: Pendiente del vano anterior.
- n_2: Pendiente del vano posterior.
- P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
- N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

En esta ocasión la constante de catenaria se tendrá que calcular en las condiciones de viento mas hielo según sigue:

$$C_V = \frac{T_{VH}}{p_{VH}}$$

(A.C.30)

En donde:

- C_V: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -5°C, -10°C y -15°C, en zonas A, B y C respectivamente como minino, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07.
- C_{VH}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -15ºC y -20ºC, en zonas B y C respectivamente, y sobrecarga de viento mas hielo según el apartado 3.1.2.1 de la ITC-LAT 07.
- p_{VH}: Sobrecarga del conductor en las condiciones de viento y hielo combinado según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07.

La sobrecarga de viento mas hielo, se obtiene como muestra la siguiente ecuación:

$$p_{VH} = \sqrt{p_H^2 + (V_{VH} * d_{MH})^2}$$

(A.C.31)

En donde:

- p_{VH}: Sobrecarga de viento mas hielo en daN/m.
- p_h: Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

v: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1.
d_{MH}: Diámetro en m del manguito de hielo en m.

4.2.2. Esfuerzos producidos por la acción de los conductores sobre los apoyos

4.2.2.1. Esfuerzo del viento

El esfuerzo del viento sobre los conductores de la línea eléctrica se considera que actúa en la dirección perpendicular a esta, la ecuación que permite el cálculo del esfuerzo del viento sobre los conductores es la siguiente.

$$E_V = \frac{a_1 + a_2}{2} * v * d + E_{VCAD} * N_{CAD}$$

(A.C.32)

En donde:
E_V: Esfuerzo del viento sobre los conductores de la línea en daN.
d: Diámetro del conductor en m.
v: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1.
a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
E_{VCAD}: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

Esta ecuación es válida para apoyos que tengan sus vanos orientados en la dirección de la línea como ocurre en los apoyos de alineación en suspensión, amarre y ángulo, además de principio/final de línea. Pero en los apoyos de ángulo la acción del viento no se produce en la dirección perpendicular a la línea eléctrica sino que lo hace en la dirección de la bisectriz del ángulo que forma la línea. Por tanto será necesario en estos casos multiplicar el esfuerzo anterior por un coeficiente modificándose por tanto la ecuación para el cálculo del esfuerzo del viento en la siguiente forma para los apoyos de ángulo.

$$E_V = \frac{a_1+a_2}{2} * v * d * \cos\left(\frac{\beta - \alpha}{2}\right) + E_{VCAD} * N_{CAD}$$

(A.C.33)

En donde:
E_V: Esfuerzo del viento sobre los conductores de la línea en daN.
d: Diámetro del conductor en m.
v: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1.
a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
β: Valor del ángulo llano, si se utilizan grados sexagesimales le corresponderá un valor de 180 y si se utilizan grados centesimales le corresponderá un valor de 200.
α: Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.
E_{VCAD}: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores en daN.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

4.2.2.2. Desequilibrio de tracciones

El desequilibrio de tracciones actúa en la dirección de la línea y se calcula mediante la siguiente expresión.

$$D_T = \%P * T$$

(A.C.34)

En donde:

- D_T: Esfuerzo producido por el desequilibrio de tracciones en daN.
- P: Porcentaje de cálculo según Reglamento en su ITC-LAT 07 en su apartado 3.1.4, este porcentaje será del 8% para tensiones inferiores o iguales a 66 kV y 15% para tensiones superiores a 66 kV en apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión, 15% para tensiones inferiores o iguales a 66 kV y 25% para tensiones superiores a 66 kV en apoyos de alineación y ángulo con cadenas de amarre, 100% para apoyos de final/principio de línea y 50% para apoyos de anclaje.
- T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

Los apoyos de amarre y anclaje, tanto en alineación como ángulo dividen dos alineaciones sucesivas de la línea por lo cual en cada uno de sus lados existe una componente horizontal diferente de la tensión, de esta forma el criterio de cálculo seguido en estos tipos de apoyos es utilizar en la ecuación anterior el valor de la componente horizontal de la tensión máxima mayor de las dos alineaciones anterior y posterior al apoyo en cuestión, obteniendo así el esfuerzo mayor que se podría producir por desequilibrio de tracciones.

Esta ecuación solo es válida para apoyos metálicos de sección cuadrada que son los utilizados en esta línea.

4.2.2.3. Rotura de conductores

Según lo indicado anteriormente en esta memoria se puede prescindir del cálculo del esfuerzo de torsión de rotura de conductores para los apoyos de suspensión y amarre, si se cumplen las condiciones impuestas en la ITC-LAT 07 en su punto 3.5.3. Por el contrario si se calculan para los apoyos de anclaje, final/principio de línea en todas las ocasiones.

Como indica el Reglamento en su ITC-LAT 07 apartado 3.1.5, se deberá calcular el esfuerzo de torsión producido por la rotura de un conductor, para calcular el esfuerzo de torsión producido por la rotura de conductores utilizaremos la siguiente expresión.

$$R_C = \%P * T_0$$

(A.C.35)

En donde:

- R_C: Esfuerzo de torsión producido por la rotura de conductores en daN.
- P: Porcentaje de cálculo según Reglamento en su ITC-LAT 07 en su apartado 3.1.4, este porcentaje será del 100% para apoyos de final/principio de línea, 100% para apoyos de anclaje, 100% para apoyos de amarre y 50% para apoyos de suspensión de ángulo o alineación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

4.2.2.4. Resultante de ángulo

En los apoyos de ángulo es necesario calcular la resultante de ángulo para las hipótesis 1ª y 2ª, correspondiente a las condiciones de viento, hielo y en caso de estar presente en viento mas hielo. También será necesario en la 3ª y 4ª hipótesis. Las ecuaciones de cálculo de la resultante de ángulo son las siguientes.

4.2.2.4.1. Hipótesis de viento

Esta ecuación se aplicará en la 1ª hipótesis de la zona A, B y C, así como en la 3ª y 4ª hipótesis de la zona A. La ecuación es la siguiente.

$$R_{AV} = \sqrt{\left[(T_{V1} + T_{V2}) * cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2 + \left[(T_{V1} - T_{V2}) * sen\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2}$$

(A.C.36)

En donde:

R_{AV}: Resultante de ángulo en las condiciones de viento en daN.

T_V: Componente horizontal de la tensión a la temperatura de -5ºC, -10ºC y -15ºC, como mínimo en zonas A, B y C respectivamente, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07, en los vanos de regulación anterior y posterior identificados con el subíndice 1 y 2 respectivamente.

α: Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

4.2.2.4.2. Hipótesis de hielo

En esta caso la expresión que sigue a continuación será aplicable en la 2ª hipótesis de hielo en las zonas B y C, así como en la 3ª y 4ª hipótesis en líneas de categoría no especial en zonas B y C.

$$R_{AH} = \sqrt{\left[(T_{H1} + T_{H2}) * cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2 + \left[(T_{H1} - T_{H2}) * sen\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2}$$

(A.C.37)

En donde:

R_{AH}: Resultante de ángulo en las condiciones de hielo en daN.

T_H: Componente horizontal de la tensión bajo las condiciones de temperatura –15ºC como mínimo y sobrecarga debida al hielo según zona para la zona B, y –20ºC como mínimo y sobrecarga debida al hielo según zona para la zona C en daN, en los vanos de regulación anterior y posterior identificados con el subíndice 1 y 2 respectivamente.

α: Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

4.2.2.4.3. Hipótesis combinada de viento más hielo

Si esta hipótesis es considerada en líneas de categoría no especial, se aplicará la ecuación de cálculo en la 2ª hipótesis de viento más hielo en zonas B y C. En líneas

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

de categoría especial, se aplicará además de la anteriormente mencionada de 2ª hipótesis de viento mas hielo en la 3ª y 4ª para línea situadas en zonas B y C.

$$R_{AVH} = \sqrt{\left[(T_{VH1} + T_{VH2}) * cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2 + \left[(T_{VH1} - T_{VH2}) * sen\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2}$$

(A.C.38)

En donde:

R_{AH}: Resultante de ángulo en las condiciones de viento mas hielo en daN.

T_{VH}: Componente horizontal de la tensión bajo las condiciones de temperatura –15ºC como mínimo y sobrecarga debida al viento mas hielo según zona para la zona B, y –20ºC como mínimo y sobrecarga debida al viento mas hielo según zona para la zona C en daN, en los vanos de regulación anterior y posterior identificados con el subíndice 1 y 2 respectivamente.

α: Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

4.2.2.5. Desviación de la cadena de aisladores en apoyos de alineación-suspensión por la acción del viento

Es necesario calcular el ángulo máximo que se desvían las cadenas de aisladores del tipo suspensión bajo la acción del viento para que los conductores y sus partes en tensión nunca superen la distancia mínima a los apoyos.

Para el cálculo de esta desviación de las cadenas de aisladores se considerará según ITC-LAT 07 apartado 5.4.2 del Reglamento una presión debida a la mitad de la acción del viento, la ecuación que proporciona el ángulo que se desvían las cadenas de alineación debido a la acción del viento en los apoyos de alineación es la siguiente.

$$tan(\gamma) = \frac{\frac{v}{2} * d * \frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{E_{VCad}}{2}}{p * \frac{a_1 + a_2}{2} + T_{VM} * \left(tan(n_1) - tan(n_2)\right) + \frac{P_{Cad}}{2}}$$

(A.C.39)

En donde:

γ: Ángulo de desviación de la cadena de aisladores en apoyos de alineación bajo la acción del viento.

d: Diámetro del conductor en m.

v: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1. Este valor será de 60 daN/m^2 para conductores con un diámetro igual o inferior a 16 mm y 50 daN/m^2 para conductores con un diámetro superior a 16 mm.

a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.

a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.

T_{VM}: Componente horizontal de la tensión en las condiciones de temperatura de –5ºC, –10ºC y –15ºC, para las zonas A, B y C respectivamente y sobrecarga debida a la mitad de la presión del viento, con una velocidad de 120 km/h en daN.

p: Peso por metro lineal del conductor en daN/m.

n_1: Pendiente del vano anterior.

n_2: Pendiente del vano posterior.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=v2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
E_{Vcad}: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores en daN.

4.2.2.6. Desviación de la cadena de aisladores en apoyos de ángulo-suspensión por la acción del viento

En este caso la ecuación a aplicar es.

$$tan(\gamma) = \frac{2 * T_{VM} * cos\left(\frac{\beta - \alpha}{2}\right) + \frac{v}{2} * d * \frac{a_1 + a_2}{2} * cos\left(\frac{\beta - \alpha}{2}\right) + \frac{E_{VCad}}{2}}{p * \frac{a_1 + a_2}{2} + T_{VM} * \left(tan(n_1) - tan(n_2)\right) + \frac{P_{Cad}}{2}}$$

(A.C.40)

En donde:

γ: Ángulo de desviación de la cadena de aisladores en apoyos de alineación bajo la acción del viento.
d: Diámetro del conductor en m.
v: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1. Este valor será de 60 daN/m^2 para conductores con un diámetro igual o inferior a 16 mm y 50 daN/m^2 para conductores con un diámetro superior a 16 mm.
a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
T_{VM}: Componente horizontal de la tensión en las condiciones de temperatura de –5ºC, –10ºC y –15ºC, para las zonas A, B y C respectivamente y sobrecarga debida a la mitad de la presión del viento, con una velocidad de 120 km/h en daN.
p: Peso por metro lineal del conductor en daN/m.
n_1: Pendiente del vano anterior.
n_2: Pendiente del vano posterior.
P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
E_{Vcad}: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores en daN.
β: Valor del ángulo llano, si se utilizan grados sexagesimales le corresponderá un valor de 180 y si se utilizan grados centesimales le corresponderá un valor de 200.
α: Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

4.2.3. Cálculo de los esfuerzos que actúan sobre los apoyos

En este apartado se va a tratar el cálculo de los apoyos con sus diferentes hipótesis según fija el Reglamento en su ITC-LAT 07 apartado 3.5.3. Para ello se van a exponer el cálculo de los diferentes tipos de apoyos que fija este artículo del Reglamento.

En estos apartados se van a desarrollar los esfuerzos para el conductor de fase, si la línea estuviera construida con conductor de tierra, los cálculos serian análogos, simplemente con cambiar los parámetros del conductor de tierra por los del conductor de fase.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

4.2.3.1. Apoyo de alineación-suspensión

4.2.3.1.1. 1ª hipótesis viento

La 1ª hipótesis de cálculo es común a las tres zonas de cálculo. En primer lugar las tablas de la ITC-LAT 07 apartado 3.5.3, obliga al cálculo de los verticales, deberemos utilizar la ecuación de que permite el cálculo de estas cargas en las condiciones de viento y temperatura de –5ºC, -10ºC y -15ºC, respectivamente en las zonas A, B y C, dicha ecuación es la siguiente.

$$V = p * \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + C_V * \left(tan(n_1) - tan(n_2)\right)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.41)

En donde:

- *V:* Cargas verticales por conductor y fase en daN.
- *p:* Peso por metro lineal del conductor en daN/m.
- a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- C_V: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -5°C, -10°C y -15°C, en zonas A, B y C respectivamente como mínimo, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07.
- n_1: Pendiente del vano anterior.
- n_2: Pendiente del vano posterior.
- P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
- N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

En cuanto a esfuerzos transversales, la primera hipótesis indica que se debe calcular el esfuerzo correspondiente a la acción del viento sobre conductores y cadena de aisladores, para ello se utilizará la ecuación que se expone seguidamente.

$$T = d * v * \frac{a_1 + a_2}{2} + E_{VCAD} * N_{CAD}$$

(A.C.42)

En donde:

- *T:* Esfuerzo transversal en daN.
- *d:* Diámetro del conductor en m.
- *v:* Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1.
- a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- E_{VCAD}: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores en daN.
- N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

El esfuerzo longitudinal para esta hipótesis no aplica.

4.2.3.1.2. 2ª hipótesis hielo

Esta hipótesis solo se calculará para las zonas B y C ya que en la zona A no esta presente el hielo. Para los apoyos de alineación solo será necesario calcular el valor del esfuerzo vertical, ya que tanto el esfuerzo transversal como el longitudinal no se aplican en esta hipótesis, como se indica en la tabla de la ITC-LAT 07 apartado 3.5.3

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

del Reglamento, por tanto en este caso se utilizará la ecuación correspondiente a la hipótesis de hielo y que es la siguiente.

$$V = \left[p_H * \frac{a_1 + a_2}{2} + T_H * \left(tan(n_1) - tan(n_2)\right)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.43)

En donde:

- *V:* Cargas verticales por conductor y fase en daN.
- p_h: Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
- a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- T_H: Componente horizontal de la tensión en las condiciones de hielo en daN.
- n_1: Pendiente del vano anterior.
- n_2: Pendiente del vano posterior.
- P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
- N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

4.2.3.1.3. 2ª hipótesis viento más hielo

Está hipótesis es opcional en las líneas de categoría no especial, y obligatoria en las de categoría especial. Si está presente, se tendrán que calcular los esfuerzos verticales según.

$$V = p_H * \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + C_{VH} * \left(tan(n_1) - tan(n_2)\right)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.44)

En donde:

- *V:* Cargas verticales por conductor y fase en daN.
- p_h; Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
- a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- C_{VH}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -15ºC y -20ºC, en zonas B y C respectivamente, y sobrecarga de viento mas hielo según el apartado 3.1.2.1 de la ITC-LAT 07.
- n_1: Pendiente del vano anterior.
- n_2: Pendiente del vano posterior.
- P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
- N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

En esta hipótesis también aplica el esfuerzo transversal que se deberá calcular como sigue.

$$T = d_M * v_{60} * \frac{a_1 + a_2}{2} + E_{VCAD60} * N_{CAD}$$

(A.C.45)

En donde:

- *T:* Esfuerzo transversal en daN.
- d_M: Diámetro del conductor con el manguito de hielo en m.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=v2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

v_{60}: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1, a una velocidad mínima de 60 km/h.
a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
E_{VCAD60}: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores a 60 km/h mínimo en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

El esfuerzo longitudinal para esta hipótesis no aplica.

4.2.3.1.4. 3ª hipótesis desequilibrio de tracciones

La hipótesis de desequilibrio de tracciones se deberá calcular en las tres zonas de cálculo, pero con valores de temperatura y sobrecarga diferente en cada una de ellas.

En primer lugar el Reglamento obliga a calcular el esfuerzo vertical, para la zona A de cálculo se procederá como para la 1ª hipótesis de cálculo, por el contrario para las zonas B y C se procederá como para la 2º hipótesis de cálculo correspondiente a las condiciones de hielo, en líneas de categoría no especial, y como la 2ª hipótesis de viento mas hielo en las líneas de categoría especial.

En esta 3ª hipótesis de cálculo se deberá calcular es esfuerzo correspondiente al desequilibrio de tracciones, correspondiente al esfuerzo longitudinal. El porcentaje que fija el Reglamento ITC-LAT 07 3.1.4.1, cuyo valor es el 8% para líneas con tensión nominal igual o inferior a 66 kV, y el 15% para líneas con tensión superior a 66 kV, por tanto el esfuerzo resultante por desequilibrio de tracciones para apoyos de alineación será, para el primer tipo de líneas:

$$L = \frac{8}{100} * T_0$$

(A.C.46)

En donde:
L: Esfuerzo longitudinal producido por el desequilibrio de tracciones en daN.
T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

Y para el segundo tipo:

$$L = \frac{15}{100} * T_0$$

(A.C.47)

En donde:
L: Esfuerzo longitudinal producido por el desequilibrio de tracciones en daN.
T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

El esfuerzo transversal no aplica para esta hipótesis de cálculo.

4.2.3.1.5. 4ª hipótesis rotura de conductores

Se puede prescindir de la 4ª hipótesis en las líneas de tensión nominal hasta 66 kV según la ITC-LAT 07 apartado 3.5.3 del Reglamento cumpliendo las siguientes condiciones.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=v2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

- Carga de rotura del conductor inferior a 6600 daN.

- Que los conductores tengan un coeficiente de seguridad de tres como mínimo.

- Que el coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera sea el correspondiente a las hipótesis normales.

- Que se instalen apoyos de anclaje cada tres kilómetros como máximo.

De no cumplirse alguna de estas premisas, o bien cumpliéndose todas y optar por el cálculo de la 4ª hipótesis, el esfuerzo será correspondiente al longitudinal y se deberá realizar su cálculo de acuerdo a la siguiente expresión, con un porcentaje de cálculo del 50 por ciento:

$$L = \frac{50}{100} * T_0$$

(A.C.48)

En donde:

L: Esfuerzo longitudinal producido por la rotura de conductores en daN.
T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

El esfuerzo transversal no aplica para esta hipótesis de cálculo. Y el vertical será el mismo que para la tercera hipótesis.

4.2.3.2. Apoyo de alineación-amarre

4.2.3.2.1. 1ª hipótesis viento

La 1ª hipótesis de cálculo es común a las tres zonas de cálculo. En primer lugar las tablas de la ITC-LAT 07 apartado 3.5.3, obliga al cálculo de los verticales, deberemos utilizar la ecuación de que permite el cálculo de estas cargas en las condiciones de viento y temperatura de –5ºC, -10ºC y -15ºC, respectivamente en las zonas A, B y C, dicha ecuación es la siguiente.

$$V = p * \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + C_{V1} * tan(n_1) - C_{V2} * tan(n_2)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.49)

En donde:

V: Cargas verticales por conductor y fase en daN.
p: Peso por metro lineal del conductor en daN/m.
a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
C_{V1}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -5°C, -10°C y -15°C, en zonas A, B y C respectivamente como mínimo, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07, en el vano de regulación anterior.
C_{V2}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -5°C, -10°C y -15°C, en zonas A, B y C respectivamente como mínimo, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07, en el vano de regulación posterior.
n_1: Pendiente del vano anterior.
n_2: Pendiente del vano posterior.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

En cuanto a esfuerzos transversales, la primera hipótesis indica que se debe calcular el esfuerzo correspondiente a la acción del viento sobre conductores y cadena de aisladores, para ello se utilizará la ecuación que se expone seguidamente.

$$T = d * v * \frac{a_1 + a_2}{2} + E_{VCAD} * N_{CAD}$$

(A.C.50)

En donde:

- T: Esfuerzo transversal en daN.
- d: Diámetro del conductor en m.
- v: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1.
- a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- E_{VCAD}: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores en daN.
- N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

El esfuerzo longitudinal para esta hipótesis no aplica.

4.2.3.2.2. 2ª hipótesis hielo

Esta hipótesis solo se calculará para las zonas B y C ya que en la zona A no estar presente el hielo. Para los apoyos de alineación solo será necesario calcular el valor del esfuerzo vertical, ya que tanto el esfuerzo transversal como el longitudinal no se aplican en esta hipótesis, como se indica en la tabla de la ITC-LAT 07 apartado 3.5.3 del Reglamento, por tanto en este caso se utilizará la ecuación correspondiente a la hipótesis de hielo y que es la siguiente.

$$V = \left[p_H * \frac{a_1 + a_2}{2} + T_{H1} * tan(n_1) - T_{H2} * tan(n_2)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.51)

En donde:

- V: Cargas verticales por conductor y fase en daN.
- p_h: Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
- a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- T_{H1}: Componente horizontal de la tensión en las condiciones de hielo en el vano de regulación anterior en daN.
- T_{H2}: Componente horizontal de la tensión en las condiciones de hielo en el vano de regulación posterior en daN.
- n_1: Pendiente del vano anterior.
- n_2: Pendiente del vano posterior.
- P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
- N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

4.2.3.2.3. 2ª hipótesis viento mas hielo

Está hipótesis es opcional en las líneas de categoría no especial, y obligatoria en las de categoría especial. Si está presente, se tendrán que calcular los esfuerzos verticales según.

$$V = p_{HF} * \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + C_{VH1} * tan(n_1) - C_{VH2} * tan(n_2)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.52)

En donde:

- *V:* Cargas verticales por conductor y fase en daN.
- p_h; Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
- a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- C_{VH1}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -15ºC y -20ºC, en zonas B y C respectivamente, y sobrecarga de viento mas hielo según el apartado 3.1.2.1 de la ITC-LAT 07 en el vano de regulación anterior.
- C_{VH2}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -15ºC y -20ºC, en zonas B y C respectivamente, y sobrecarga de viento mas hielo según el apartado 3.1.2.1 de la ITC-LAT 07 en el vano de regulación posterior.
- n_1: Pendiente del vano anterior.
- n_2: Pendiente del vano posterior.
- P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
- N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

En esta hipótesis también aplica el esfuerzo transversal que se deberá calcular como sigue.

$$T = d_M * v_{60} * \frac{a_1 + a_2}{2} + E_{VCAD60} * N_{CAD}$$

(A.C.53)

En donde:

- *T:* Esfuerzo transversal en daN.
- d_M: Diámetro del conductor con el manguito de hielo en m.
- v_{60}: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1, a una velocidad mínima de 60 km/h.
- a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- E_{VCAD60}: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores a 60 km/h mínimo en daN.
- N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

4.2.3.2.4. 3ª hipótesis desequilibrio de tracciones

La hipótesis de desequilibrio de tracciones se deberá calcular en las tres zonas de cálculo, pero con valores de temperatura y sobrecarga diferente en cada una de ellas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

En primer lugar el Reglamento obliga a calcular el esfuerzo vertical, para la zona A de cálculo se procederá como para la 1ª hipótesis de cálculo, por el contrario para las zonas B y C se procederá como para la 2º hipótesis de cálculo correspondiente a las condiciones de hielo para líneas de categoría no especial y la 2ª de viento mas hielo en líneas de categoría especial.

En esta 3ª hipótesis de cálculo se deberá calcular es esfuerzo correspondiente al desequilibrio de tracciones, correspondiente al esfuerzo longitudinal. El porcentaje que fija el Reglamento ITC-LAT 07 3.1.4.2, cuyo valor es el 15% para líneas con tensión nominal igual o inferior a 66 kV, y el 25% para líneas con tensión superior a 66 kV, por tanto el esfuerzo resultante por desequilibrio de tracciones para apoyos de alineación será, para el primer tipo de líneas:

$$L = \frac{15}{100} * T_0$$

(A.C.54)

En donde:

L: Esfuerzo longitudinal producido por el desequilibrio de tracciones en daN.
T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

Y para el segundo tipo:

$$L = \frac{25}{100} * T_0$$

(A.C.55)

En donde:

L: Esfuerzo longitudinal producido por el desequilibrio de tracciones en daN.
T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

El esfuerzo transversal no aplica para esta hipótesis de cálculo.

4.2.3.2.5. 4ª hipótesis rotura de conductores

Se puede prescindir de la 4ª hipótesis en las líneas de tensión nominal hasta 66 kV según la ITC-LAT 07 apartado 3.5.3 del Reglamento cumpliendo las siguientes condiciones.

- Carga de rotura del conductor inferior a 6600 daN.

- Que los conductores tengan un coeficiente de seguridad de tres como mínimo.

- Que el coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera sea el correspondiente a las hipótesis normales.

- Que se instalen apoyos de anclaje cada tres kilómetros como máximo.

De no cumplirse alguna de estas premisas, o bien cumpliéndose todas y optar por el cálculo de la 4ª hipótesis, el esfuerzo será correspondiente al longitudinal y se deberá realizar su cálculo de acuerdo a la siguiente expresión, con un porcentaje de cálculo del 50 por ciento:

$$L = T_0$$

(A.C.56)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

En donde:

L: Esfuerzo longitudinal producido por la rotura de conductores en daN.
T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

El esfuerzo transversal no aplica para esta hipótesis de cálculo. Y el vertical será el mismo que para la tercera hipótesis.

4.2.3.3. Apoyo de alineación-anclaje

4.2.3.3.1. 1ª hipótesis viento

La 1ª hipótesis de cálculo es común a las tres zonas de cálculo. En primer lugar las tablas de la ITC-LAT 07 apartado 3.5.3, obliga al cálculo de los verticales, deberemos utilizar la ecuación de que permite el cálculo de estas cargas en las condiciones de viento y temperatura de –5ºC, -10ºC y -15ºC, respectivamente en las zonas A, B y C, dicha ecuación es la siguiente.

$$V = p * \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + C_{V1} * tan(n_1) - C_{V2} * tan(n_2)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.57)

En donde:

V: Cargas verticales por conductor y fase en daN.
p: Peso por metro lineal del conductor en daN/m.
a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
C_{V1}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -5°C, -10°C y -15°C, en zonas A, B y C respectivamente como mínimo, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07, en el vano de regulación anterior.
C_{V2}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -5°C, -10°C y -15°C, en zonas A, B y C respectivamente como mínimo, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07, en el vano de regulación posterior.
n_1: Pendiente del vano anterior.
n_2: Pendiente del vano posterior.
P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

En cuanto a esfuerzos transversales, la primera hipótesis indica que se debe calcular el esfuerzo correspondiente a la acción del viento sobre conductores y cadena de aisladores, para ello se utilizará la ecuación que se expone seguidamente.

$$T = d * v * \frac{a_1 + a_2}{2} + E_{VCAD} * N_{CAD}$$

(A.C.58)

En donde:

T: Esfuerzo transversal en daN.
d: Diámetro del conductor en m.
v: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1.
a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599 BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
E_{VCAD}: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

4.2.3.3.2. 2ª hipótesis hielo

Esta hipótesis solo se calculará para las zonas B y C ya que en la zona A no estar presente el hielo. Para los apoyos de alineación solo será necesario calcular el valor del esfuerzo vertical, ya que tanto el esfuerzo transversal como el longitudinal no se aplican en esta hipótesis, como se indica en la tabla de la ITC-LAT 07 apartado 3.5.3 del Reglamento, por tanto en este caso se utilizará la ecuación correspondiente a la hipótesis de hielo y que es la siguiente.

$$V = \left[p_H * \frac{a_1 + a_2}{2} + T_{H1} * tan(n_1) - T_{H2} * tan(n_2)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.59)

En donde:

V: Cargas verticales por conductor y fase en daN.
p_h: Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
T_{H1}: Componente horizontal de la tensión en las condiciones de hielo en el vano de regulación anterior en daN.
T_{H2}: Componente horizontal de la tensión en las condiciones de hielo en el vano de regulación posterior en daN.
n_1: Pendiente del vano anterior.
n_2: Pendiente del vano posterior.
P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

El esfuerzo transversal y longitudinal no aplican para esta hipótesis de cálculo.

4.2.3.3.3. 2ª hipótesis viento mas hielo

Está hipótesis es opcional en las líneas de categoría no especial, y obligatoria en las de categoría especial. Si está presente, se tendrán que calcular los esfuerzos verticales según.

$$V = p_{HF} * \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + C_{VH1} * tan(n_1) - C_{VH2} * tan(n_2)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.60)

En donde:

V: Cargas verticales por conductor y fase en daN.
p_h; Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
C_{VH1}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -15ºC y -20ºC, en zonas B y C respectivamente, y sobrecarga de viento mas hielo

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

según el apartado 3.1.2.1 de la ITC-LAT 07 en el vano de regulación anterior.

C_{VH2}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -15ºC y -20ºC, en zonas B y C respectivamente, y sobrecarga de viento mas hielo según el apartado 3.1.2.1 de la ITC-LAT 07 en el vano de regulación posterior.

n_1: Pendiente del vano anterior.

n_2: Pendiente del vano posterior.

P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.

N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

En esta hipótesis también aplica el esfuerzo transversal que se deberá calcular como sigue.

$$T = d_M * v_{60} * \frac{a_1 + a_2}{2} + E_{VCAD60} * N_{CAD}$$

(A.C.61)

En donde:

T: Esfuerzo transversal en daN.

d_M: Diámetro del conductor con el manguito de hielo en m.

v_{60}: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1, a una velocidad mínima de 60 km/h.

a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.

a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.

E_{VCAD60}: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores a 60 km/h mínimo en daN.

N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

El esfuerzo longitudinal para esta hipótesis no aplica.

4.2.3.3.4. 3ª hipótesis desequilibrio de tracciones

La hipótesis de desequilibrio de tracciones se deberá calcular en las tres zonas de cálculo, pero con valores de temperatura y sobrecarga diferente en cada una de ellas.

En primer lugar el Reglamento obliga a calcular el esfuerzo vertical, para la zona A de cálculo se procederá como para la 1ª hipótesis de cálculo, por el contrario para las zonas B y C se procederá como para la 2º hipótesis de cálculo correspondiente a las condiciones de hielo para líneas de categoría no especial y la 2ª de viento mas hielo en líneas de categoría especial.

Para calcular el esfuerzo por desequilibrio de tracciones utilizaremos la expresión propuesta anteriormente, y que según ITC-LAT 07 apartado 3.1.4.3 del Reglamento tiene un porcentaje del 50%.

$$L = \frac{50}{100} T_0$$

(A.C.62)

En donde:

L: Esfuerzo longitudinal producido por el desequilibrio de tracciones en daN.

T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

El esfuerzo transversal no aplica para esta hipótesis de cálculo.

4.2.3.3.5. 4ª hipótesis rotura de conductores

Al contrario de lo que sucedía con los dos tipos de apoyos anteriores para los de amarre o suspensión si será necesario calcular la hipótesis de rotura de conductores en cualquiera de las tres zonas de cálculo reglamentarias. En primer lugar se tendrán que calcular los esfuerzos verticales que como en la hipótesis anterior si la línea transcurre por la zona A se calcularan igual que las correspondientes a la primera hipótesis, y como las correspondientes a la segunda hipótesis si la línea transcurre por las zonas B y C de cálculo reglamentarias, en función de si la línea es o no de categoría especial.

Según fija en la ITC-LAT 07 apartado 3.1.5.4 del Reglamento será la correspondiente a la rotura de un conductor sin reducción de esfuerzo. Por tanto la expresión de cálculo quedará.

$$L = T_0$$

(A.C.63)

En donde:

- *L:* Esfuerzo longitudinal producido por la rotura de conductores en daN.
- T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

El esfuerzo transversal no aplica para esta hipótesis de cálculo. Y el vertical será el mismo que para la tercera hipótesis.

4.2.3.4. Apoyo de ángulo-suspensión

4.2.3.4.1. 1ª hipótesis viento

La hipótesis de viento se tendrá que calcular en la tres zonas de cálculo reglamentarias, en las condiciones de –5ºC, -10ºC y -15ºC de temperatura, para las zonas A, B y C y con la sobrecarga correspondiente a la presión del viento.

En primer lugar según la ITC-LAT 07 3.5.3 del Reglamento se tendrán que calcular los esfuerzos verticales, para ello utilizaremos la ecuación correspondiente a la hipótesis de viento.

$$V = p * \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + C_V * \left(tan(n_1) - tan(n_2)\right)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.64)

En donde:

- *V:* Cargas verticales por conductor y fase en daN.
- *p:* Peso por metro lineal del conductor en daN/m.
- a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- C_V: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -5°C, -10°C y -15°C, en zonas A, B y C respectivamente como mínimo, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07.
- n_1: Pendiente del vano anterior.
- n_2: Pendiente del vano posterior.
- P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599 BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

En cuanto a esfuerzos transversales, la primera hipótesis indica que se debe calcular el esfuerzo correspondiente a la acción del viento sobre conductores y cadena de aisladores. Además en este caso al ser un apoyo de ángulo será necesario valorar también la resultante de ángulo, para ello se utilizará la ecuación que se expone seguidamente.

$$T = d * v * \frac{a_1 + a_2}{2} * cos\left(\frac{\beta - \alpha}{2}\right) + E_{VCAD} * N_{CAD} + 2 * T_V * cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

(A.C.65)

En donde:

- T: Esfuerzo transversal en daN.
- d: Diámetro del conductor en m.
- v: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1.
- a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- E_{VCAD}: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores en daN.
- N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.
- T_V: Componente horizontal en las condiciones de viento en daN.
- β: Valor del ángulo llano, si se utilizan grados sexagesimales le corresponderá un valor de 180 y si se utilizan grados centesimales le corresponderá un valor de 200.
- α: Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

El esfuerzo longitudinal no aplica para esta hipótesis de cálculo.

4.2.3.4.2. 2ª hipótesis hielo

La segunda hipótesis de cálculo para apoyos de ángulo solo será necesario su cálculo en las zonas B y C reglamentarias ya que en la zona A no existe la hipótesis de hielo. En primer lugar se tendrán que calcular las cargas permanentes aplicando la ecuación correspondiente a las condiciones de hielo.

$$V = \left[p_H * \frac{a_1 + a_2}{2} + T_H * \left(tan(n_1) - tan(n_2)\right)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.66)

En donde:

- V: Cargas verticales por conductor y fase en daN.
- p_h: Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
- a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.
- n_1: Pendiente del vano anterior.
- n_2: Pendiente del vano posterior.
- P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
- N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

Al ser un apoyo de ángulo si aplica el esfuerzo transversal, que en este caso será.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599 BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

$$T = 2 * T_H * cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

(A.C.67)

En donde:

- *T:* Esfuerzo transversal en daN.
- T_H: Componente horizontal de la tensión en condiciones de hielo en daN.
- α: Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

El esfuerzo longitudinal no aplica para esta hipótesis de cálculo.

4.2.3.4.3. 2ª hipótesis viento más hielo

Está hipótesis es opcional en las líneas de categoría no especial, y obligatoria en las de categoría especial. Si está presente, se tendrán que calcular los esfuerzos verticales según.

$$V = p_H * \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + C_{VH} * \left(tan(n_1) - tan(n_2)\right)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.68)

En donde:

- *V:* Cargas verticales por conductor y fase en daN.
- p_h; Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
- a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- C_{VH}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -15ºC y -20ºC, en zonas B y C respectivamente, y sobrecarga de viento mas hielo según el apartado 3.1.2.1 de la ITC-LAT 07.
- n_1: Pendiente del vano anterior.
- n_2: Pendiente del vano posterior.
- P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
- N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

En esta hipótesis también aplica el esfuerzo transversal, que combinará el esfuerzo por viento sobre el manguito de hielo más la resultante de ángulo correspondiente, y deberá calcular como sigue.

$$T = d_{MH} * v_{60} * \frac{a_1 + a_2}{2} * cos\left(\frac{\beta - \alpha}{2}\right) + E_{VCAD60} * N_{CAD} + 2 * T_{VH} * cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

(A.C.69)

En donde:

- *T:* Esfuerzo transversal en daN.
- d_M: Diámetro del conductor con el manguito de hielo en m.
- v_{60}: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1, a una velocidad mínima de 60 km/h.
- a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- E_{VCAD60}: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores a 60 km/h mínimo en daN.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.
T_{VH}: Componente horizontal en las condiciones de viento mas hielo en daN.
β: Valor del ángulo llano, si se utilizan grados sexagesimales le corresponderá un valor de 180 y si se utilizan grados centesimales le corresponderá un valor de 200.
α: Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

El esfuerzo longitudinal para esta hipótesis no aplica.

4.2.3.4.4. 3ª hipótesis desequilibrio de tracciones

La hipótesis de desequilibrio de tracciones se deberá calcular en las tres zonas de cálculo, pero con valores de temperatura y sobrecarga diferente en cada una de ellas.

En primer lugar el Reglamento obliga a calcular el esfuerzo vertical, para la zona A de cálculo se procederá como para la 1ª hipótesis de cálculo, por el contrario para las zonas B y C se procederá como para la 2º hipótesis de cálculo correspondiente a las condiciones de hielo, en líneas de categoría no especial, y como la 2ª hipótesis de viento mas hielo en las líneas de categoría especial.

También es necesario calcular el esfuerzo transversal debido a la resultante de ángulo, que este caso corresponde según sigue.

$$T = 2 * T_0 * cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

(A.C.70)

En donde:
T: Esfuerzo transversal en daN.
T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.
α: Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

En esta 3ª hipótesis de cálculo se deberá calcular es esfuerzo correspondiente al desequilibrio de tracciones, correspondiente al esfuerzo longitudinal. El porcentaje que fija el Reglamento ITC-LAT 07 3.1.4.1, cuyo valor es el 8% para líneas con tensión nominal igual o inferior a 66 kV, y el 15% para líneas con tensión superior a 66 kV, por tanto el esfuerzo resultante por desequilibrio de tracciones para apoyos de alineación será, para el primer tipo de líneas:

$$L = \frac{8}{100} * T_0$$

(A.C.71)

En donde:
L: Esfuerzo longitudinal producido por el desequilibrio de tracciones en daN.
T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

Y para el segundo tipo:

$$L = \frac{15}{100} * T_0$$

(A.C.72)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

En donde:

L: Esfuerzo longitudinal producido por el desequilibrio de tracciones en daN.
T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

4.2.3.4.5. 4ª hipótesis rotura de conductores

Se puede prescindir de la 4ª hipótesis en las líneas de tensión nominal hasta 66 kV según la ITC-LAT 07 apartado 3.5.3 del Reglamento cumpliendo las siguientes condiciones.

- Carga de rotura del conductor inferior a 6600 daN.

- Que los conductores tengan un coeficiente de seguridad de tres como mínimo.

- Que el coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera sea el correspondiente a las hipótesis normales.

- Que se instalen apoyos de anclaje cada tres kilómetros como máximo.

De no cumplirse alguna de estas premisas, o bien cumpliéndose todas y optar por el cálculo de la 4ª hipótesis, el esfuerzo será correspondiente al longitudinal y se deberá realizar su cálculo de acuerdo a la siguiente expresión, con un porcentaje de cálculo del 50 por ciento:

$$L = \frac{50}{100} * T_0$$

(A.C.73)

En donde:

L: Esfuerzo longitudinal producido por la rotura de conductores en daN.
T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

Los esfuerzos verticales y transversales serán los mismos que para la tercera hipótesis.

4.2.3.5. Apoyo de ángulo-amarre

4.2.3.5.1. 1ª hipótesis viento

La 1ª hipótesis de cálculo es común a las tres zonas de cálculo. En primer lugar las tablas de la ITC-LAT 07 apartado 3.5.3, obliga al cálculo de los verticales, deberemos utilizar la ecuación de que permite el cálculo de estas cargas en las condiciones de viento y temperatura de –5ºC, -10ºC y -15ºC, respectivamente en las zonas A, B y C, dicha ecuación es la siguiente.

$$V = p * \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + C_{V1} * tan(n_1) - C_{V2} * tan(n_2)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.74)

En donde:

V: Cargas verticales por conductor y fase en daN.
p: Peso por metro lineal del conductor en daN/m.
a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
C_{V1}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -5°C, -10°C y

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

-15°C, en zonas A, B y C respectivamente como mínimo, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07, en el vano de regulación anterior.

C_{V2}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -5°C, -10°C y -15°C, en zonas A, B y C respectivamente como mínimo, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07, en el vano de regulación posterior.

n_1: Pendiente del vano anterior.

n_2: Pendiente del vano posterior.

P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.

N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

En cuanto a esfuerzos transversales, la primera hipótesis indica que se debe calcular el esfuerzo correspondiente a la acción del viento sobre conductores y cadena de aisladores. En este caso habrá que combinarlo con la acción de la resultante de ángulo que se produce en este tipo de apoyos, para ello se utilizará la ecuación que se expone seguidamente.

$$T = d * v * \frac{a_1 + a_2}{2} * cos\left(\frac{\beta - \alpha}{2}\right) + E_{VCAD} * N_{CAD} + \sqrt{\left[(T_{V1} + T_{V2}) * cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2 + \left[(T_{V1} - T_{V2}) * sen\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2}$$

(A.C.75)

En donde:

T: Esfuerzo transversal en daN.

d: Diámetro del conductor en m.

v: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1.

a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.

a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.

E_{VCAD}: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores en daN.

N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

T_{V1}: Componente horizontal en las condiciones de viento en el vano de regulación anterior al apoyo en daN.

T_{V2}: Componente horizontal en las condiciones de viento en el vano de regulación posterior al apoyo en daN.

β: Valor del ángulo llano, si se utilizan grados sexagesimales le corresponderá un valor de 180 y si se utilizan grados centesimales le corresponderá un valor de 200.

α: Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

El esfuerzo longitudinal para esta hipótesis no aplica.

4.2.3.5.2. 2ª hipótesis hielo

Esta hipótesis solo se calculará para las zonas B y C ya que en la zona A no estar presente el hielo. Para los apoyos de alineación solo será necesario calcular el valor del esfuerzo vertical, ya que tanto el esfuerzo transversal como el longitudinal no se aplican en esta hipótesis, como se indica en la tabla de la ITC-LAT 07 apartado 3.5.3 del Reglamento, por tanto en este caso se utilizará la ecuación correspondiente a la

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

hipótesis de hielo y que es la siguiente.

$$V = \left[p_H * \frac{a_1 + a_2}{2} + T_{H1} * tan(n_1) - T_{H2} * tan(n_2)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.76)

En donde:

- *V:* Cargas verticales por conductor y fase en daN.
- p_h: Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
- a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
- a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
- T_{H1}: Componente horizontal de la tensión en las condiciones de hielo en el vano de regulación anterior en daN.
- T_{H2}: Componente horizontal de la tensión en las condiciones de hielo en el vano de regulación posterior en daN.
- n_1: Pendiente del vano anterior.
- n_2: Pendiente del vano posterior.
- P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
- N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

También es necesario calcular el esfuerzo transversal debido a la resultante de ángulo, que este caso corresponde según sigue.

$$T = \sqrt{\left[(T_{H1} + T_{H2}) * cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2 + \left[(T_{H1} - T_{H2}) * sen\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2}$$

(A.C.77)

En donde:

- *T:* Esfuerzo transversal en daN.
- T_{H1}: Componente horizontal máxima de la tensión en las condiciones de hielo en el vano de regulación anterior al apoyo en daN.
- T_{H2}: Componente horizontal máxima de la tensión en las condiciones de hielo en el vano de regulación posterior al apoyo en daN.
- α: Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

El esfuerzo longitudinal no aplica para esta hipótesis de cálculo.

4.2.3.5.3. 2ª hipótesis viento mas hielo

Está hipótesis es opcional en las líneas de categoría no especial, y obligatoria en las de categoría especial. Si está presente, se tendrán que calcular los esfuerzos verticales según.

$$V = p_{HF} * \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + C_{VH1} * tan(n_1) - C_{VH2} * tan(n_2)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.78)

En donde:

- *V:* Cargas verticales por conductor y fase en daN.
- p_h; Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
- a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
C_{VH1}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -15ºC y -20ºC, en zonas B y C respectivamente, y sobrecarga de viento mas hielo según el apartado 3.1.2.1 de la ITC-LAT 07 en el vano de regulación anterior.
C_{VH2}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -15ºC y -20ºC, en zonas B y C respectivamente, y sobrecarga de viento mas hielo según el apartado 3.1.2.1 de la ITC-LAT 07 en el vano de regulación posterior.
n_1: Pendiente del vano anterior.
n_2: Pendiente del vano posterior.
P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

En esta hipótesis también aplica el esfuerzo transversal que se deberá calcular como sigue, combinando el esfuerzo del viento sobre el manguito de hielo mas la resultante de ángulo correspondiente.

$$T = d_{MH} * v_{F60} * \frac{a_1 + a_2}{2} * cos\left(\frac{\beta - \alpha}{2}\right) + E_{VCAD\ 60} * N_{CAD} + \sqrt{\left[(T_{VH1} + T_{VH2}) * cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2 + \left[(T_{VH1} - T_{VH2}) * sen\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2}$$

(A.C.79)

En donde:
T: Esfuerzo transversal en daN.
d_M: Diámetro del conductor con el manguito de hielo en m.
v_{60}: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1, a una velocidad mínima de 60 km/h.
a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
E_{VCAD60}: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores a 60 km/h mínimo en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.
T_{VH1}: Componente horizontal de la tensión en condiciones de viento mas hielo en el vano de regulación anterior al apoyo en daN.
T_{VH2}: Componente horizontal de la tensión en condiciones de viento mas hielo en el vano de regulación posterior al apoyo en daN.
β: Valor del ángulo llano, si se utilizan grados sexagesimales le corresponderá un valor de 180 y si se utilizan grados centesimales le corresponderá un valor de 200.
α: Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

El esfuerzo longitudinal para esta hipótesis no aplica.

4.2.3.5.4. 3ª hipótesis desequilibrio de tracciones

La hipótesis de desequilibrio de tracciones se deberá calcular en las tres zonas de cálculo, pero con valores de temperatura y sobrecarga diferente en cada una de ellas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

En primer lugar el Reglamento obliga a calcular el esfuerzo vertical, para la zona A de cálculo se procederá como para la 1ª hipótesis de cálculo, por el contrario para las zonas B y C se procederá como para la 2º hipótesis de cálculo correspondiente a las condiciones de hielo para líneas de categoría no especial y la 2ª de viento mas hielo en líneas de categoría especial.

En cuanto al esfuerzo transversal será en correspondiente a la resultante de ángulo en las condiciones de esta tercera hipótesis, según sigue:

$$T = \sqrt{\left[(T_{01} + T_{02}) * cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2 + \left[(T_{01} - T_{02}) * sen\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2}$$

(A.C.80)

En donde:

T: Esfuerzo transversal en daN.

T_{01}*:* Componente horizontal de la tensión en condiciones de la tercera hipótesis en el vano de regulación anterior al apoyo en daN.

T_{02}*:* Componente horizontal de la tensión en condiciones de la tercera hipótesis en el vano de regulación posterior al apoyo en daN.

α*:* Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

En esta 3ª hipótesis de cálculo se deberá calcular es esfuerzo correspondiente al desequilibrio de tracciones, correspondiente al esfuerzo longitudinal. El porcentaje que fija el Reglamento ITC-LAT 07 3.1.4.2, cuyo valor es el 15% para líneas con tensión nominal igual o inferior a 66 kV, y el 25% para líneas con tensión superior a 66 kV, por tanto el esfuerzo resultante por desequilibrio de tracciones para apoyos de alineación será, para el primer tipo de líneas:

$$L = \frac{15}{100} * T_0$$

(A.C.81)

En donde:

L: Esfuerzo longitudinal producido por el desequilibrio de tracciones en daN.

T_0*:* Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

Y para el segundo tipo:

$$L = \frac{25}{100} * T_0$$

(A.C.82)

En donde:

L: Esfuerzo longitudinal producido por el desequilibrio de tracciones en daN.

T_0*:* Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

4.2.3.5.5. 4ª hipótesis rotura de conductores

Se puede prescindir de la 4ª hipótesis en las líneas de tensión nominal hasta 66 kV según la ITC-LAT 07 apartado 3.5.3 del Reglamento cumpliendo las siguientes condiciones.

- Carga de rotura del conductor inferior a 6600 daN.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

- Que los conductores tengan un coeficiente de seguridad de tres como mínimo.

- Que el coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera sea el correspondiente a las hipótesis normales.

- Que se instalen apoyos de anclaje cada tres kilómetros como máximo.

De no cumplirse alguna de estas premisas, o bien cumpliéndose todas y optar por el cálculo de la 4ª hipótesis, el esfuerzo será correspondiente al longitudinal y se deberá realizar su cálculo de acuerdo a la siguiente expresión, con un porcentaje de cálculo del 50 por ciento:

$$L = T_0$$

(A.C.83)

En donde:

L: Esfuerzo longitudinal producido por la rotura de conductores en daN.
T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

Los esfuerzos verticales y transversales serán los mismos que para la tercera hipótesis.

4.2.3.6. Apoyo de ángulo-anclaje

4.2.3.6.1. 1ª hipótesis viento

La 1ª hipótesis de cálculo es común a las tres zonas de cálculo. En primer lugar las tablas de la ITC-LAT 07 apartado 3.5.3, obliga al cálculo de los verticales, deberemos utilizar la ecuación de que permite el cálculo de estas cargas en las condiciones de viento y temperatura de –5ºC, -10ºC y -15ºC, respectivamente en las zonas A, B y C, dicha ecuación es la siguiente.

$$V = p * \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + C_{V1} * tan(n_1) - C_{V2} * tan(n_2)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.84)

En donde:

V: Cargas verticales por conductor y fase en daN.
p: Peso por metro lineal del conductor en daN/m.
a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
C_{V1}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -5°C, -10°C y -15°C, en zonas A, B y C respectivamente como mínimo, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07, en el vano de regulación anterior.
C_{V2}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -5°C, -10°C y -15°C, en zonas A, B y C respectivamente como mínimo, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07, en el vano de regulación posterior.
n_1: Pendiente del vano anterior.
n_2: Pendiente del vano posterior.
P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

En cuanto a esfuerzos transversales, la primera hipótesis indica que se debe calcular el esfuerzo correspondiente a la acción del viento sobre conductores y cadena de aisladores. En este caso habrá que combinarlo con la acción de la resultante de ángulo que se produce en este tipo de apoyos, para ello se utilizará la ecuación que se expone seguidamente.

$$T = d * v * \frac{a_1 + a_2}{2} * cos\left(\frac{\beta - \alpha}{2}\right) + E_{VCAD} * N_{CAD} + \sqrt{\left[(T_{V1} + T_{V2}) * cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2 + \left[(T_{V1} - T_{V2}) * sen\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2}$$

(A.C.85)

En donde:

T: Esfuerzo transversal en daN.

d: Diámetro del conductor en m.

v: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1.

a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.

a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.

E_{VCAD}: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores en daN.

N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

T_{V1}: Componente horizontal en las condiciones de viento en el vano de regulación anterior al apoyo en daN.

T_{V2}: Componente horizontal en las condiciones de viento en el vano de regulación posterior al apoyo en daN.

β: Valor del ángulo llano, si se utilizan grados sexagesimales le corresponderá un valor de 180 y si se utilizan grados centesimales le corresponderá un valor de 200.

α: Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

El esfuerzo longitudinal para esta hipótesis no aplica.

4.2.3.6.2. 2ª hipótesis hielo

Esta hipótesis solo se calculará para las zonas B y C ya que en la zona A no estar presente el hielo. Para los apoyos de alineación solo será necesario calcular el valor del esfuerzo vertical, ya que tanto el esfuerzo transversal como el longitudinal no se aplican en esta hipótesis, como se indica en la tabla de la ITC-LAT 07 apartado 3.5.3 del Reglamento, por tanto en este caso se utilizará la ecuación correspondiente a la hipótesis de hielo y que es la siguiente.

$$V = \left[p_H * \frac{a_1 + a_2}{2} + T_{H1} * tan(n_1) - T_{H2} * tan(n_2)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.86)

En donde:

V: Cargas verticales por conductor y fase en daN.

p_h: Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.

a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.

a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=v2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

T_{H1}: Componente horizontal de la tensión en las condiciones de hielo en el vano de regulación anterior en daN.
T_{H2}: Componente horizontal de la tensión en las condiciones de hielo en el vano de regulación posterior en daN.
n_1: Pendiente del vano anterior.
n_2: Pendiente del vano posterior.
P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

También es necesario calcular el esfuerzo transversal debido a la resultante de ángulo, que este caso corresponde según sigue.

$$T = \sqrt{\left[(T_{H1} + T_{H2}) * cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2 + \left[(T_{H1} - T_{H2}) * sen\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2}$$

(A.C.87)

En donde:
T: Esfuerzo transversal en daN.
T_{H1}: Componente horizontal máxima de la tensión en las condiciones de hielo en el vano de regulación anterior al apoyo en daN.
T_{H2}: Componente horizontal máxima de la tensión en las condiciones de hielo en el vano de regulación posterior al apoyo en daN.
α: Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

El esfuerzo longitudinal no aplica para esta hipótesis de cálculo.

4.2.3.6.3. 2ª hipótesis viento mas hielo

Está hipótesis es opcional en las líneas de categoría no especial, y obligatoria en las de categoría especial. Si está presente, se tendrán que calcular los esfuerzos verticales según.

$$V = p_H * \left[\frac{a_1 + a_2}{2} + C_{VH1} * tan(n_1) - C_{VH2} * tan(n_2)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.88)

En donde:
V: Cargas verticales por conductor y fase en daN.
p_h; Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
C_{VH1}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -15ºC y -20ºC, en zonas B y C respectivamente, y sobrecarga de viento mas hielo según el apartado 3.1.2.1 de la ITC-LAT 07 en el vano de regulación anterior.
C_{VH2}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -15ºC y -20ºC, en zonas B y C respectivamente, y sobrecarga de viento mas hielo según el apartado 3.1.2.1 de la ITC-LAT 07 en el vano de regulación posterior.
n_1: Pendiente del vano anterior.
n_2: Pendiente del vano posterior.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

En esta hipótesis también aplica el esfuerzo transversal que se deberá calcular como sigue, combinando el esfuerzo del viento sobre el manguito de hielo mas la resultante de ángulo correspondiente.

$$T = d_{MH} * v_{F60} * \frac{a_1 + a_2}{2} * cos\left(\frac{\beta - \alpha}{2}\right) + E_{VCAD\ 60} * N_{CAD} + \sqrt{\left[(T_{VH1} + T_{VH2}) * cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2 + \left[(T_{VH1} - T_{VH2}) * sen\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2}$$

(A.C.89)

En donde:

T: Esfuerzo transversal en daN.
d_M: Diámetro del conductor con el manguito de hielo en m.
v_{60}: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1, a una velocidad mínima de 60 km/h.
a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
E_{VCAD60}: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores a 60 km/h mínimo en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.
T_{VH1}: Componente horizontal de la tensión en condiciones de viento mas hielo en el vano de regulación anterior al apoyo en daN.
T_{VH2}: Componente horizontal de la tensión en condiciones de viento mas hielo en el vano de regulación posterior al apoyo en daN.
β: Valor del ángulo llano, si se utilizan grados sexagesimales le corresponderá un valor de 180 y si se utilizan grados centesimales le corresponderá un valor de 200.
α: Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

El esfuerzo longitudinal para esta hipótesis no aplica.

4.2.3.6.4. 3ª hipótesis desequilibrio de tracciones

La hipótesis de desequilibrio de tracciones se deberá calcular en las tres zonas de cálculo, pero con valores de temperatura y sobrecarga diferente en cada una de ellas.

En primer lugar el Reglamento obliga a calcular el esfuerzo vertical, para la zona A de cálculo se procederá como para la 1ª hipótesis de cálculo, por el contrario para las zonas B y C se procederá como para la 2º hipótesis de cálculo correspondiente a las condiciones de hielo para líneas de categoría no especial y la 2ª de viento mas hielo en líneas de categoría especial.

En cuanto al esfuerzo transversal será en correspondiente a la resultante de ángulo en las condiciones de esta tercera hipótesis, según sigue:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

$$T = \sqrt{\left[(T_{01} + T_{02}) * cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2 + \left[(T_{01} - T_{02}) * sen\left(\frac{\alpha}{2}\right)\right]^2}$$

(A.C.90)

En donde:

T: Esfuerzo transversal en daN.

T_{01}: Componente horizontal de la tensión en condiciones de la tercera hipótesis en el vano de regulación anterior al apoyo en daN.

T_{02}: Componente horizontal de la tensión en condiciones de la tercera hipótesis en el vano de regulación posterior al apoyo en daN.

α: Ángulo interno formado por las dos alineaciones en las unidades correspondientes.

Para calcular el esfuerzo por desequilibrio de tracciones utilizaremos la expresión propuesta anteriormente, y que según ITC-LAT 07 apartado 3.1.4.3 del Reglamento tiene un porcentaje del 50%.

$$L = \frac{50}{100} T_0$$

(A.C.91)

En donde:

L: Esfuerzo longitudinal producido por el desequilibrio de tracciones en daN.

T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

El esfuerzo transversal no aplica para esta hipótesis de cálculo.

4.2.3.6.5. 4ª hipótesis rotura de conductores

Al contrario de lo que sucedía con los dos tipos de apoyos anteriores para los de amarre o suspensión si será necesario calcular la hipótesis de rotura de conductores en cualquiera de las tres zonas de cálculo reglamentarias. En primer lugar se tendrán que calcular los esfuerzos verticales que como en la hipótesis anterior si la línea transcurre por la zona A se calcularan igual que las correspondientes a la primera hipótesis, y como las correspondientes a la segunda hipótesis si la línea transcurre por las zonas B y C de cálculo reglamentarias, en función de si la línea es o no de categoría especial.

Según fija en la ITC-LAT 07 apartado 3.1.5.4 del Reglamento será la correspondiente a la rotura de un conductor sin reducción de esfuerzo. Por tanto la expresión de cálculo quedará

$$L = T_0$$

(A.C.92)

En donde:

L: Esfuerzo longitudinal producido por la rotura de conductores en daN.

T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

El esfuerzo transversal no aplica para esta hipótesis de cálculo. Y el vertical será el mismo que para la tercera hipótesis.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

4.2.3.7. Apoyo principio/final de línea

4.2.3.7.1. 1ª hipótesis viento

Como en los demás apoyos la primera hipótesis de cálculo será aplicable en las tres zonas de cálculo, pero en este caso como ocurría con el apoyo de ángulo actúan dos esfuerzos simultáneamente como se verá mas adelante. En primer lugar se deberá calcular el esfuerzo vertical debido a la acción del viento sobre conductores y cadenas de aisladores, a la temperatura de –5ºC, -10ºC y -15ºC, para las zonas A, B y C, cuya expresión es la que sigue.

- Principio de línea.

$$V = p * \left[\frac{a_2}{2} - C_{V2} * tan(n_2)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.93)

En donde:

V: Cargas verticales por conductor y fase en daN.
p: Peso por metro lineal del conductor en daN/m.
a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
C_{V2}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -5°C, -10°C y -15°C, en zonas A, B y C respectivamente como mínimo, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07, en el vano de regulación posterior.
n_2: Pendiente del vano posterior.
P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

- Final de línea.

$$V = p * \left[\frac{a_1}{2} + C_{V1} * tan(n_1)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.94)

En donde:

V: Cargas verticales por conductor y fase en daN.
p: Peso por metro lineal del conductor en daN/m.
a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
C_{V1}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -5°C, -10°C y -15°C, en zonas A, B y C respectivamente como mínimo, y sobrecarga de viento según el apartado 3.1.5 de la ITC-LAT 07, en el vano de regulación anterior.
n_1: Pendiente del vano anterior.
P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

Como se dijo anteriormente en esta hipótesis se dan simultáneamente dos esfuerzos que son la presión del viento sobre conductores y cadena de aisladores y el desequilibrio de tracciones. En primer lugar calcularemos el esfuerzo transversal debido a la acción del viento, para los conductores utilizaremos la ecuación que sigue.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

$$T = d * v * \frac{a}{2} + E_{VCAD} * N_{CAD}$$

(A.C.95)

En donde:

T: Esfuerzo transversal en daN.
d: Diámetro del conductor en m.
v: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1.
a: Longitud proyectada del vano en m.
E_{VCAD}: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

Seguidamente tendremos que calcular el esfuerzo longitudinal por desequilibrio de tracciones, que en este caso de la primera hipótesis se tendrá que calcular bajo las condiciones de –5ºC, -10ºC y -15ºC de temperatura, para las zonas A, B y C y con la sobrecarga correspondiente a la presión del viento, por otra parte el porcentaje a aplicar en este tipo de apoyos según al ITC-LAT 07 apartado 3.1.4.4 del Reglamento será del cien por cien de las tracciones unilaterales de los conductores, así pues la ecuación quedará en la forma.

$$L = \%P * T_0$$

(A.C.96)

En donde:

L: Esfuerzo longitudinal producido por el desequilibrio de tracciones en daN.
T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en la hipótesis en daN.

4.2.3.7.2. 2ª hipótesis hielo

La segunda hipótesis para el apoyo final/principio de línea difiere un poco de las de los demás apoyos ya que en ella se integra el cálculo del esfuerzo debido al desequilibrio de tracciones. En primer lugar se tendrá que calcular los esfuerzos verticales que gravitan sobre el apoyo, como en anteriores casos utilizaremos la ecuación propuesta para el caso de la hipótesis de hielo, dicha ecuación es la que sigue.

- Principio de línea.

$$V = \left[p_H * \frac{a_2}{2} - T_{H2} * tan(n_2)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.97)

En donde:

V: Cargas verticales por conductor y fase en daN.
p_h: Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
T_{H2}: Componente horizontal de la tensión en las condiciones de hielo en el vano de regulación posterior en daN.
n_2: Pendiente del vano posterior.
P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

- Final de línea.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

$$V = \left[p_H * \frac{a_1}{2} + T_{H1} * tan(n_1)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.98)

En donde:

V: Cargas verticales por conductor y fase en daN.
p_h: Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
T_{H1}: Componente horizontal de la tensión en las condiciones de hielo en el vano de regulación anterior en daN.
n_1: Pendiente del vano anterior.
P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

Aquí tenemos también que calcular el esfuerzo longitudinal por desequilibrio de tracciones de acuerdo a la siguiente expresión.

$$L = \%P * T_0$$

(A.C.99)

En donde:

L: Esfuerzo longitudinal producido por el desequilibrio de tracciones en daN.
T_0: Componente horizontal máxima de la tensión a aplicar en la hipótesis en daN.

4.2.3.7.3. 2ª hipótesis viento mas hielo

Está hipótesis es opcional en las líneas de categoría no especial, y obligatoria en las de categoría especial. Si está presente, se tendrán que calcular los esfuerzos verticales según.

- Principio de línea.

$$V = p_H * \left[\frac{a_2}{2} - C_{VH2} * tan(n_2)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.100)

En donde:

V: Cargas verticales por conductor y fase en daN.
p_h: Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
a_2: Longitud proyectada del vano posterior al apoyo en m.
T_{H2}: Componente horizontal de la tensión en las condiciones de hielo en el vano de regulación posterior en daN.
n_2: Pendiente del vano posterior.
P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

$$V = p_H * \left[\frac{a_1}{2} + C_{VH1} * tan(n_1)\right] + P_{CAD} * N_{CAD}$$

(A.C.101)

En donde:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

V: Cargas verticales por conductor y fase en daN.
p_h; Peso por metro lineal del conductor mas la sobrecarga de hielo según zona de cálculo en daN/m.
a_1: Longitud proyectada del vano anterior al apoyo en m.
C_{VH1}: Constante de catenaria en las condiciones de temperatura -15ºC y -20ºC, en zonas B y C respectivamente, y sobrecarga de viento mas hielo según el apartado 3.1.2.1 de la ITC-LAT 07 en el vano de regulación anterior.
n_1: Pendiente del vano anterior.
P_{CAD}: Peso de la cadena de aisladores dispuesta en el apoyo en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

En esta hipótesis también aplica el esfuerzo transversal que se deberá calcular como sigue, combinando el esfuerzo del viento sobre el manguito de hielo mas la resultante de ángulo correspondiente.

$$T = d_{MH} * v_{60} * \frac{a}{2} + E_{VCAD60} * N_{CAD}$$

(A.C.102)

En donde:
T: Esfuerzo transversal en daN.
d_{MH}: Diámetro del conductor con el manguito de hielo en m.
v_{60}: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1, a una velocidad mínima de 60 km/h.
a: Longitud proyectada del vano en m.
E_{VCAD60}: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores a 60 km/h mínimo en daN.
N_{CAD}: Número de cadenas de aisladores instaladas en el apoyo por fase.

Aquí tenemos también que calcular el esfuerzo longitudinal por desequilibrio de tracciones de acuerdo a la siguiente expresión.

$$L = T_0$$

(A.C.103)

En donde:
L: Esfuerzo producido por el desequilibrio de tracciones en daN.
T_0: Componente horizontal máxima de la tensión a aplicar en la hipótesis en daN.

4.2.3.7.4. 3ª hipótesis desequilibrio de tracciones

Esta hipótesis queda anulada en este tipo de apoyos ya que como se ha visto en anteriores apartados queda integrada dentro de la primera y segunda hipótesis por tanto ya esta calculada y el Reglamento prescinde de ella.

4.2.3.7.5. 4ª hipótesis rotura de conductores

Esta hipótesis es de obligado cálculo en las tres hipótesis reglamentarias, en primer lugar se tendrán que calcular los esfuerzos verticales, que para el caso de la zona A se procederá de la igual forma que en la primera hipótesis y para las zonas B y C de igual forma que en la segunda hipótesis de cálculo en las líneas de categoría no especial y como la segunda de viento mas hielo en líneas de categoría especial.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=v2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

El porcentaje a aplicar en el cálculo de esta hipótesis según dicta el Reglamento en su ITC-LAT 07 apartado 3.1.5.4, es del cien por cien, por tanto la ecuación a utilizar es la siguiente.

$$L = T_0$$

(A.C.104)

En donde:

L: Esfuerzo de torsión producido por la rotura de conductores en daN.

T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

El número de conductores que actúan sobre el apoyo será de uno, excepto en el caso del montaje tresbolillo que serán dos, ya que al romper el conductor que se encuentra solo en uno de los lados, son dos conductores los que no encuentran equilibrio, por tanto son los que producen momento de torsión sobre el apoyo, por tanto en este caso del montaje tresbolillo la rotura de conductores se obtendrá.

$$L = T_0 * 2$$

(A.C.105)

En donde:

L: Esfuerzo de torsión producido por la rotura de conductores en daN.

T_0: Componente horizontal máxima de la tensión en daN.

En el anexo de cálculo, se ilustran los resultados de cálculo para la presente línea, que definen el árbol de cargas específicas, resultantes de las condiciones de trabajo de cada unos de los apoyos utilizados en este proyecto, de los cuales la empresa fabricante suministradora, ha de certificar y garantizar que sus productos elegidos a tal efecto han de cumplir con dichas especificaciones.

4.3. Cimentaciones de los apoyos

4.3.1. Cimentaciones monobloque

Sobre el apoyo se producen dos momentos flectores que debe soportar el macizo de cimentación que sustenta al apoyo. En primer lugar se produce el momento flector debido a la acción del tiro de conductores y que se calculará mediante la siguiente expresión.

$$M_{VC} = E_{Cond} * \left(H_{RC} + \frac{2}{3} * h\right)$$

(A.C.106)

En donde:

M_{VC}: Momento de vuelco debido a la acción del tiro de conductores en daNm.

E_p: Esfuerzo transversal más longitudinal producido por los conductores en daN.

H_{RC}: Altura del punto de aplicación del esfuerzo en metros.

h: Altura del macizo de cimentación en metros.

El segundo momento de vuelco que actúa sobre el apoyo es el debido a la acción del viento sobre la superficie del apoyo, que se calculará con la ecuación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

$$M_{VV} = E_{VApoyo} * \left(\frac{H_T}{2} + \frac{2}{3} * h\right)$$

(A.C.107)

En donde:

M_{VV}: Momento del vuelco debido a la acción del viento sobre la superficie del apoyo en daNm.

E_{VApoyo}: Esfuerzo producido por el viento sobre la superficie del apoyo en daN.

H_T: Altura de la silueta del apoyo expuesta al viento en metros.

h: Altura del macizo de cimentación en metros.

Para el cálculo de la cimentación se utiliza el método utilizado por la asociación de ingenieros suizos, el método se basa en la ecuación de Sulzberger. Según la ITC-LAT 07 apartado 3.6.1 del Reglamento, se fija un coeficiente de seguridad para las hipótesis normales de 1,5.

$$M_{VC} + M_{VV} \leq \frac{M_{ABS}}{1{,}5}$$

(A.C.108)

En donde:

M_{VC}: Momento de vuelco debido a la acción del tiro de conductores en daNm.

M_{VV}: Momento del vuelco debido a la acción del viento sobre la superficie del apoyo en daNm.

M_{ABS}: Momento estabilizador absorbido por la cimentación en daNm.

Se adopta como forma para el cimiento del apoyo un prisma de sección cuadrada, prolongándose este 20 cm por encima del nivel del terreno de forma que sirva de protección para el apoyo. Por otra parte se establece un ángulo de giro máximo para el cimiento definido por su tangente de 0,01.

El momento estabilizador del cimiento esta formado por dos componentes, el primero es el debido al empotramiento lateral del macizo en el terreno y el segundo es el que ofrece la reacción del terreno debido al peso del macizo de cimentación, apoyos, cables y cadenas de aisladores con sus herrajes correspondientes. Estos dos momentos dan lugar al momento estabilizador de la cimentación según la ecuación de Sulzberger.

$$M_{ABS} = 139 * C_2 * a * h^4 + a^3 * (h + S) * R_H * \left(0{,}5 - \frac{2}{3} * \sqrt{\frac{1{,}1 * h}{10 * a * C_2}}\right)$$

(A.C.109)

En donde:

M_{ABS}: Momento estabilizador absorbido por la cimentación en daNm.

a: Anchura del cimiento en metros.

b: Largo del cimiento en metros.

h: Profundidad del cimiento en metros.

C_2: Coeficiente de compresibilidad del terreno a 2 metros de profundidad en daN/cm3.

4.4. Tierras

Todas las estructuras metálicas de los apoyos, irán unidas directamente a tierra

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

mediante conductores de 50 mm^2 de cobre y picas de cobre.

Dada la naturaleza del terreno, y no pudiendo prever la resistencia de difusión de la puesta a tierra que se obtendrá en cada uno de los apoyos, se ha proyectado esta instalación de acuerdo con la ITC-LAT 07 en su apartado 7.

Asimismo, en los apoyos emplazados en zonas de pública concurrencia, las tomas de tierra se dispondrán en anillo cerrado y enterrado alrededor del empotramiento del apoyo, a un metro de distancia de las aristas del macizo de la cimentación.

De esta forma también será ejecutada la instalación de toma de tierra en anillo en aquellos apoyos que soporten elementos de maniobra de cualquier tipo.

Teniendo en cuenta que el sistema de protecciones existente en todas las Subestaciones de esta Empresa suministradora, está concebido de tal forma que los relés de protección están tarados para una intensidad de arranque del 6% de la intensidad nominal del transformador de intensidad y puesto que los transformadores de intensidad usados son los de relación 400/5 ó 200/5 A, en el caso más desfavorable, el de relación 400/5 A, el umbral de funcionamiento es de 0,06 x 400 = 24 A.

Como la intensidad de defecto a tierra está limitada a 300 A. en las líneas de distribución (por la resistencia de puesta a tierra del transformador), el 50% de esta intensidad es de 150 A, valor muy superior a los 24 A de intensidad de arranque del sistema de protecciones.

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente expuesto, será totalmente reglamentaria la existencia de resistencias de difusión a tierra con valores superiores a 20 Ω en aquellos apoyos que no estén en zonas de pública concurrencia, ni soporten aparatos de maniobra.

Los cálculos de la puesta a tierra se dan en los anexos de cálculo correspondientes.

5. DISTANCIAS DE SEGURIDAD

5.1. Distancia de los conductores al terreno

Según la ITC-LAT 07 apartado 5.5 del Reglamento los apoyos deben tener una altura suficiente para que los conductores cuando se produzca su flecha máxima vertical, queden siempre por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegable, dicha altura mínima viene fijada por la siguiente ecuación:

$$5{,}3 + d_{el}\,(m)$$

(A.C.110)

En donde:

d_{el}: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disrruptiva ente conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. Puede ser tanto interna como externa, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externas, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=v2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Con un mínimo de 6 metros, para el caso del proyecto que nos ocupa será de 6,00.

No obstante, se dispondrá de un mínimo de: 10,19 m m, en el caso mas desfavorable de este proyecto.

5.2. Distancia entre conductores

Viene definida por la longitud del vano, para cada caso se define, según el programa, la separación de crucetas más adecuada.

El Reglamento de líneas en su ITC-LAT 07 apartado 5.4 obliga a que los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, la distancia tiene que ser suficiente para que no exista riesgo de cortocircuito entre fases ni a tierra. Teniendo siempre presentes los efectos de oscilación de los conductores debidos a la acción del viento y al desprendimiento de la nieve que se pueda acumular en la superficie de estos. La expresión que calcula según Reglamento esta distancia mínima entre conductores es la que sigue:

$$D = K * \sqrt{F + L} + K^{'} * D_{PP}$$

(A.C.111)

En donde:

- *D:* Separación entre conductores en metros.
- *K:* Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento.
- *F:* Flecha máxima en metros según ITC-LAT 07 apartado 3.2.3 del Reglamento de líneas.
- *L:* Longitud de la cadena de suspensión en metros. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores fijos esta longitud de cadena será de cero metros.
- *K':* Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea K'=0,85 para líneas de categoría especial y K'=0,75 para el resto de líneas.
- D_{pp}*:* Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido

Para el cálculo del coeficiente K, se utilizará la siguiente expresión en la zona A:

$$tg(\gamma) = \frac{v * d}{p}$$

(A.C.112)

En donde:

- *v:* Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1. Este valor será de 60 daN/m^2 para conductores con un diámetro igual o inferior a 16 mm y 50 daN/m^2 para conductores con un diámetro superior a 16mm.
- *d:* Diámetro en metros del conductor.
- *P:* Peso del conductor en daN/m.

Y para las zonas B y C:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

$$tg(\gamma) = \frac{v * d}{S_H}$$

(A.C.113)

En donde:

v: Presión del viento sobre conductores y cables de tierra según ITC-LAT 07 apartado 3.1.2.1. Este valor será de 60 daN/m^2 para conductores con un diámetro igual o inferior a 16 mm y 50 daN/m^2 para conductores con un diámetro superior a 16mm.

d: Diámetro en metros del conductor.

S_H: Peso del conductor mas el manguito de hilo según zona en daN/m.

Con el valor del ángulo resultante del ángulo de oscilación y utilizando la tabla siguiente extraída de la ITC-LAT 07 apartado 5.4.1 del Reglamento se obtendrá el valor correspondiente para el coeficiente K a aplicar la ecuación del cálculo de la distancia entre conductores.

Ángulo de oscilación	Valores de K	
	Líneas de tensión nominal superior a 30 kV	Líneas de tensión nominal igual o inferior a 30 kV
Superior a 65º	0,7	0,65
Comprendido entre 40 y 65º	0,65	0,6
Inferior a 40º	0,6	0,55

No obstante, se dispondrá de un mínimo de: 1,50 m, en el caso mas desfavorable de este proyecto.

6. CRUZAMIENTO

6.1. Cruzamiento con Río

Según la última modificación de la Guía de Aplicación de la LAT-07: Líneas Aéreas con conductores desnudos, la instalación de un apoyo próximo a un río se realizará a una distancia mínima de **25 metros**.

En los cruzamientos con ríos y canales, navegables o flotables, la altura mínima de los conductores sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será de:

D = G + 2,3 + D_{el} = 4,7 + 2,3 + 0,27 = **7,27m.**

G: galibo; si no está definido se considerará un valor de 4,7 m.

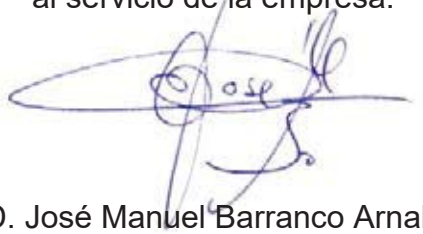
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

7. CONCLUSIÓN DEL PROYECTO

Considerando suficiente lo expuesto, esperamos que este proyecto merezca la aprobación de la Administración, concediendo la correspondiente autorización administrativa.

En Monzón, a 19 de Marzo de 2021

EL INGENIERO TÉCNICO
al servicio de la empresa:



D. José Manuel Barranco Arnal
Colegiado 4599 del COGITIAr

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX
23/3
2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

ANEXO RESULTADOS DE CÁLCULOS

Anexo

Resultados del Cálculo

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3
2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Cuadro nº 1

Cálculo de conductores de fase - tensiones reglamentarias

Proyecto: EDAR LASPAULES .pro

Tensiones en daN - Flechas en m

Hipótesis de cálculo para tensiones máximas:

Zona A	Zona B	**Zona C**
-5°C+V(120km/h)	-10°C+V(120km/h), -15°C+H	-15°C+V(120km/h), -20°C+H, -20°C+H+V

Tramo	Conductor	Zona	Vano	Desnivel	Vano Reg.	Const. Caten.	E.D.S.			T.H.F.	Tensiones y Flechas									
							Cálc.	Valor máxi.	Temp.		T.máxima viento	T.máxima hielo	T.máxima hielo+viento	T.Viento 1/2 (120km/h)	15ºC+V (120km/h)		0ºC+H		50ºC	
			(m)	(m)	(m)		%	%	ºC	%	T (daN)	T (daN)	T (daN)	T (daN)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1- 2	LA-56	C	20	-14,54	20	172	8,12	15,00	10	22,50	346	431	439	332	168	0,22	319	0,25	32	0,36
2- 3	LA-56	C	76,5	-21,53	76,5	404	6,88	15,00	10	11,62	345	578	610	243	272	1,52	522	1,72	77	1,67

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX6PYZ1PL8HT
COGITIAR
23/3/2021
Habilitación Colegi. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Cuadro nº 4

Cálculo de conductores de fase - tabla de tendido nº 1

Sección del conductor 54,60mm²

Proyecto: EDAR LASPAULES .pro

Tensiones en daN - Flechas en m

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas											
						-5ºC		0ºC		5ºC		10ºC		15ºC		20ºC	
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1- 2	LA-56	C	20,02	-14,54	20,00	246	0,05	207	0,06	168	0,07	133	0,09	101	0,11	77	0,15
2- 3	LA-56	C	76,68	-21,53	76,50	141	0,91	130	0,99	120	1,07	112	1,14	106	1,22	100	1,29

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
COGITIAR
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Cuadro nº 4

Cálculo de conductores de fase - tabla de tendido nº 2

Sección del conductor 54,60mm²

Proyecto: EDAR LASPAULES .pro

Tensiones en daN - Flechas en m

Tramo	Conductor	Zona	Vano (m)	Desnivel (m)	Vano Regulación (m)	Tensiones y Flechas											
						25ºC		30ºC		35ºC		40ºC		45ºC		50ºC	
						T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
1- 2	LA-56	C	20,02	-14,54	20,00	61	0,19	51	0,23	43	0,26	38	0,30	35	0,33	32	0,36
2- 3	LA-56	C	76,68	-21,53	76,50	95	1,36	90	1,42	86	1,49	83	1,55	80	1,61	77	1,67

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX6PYZ1PL8HT
COGITIAR
23/3
2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Cuadro nº 7

Cálculo de apoyos nº1

Proyecto: EDAR LASPAULES .pro

Esfuerzos por fase.

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo (Sexa.)	Coeficien. de seguridad	Conduct.	1ª Hipótesis Viento			2ª Hipótesis						3ª Hipótesis Desequilibrio de tracciones			4ª Hipótesis Rotura de conductores						
								Hielo			Hielo+Viento						Fases no afectadas			Fases afectadas			Esf.tor. aplica. daN
					Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	Vertic. daN	Trans. daN	Longi. daN	
1	P.Línea	——	N	Fase	82	12	346	328	—	431	309	7	439	—	——	—	—	—	439	—	—	—	439
2	Ali-Ama	——	R	Fase	2	99	—	-42	—	—	-28	44	—	-42	——	91	-42	—	—	-21	—	610	610
3	F.Línea	——	R	Fase	-5	57	345	-103	—	578	-98	29	610	—	——	—	—	—	610	—	—	—	610

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
COGITIAR
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Cuadro nº 7

Cálculo de apoyos nº 2

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo	Coeficien. de seguridad	Alt. cond. en perfil necesaria m	Altura conductor real m	Desviaci. cadena	Flecha máxima m	Separaci. conduct. m	Contrape. daN	Coeficientes L, N, S		
										Semi suma vanos L	Diferencia tangentes N	Coeficiente ángulo S
1	P.Línea	——	N	14,00	15,05	——	0,36	0,58	———	10,00	-0,727	———
2	Ali-Ama	——	R	11,97	13,78	——	1,72	0,97	———	46,50	-0,432	———
3	F.Línea	——	R	9,15	11,02	——	1,72	0,97	———	36,50	0,295	———

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
COGITIAR
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Cuadro nº 9

Elección de apoyos

Proyecto: EDAR LASPAULES .pro

Esfuerzos por fase.

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo (Sexa.)	Coe. de seg.	Zona	Altura libre m	Monta. y sep. condu.	Esfuerzo por fase y tierra					Refer. del apoyo	Árbol de cargas del apoyo							Utiliza. del apoyo %	Separ. fases norma. m	Altura de refere. m	Altura libre real m
							Hipót.	Condu.	Esfuerzo Vertic. daN	Esfuerzo Trans. daN	Esfuerzo Longi. daN		Hipót.	Coe. seg. apo.	Coe. seg. real	Condu.	Esfuerzo Vertic. daN	Esfuerzo Trans. daN	Esfuerzo Longi. daN				
1	P.Línea	—	N	C	14,00	Hori. 0,58	1ª Vien.	Fase	82	12	346	Serie C C-2000	1ª Vien.	1,5	2,22	Fase	250	100	568	52,19	1,50	18,00	15,05
								Tie.1	—	—	—					Tie.1	—	—	—				
								Tie.2	—	—	—					Tie.2	—	—	—				
							2ª Hielo	Fase	328	—	431		2ª Hielo	1,5	2,04	Fase	328	—	701	64,17			
								Tie.1	—	—	—					Tie.1	—	—	—				
								Tie.2	—	—	—					Tie.2	—	—	—				
							2ª Vien. Hielo	Fase	309	7	439		2ª Vien. Hielo	1,5	2,00	Fase	309	70	622	66,91			
								Tie.1	—	—	—					Tie.1	—	—	—				
								Tie.2	—	—	—					Tie.2	—	—	—				
							3ª Dese. trac.	Fase	—	—	—		3ª Dese. trac.	1,2	—	Fase	—	—	—	—			
								Tie.1	—	—	—					Tie.1	—	—	—				
								Tie.2	—	—	—					Tie.2	—	—	—				
							4ª Rotu. cond.	Fase	—	—	439		4ª Rotu. cond.	1,2	2,02	Fase	—	—	1400	31,39			
								Tie.1	—	—	—					Tie.1	—	—	—				
								Tie.2	—	—	—					Tie.2	—	—	—				

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX6PYZ1PL8HT
COGITIAR
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

2	Ali-Ama	—	R	C	11,97	Hori.	1ª	Fase	2	99	—	Serie C	1ª	1,875	2,69	Fase	250	125	—	56,43	1,50	16,00	13,78
							Vien.	Tie.1	—	—	—		Vien.			Tie.1	—	—	—				
						0,97		Tie.2	—	—	—	C-2000				Tie.2	—	—	—				
							2ª	Fase	-42	—	—		2ª	1,875	3,75	Fase	250	—	—	0,00			
							Hielo	Tie.1	—	—	—		Hielo			Tie.1	—	—	—				
								Tie.2	—	—	—					Tie.2	—	—	—				
							2ª	Fase	-28	44	—		2ª	1,875	3,34	Fase	250	148	—	22,13			
							Vien.	Tie.1	—	—	—		Vien.			Tie.1	—	—	—				
							Hielo	Tie.2	—	—	—		Hielo			Tie.2	—	—	—				
							3ª	Fase	-42	—	91		3ª	1,2	1,99	Fase	250	—	215	34,49			
							Dese.	Tie.1	—	—	—		Dese.			Tie.1	—	—	—				
							trac.	Tie.2	—	—	—		trac.			Tie.2	—	—	—				
							4ª	Fase	-21/-42	—	610		4ª	1,2	1,42	Fase	250/250	—	750	81,30			
							Rotu.	Tie.1	—	—	—		Rotu.			Tie.1	—	—	—				
							cond.	Tie.2	—	—	—		cond.			Tie.2	—	—	—				

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
COGITIAR
23/3
2021
Habilitación Colegi. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Cuadro nº 9

Elección de apoyos

Proyecto: EDAR LASPAULES .pro

Esfuerzos por fase.

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo (Sexa.)	Coe. de seg.	Zona	Altura libre m	Monta. y sep. condu.	Esfuerzo por fase y tierra					Refer. del apoyo	Árbol de cargas del apoyo							Utiliza. del apoyo %	Separ. fases norma. m	Altura de refere. m	Altura libre real m
							Hipót.	Condu.	Esfuerzo Vertic. daN	Esfuerzo Trans. daN	Esfuerzo Longi. daN		Hipót.	Coe. seg. apo.	Coe. seg. real	Condu.	Esfuerzo Vertic. daN	Esfuerzo Trans. daN	Esfuerzo Longi. daN				
3	F.Línea	—	R	C	9,15	Hori.	1ª	Fase	-5	57	345	Serie C	1ª	1,875	2,85	Fase	270	150	641	48,07	1,50	16,00	13,02
							Vien.	Tie.1	—	—	—		Vien.			Tie.1	—	—	—				
						0,97		Tie.2	—	—	—	C-3000				Tie.2	—	—	—				
							2ª	Fase	-103	—	578		2ª	1,875	2,53	Fase	270	—	847	64,84			
							Hielo	Tie.1	—	—	—		Hielo			Tie.1	—	—	—				
								Tie.2	—	—	—					Tie.2	—	—	—				
							2ª	Fase	-98	29	610		2ª	1,875	2,38	Fase	270	105	726	72,95			
							Vien.	Tie.1	—	—	—		Vien.			Tie.1	—	—	—				
							Hielo	Tie.2	—	—	—		Hielo			Tie.2	—	—	—				
							3ª	Fase	—	—	—		3ª	1,2	—	Fase	—	—	—	—			
							Dese.	Tie.1	—	—	—		Dese.			Tie.1	—	—	—				
							trac.	Tie.2	—	—	—		trac.			Tie.2	—	—	—				
							4ª	Fase	—	—	610		4ª	1,2	1,88	Fase	—	—	1399	43,58			
							Rotu.	Tie.1	—	—	—		Rotu.			Tie.1	—	—	—				
							cond.	Tie.2	—	—	—		cond.			Tie.2	—	—	—				

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX6PYZ1PL8HT
COGITIAR
23/3
2021
Habilitación Colegi. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Cuadro nº 10

Cálculo de cadenas de aisladores

Proyecto: EDAR LASPAULES .pro

Apoyo nº	Tipo	Cadena adoptada	Cálculo eléctrico		Cálculo mecánico				
			Nivel de aislamiento		Datos para cálculo			Coef. seguridad	
			Apoyo cm/kV	Calculado cm/kV	C. rotura daN	Pesos daN	T. máxima daN	C. normal.	C. anorma.
1	P.Línea	LA56-25kV-ANC-SIM-POL	1,80	3,17	4000	328	439	12,18	9,10
2	Ali-Ama	LA56-25kV-ANC-DOB-POL	1,80	3,17	4000	2	610	1932,40	6,56
3	F.Línea	LA56-25kV-ANC-DOB-POL	1,80	3,17	4000	1	610	4000,00	6,56

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX6PYZ1PL8HT
COGITIAR
23/3/2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Cuadro nº 11

Cálculo de cimentaciones

Proyecto: EDAR LASPAULES .pro

Apoyo nº	Tipo	Características de los apoyos			Viento sobre apoyos		Momentos de vuelco				Coefic. de compr. sibilid.	Cimentación				
		Esfuerzo útil	Altura sobre terreno				Conductor	Viento sobre apoyos	Total	Total absorbido cimentación		Lado A	Lado B	Alto	Volúmenes	
			Cogolla	Resulta conduc.	Esfuerzo	Altura									Excavaci.	Hormigón
		daN	m	m	daN	m	daNm	daNm	daNm	daNm	daN/m²	m	m	m	m³	m³
1	P.Línea	2078	15,65	15,05	130	9,57	34529	1240	35770	35965	10	1,19	1,19	2,35	3,33	3,61
2	Ali-Ama	376	14,38	13,78	340	8,08	5581	2747	8329	8334	10	1,10	1,10	1,62	1,96	2,20
3	F.Línea	2493	11,62	11,02	100	7,59	31428	758	32186	32406	8	1,25	1,25	2,38	3,72	4,03

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX6PYZ1PL8HT
COGITIAR
23/3
2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Cuadro nº 14

Cálculos eléctricos

Proyecto: EDAR LASPAULES .pro

Intensidad máxima							Caída de tensión							Potencias máximas		Pérdidas de potencia	
Densidad máxima corriente	Sección conduct.	Intensid.	Frecuenc. de la red	Distancia media geométr.	Diámetro del conduct.	Reactanc.	Resisten. eléctrica conduct.	Tensión de la línea	Intensid. de la Línea	Longitud de la línea	Factor de potencia	Caída de tensión		Por intensid. máxima	Por c.tensión (5%)	Valor	Porcenta.
												Valor	Porcenta.				
A/mm²	mm²	A	Hz	mm	mm	Ohm/km	Ohm/km	kV	A	km		V	%	kW	kW	kW	%
3,651	54,60	199,34	50	1890	9,449	0,392	0,614	25,00	1,2	0,093	0,800	0,13	0,00	6,9	34,4	0,00	0,00

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX6PYZ1PL8HT
COGITIAR
23/3
2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Cuadro nº 19

Cálculo de eolovanos y gravivanos

Proyecto: EDAR LASPAULES .pro

Esfuerzos por fase.

Apoyo nº	Tipo	Valor ángulo (Sexa.)	Cota apoyo m	Altura libre m	Desni. poster. m	Vano poster. m	Tipo de condu.	Eolo-vano m	1ª Hipótesis viento			2ª Hipótesis						Hipótesis de flecha mínima		
												Hielo			Hielo+Viento					
									Gravi. m	P.ver. daN	Tense daN	Gravi. m	P.ver. daN	Tense daN	Gravi. m	P.ver. daN	Tense daN	Gravi. m	P.ver. daN	Tense daN
1	P.Línea	———	1429,76	14,00	-14,54	20,0	Fase	10,01	359,20	228,20	345,86	430,59	234,65	328,80	439,49	199,25	299,46	1347,08	269,13	367,41
2	Ali-Ama	———	1417,25	11,97	-21,53	76,7	Fase	46,35	-148,80	-98,42	344,85	578,33	-47,71	-76,16	609,74	-26,91	-47,44	-991,54	-201,29	189,81
3	F.Línea	———	1398,54	9,15	——	——	Fase	36,34	-132,38	-79,65	——	——	-94,24	-122,65	——	-79,63	-112,58	-236,60	-44,21	——

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX6PYZ1PL8HT
COGITIAR
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Cuadro nº 20

Cálculo de puesta a tierra

Proyecto: EDAR LASPAULES .pro

Apoyo nº	Tipo	Corriente de Falta A	Tensión de puesta a tierra V	Resis. de puesta a tierra		Tensiones de contacto				Tensiones de paso				Tensiones de paso en el acceso				Medidas correctoras adoptadas
				Coef. de resisten. Ohm/(Ohm*m)	Valor Ohm	Coef. de t. contac. V/(Ohm*m)	Tensión Reglam. V	T. cálculo apoyo V	Diseño válido	Coef. de t. paso V/(Ohm*m)	Tensión Reglam. V	T. cálculo apoyo V	Diseño válido	Coef. de t.p.acc. V/(Ohm*m)	Tensión Reglam. V	T. cálculo apoyo V	Diseño válido	
1	P.Línea	0,00	0,00	0,15325	45,98	0,15762	499,80	Nula	Correcto.	0,01363	42840,00	Nula	Correcto.	0,15762	26520	7938,60	Correcto.	Resis. superficial mejorada
2	Ali-Ama	0,00	0,00	0,15325	45,98	0,15762	499,80	Nula	Correcto.	0,01363	42840,00	Nula	Correcto.	0,15762	26520	7938,60	Correcto.	Resis. superficial mejorada
3	F.Línea	0,00	0,00	0,15325	45,98	0,15762	499,80	Nula	Correcto.	0,01363	42840,00	Nula	Correcto.	0,15762	26520	7938,60	Correcto.	Resis. superficial mejorada

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX6PYZ1PL8HT
COGITIAR
23/3/2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Designación Nueva / Anterior	Sección (mm^2)		Equivalencia en Cobre (mm^2)	Diámetro (mm)		Composición				Carga de Rotura (daN)	Resistencia electrica a 20ºC (Ω/Km)	Masa (Kg/km)	Módulo de elasticidad (daN/Km)
						Alambres de aluminio		Alambres de acero					
	Aluminio	Total		Acero	Total	Nº	Diámetro (mm^2)	Nº	Diámetro (mm^2)				
47 AL 1/8-ST1A LA 56	46,8	54,6	30	3,15	9,45	6	3,15	1	3,15	1629	0,6129	188,8	7900
94-AL 1/22-ST1A LA 110	94,2	116,2	60	6,00	14,00	30	2,00	7	2,00	4317	0,3067	432,5	8000
147-AL 1/34-ST1A LA 180	147,3	181,6	93	7,50	17,5	30	2,50	7	2,50	6494	0,1963	675,8	8000

Conductores de aluminio con alma de acero galvanizado

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
COGITIAR
23/3/2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

endesa
Distribución

TABLA DE CÁLCULO MECÁNICO Y TENDIDO
CONDUCTOR LA56
ZONA C

SECCIÓN (mm^2)	54,6
DIÁMETRO (mm)	9,5
PESO UNITARIO (daN/m)	0,1891
MÓDULO DE ELASTICIDAD (daN/mm^2)	7900
COEFICIENTE DE DILATACIÓN ($ºC^{-1} x 10^{-6}$)	19,1

CARGA DE ROTURA (daN)	1640	
TENSE MÁXIMO (daN)	546	
COEFICIENTE DE SEGURIDAD	3	
MÁXIMO EDS (15ºC)	15%	(246 daN)
MÁXIMO CHS (-5ºC)	20%	(328 daN)

VANO (m)	TENSE MÁXIMO (daN)		CHS -5ºC (%)		EDS 15ºC (%)		HIPÓTESIS DE TENSE MÁXIMO (daN)				FLECHAS MÁXIMAS (m)						FLECHA MÍN. (m)		TENSES Y FLECHAS DE TENDIDO (daN,m)																		VANO (m)
							-15ºC+V		-20ºC+H		15º+V		50ºC		0º+H		-20ºC		+45ºC		+40ºC		+35ºC		+30ºC		+25ºC		+20ºC		+15ºC		+10ºC		+5ºC		+0ºC		
	T	CS	T	%	T	%	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	T	f	
10	464	3,53	327	19,94	164	10,00	413	0,02	464	0,03	181	0,04	21	0,11	316	0,05	450	0,01	24	0,10	30	0,08	39	0,06	57	0,04	88	0,03	125	0,02	164	0,01	204	0,01	245	0,01	286	0,01	10
20	497	3,30	327	19,94	169	10,30	421	0,07	497	0,13	215	0,14	39	0,24	371	0,17	449	0,02	44	0,21	51	0,18	62	0,15	78	0,12	102	0,09	133	0,07	169	0,06	207	0,05	246	0,04	287	0,03	20
30	509	3,22	288	17,56	144	8,78	399	0,17	509	0,29	227	0,30	51	0,42	405	0,36	408	0,05	56	0,38	62	0,34	70	0,30	81	0,26	96	0,22	117	0,18	144	0,15	176	0,12	211	0,10	249	0,09	30
40	509	3,22	220	13,41	114	6,95	360	0,33	509	0,51	229	0,52	57	0,66	425	0,61	332	0,11	61	0,62	66	0,57	71	0,53	78	0,48	87	0,43	99	0,38	114	0,33	133	0,28	158	0,24	187	0,20	40
50	509	3,22	158	9,63	98	5,98	327	0,57	509	0,80	231	0,81	62	0,96	441	0,92	245	0,24	65	0,91	68	0,87	72	0,82	77	0,77	83	0,72	89	0,66	98	0,60	108	0,55	121	0,49	138	0,43	50
60	509	3,22	122	7,44	90	5,49	302	0,89	509	1,15	232	1,16	65	1,31	453	1,29	170	0,50	67	1,27	70	1,22	73	1,17	76	1,12	80	1,06	84	1,01	90	0,95	96	0,89	103	0,83	111	0,76	60
70	509	3,22	104	6,34	85	5,18	285	1,29	509	1,56	232	1,58	67	1,73	463	1,72	129	0,90	69	1,69	71	1,64	73	1,58	76	1,53	79	1,48	82	1,42	85	1,36	89	1,30	93	1,24	98	1,18	70
80	509	3,22	95	5,79	82	5,00	273	1,75	509	2,04	233	2,06	68	2,22	471	2,20	109	1,39	70	2,17	72	2,11	73	2,06	75	2,01	78	1,95	80	1,90	82	1,84	85	1,78	88	1,72	91	1,66	80
90	509	3,22	90	5,49	81	4,94	265	2,85	509	2,58	233	2,60	69	2,76	477	2,76	99	1,94	71	2,71	72	2,66	74	2,60	75	2,55	77	2,49	79	2,44	81	2,38	83	2,32	85	2,26	87	2,20	90
100	509	3,22	86	5,24	79	4,82	259	2,89	509	3,19	234	3,20	70	3,37	481	3,37	93	2,55	71	3,32	73	3,26	74	3,21	75	3,16	76	3,10	78	3,04	79	2,99	81	2,93	83	2,87	84	2,81	100
110	509	3,22	84	5,12	78	4,76	254	3,55	509	3,86	234	3,87	71	4,04	485	4,05	89	3,23	72	3,99	73	3,94	74	3,88	75	3,83	76	3,77	77	3,71	78	3,66	80	3,60	81	3,54	82	3,48	110
120	509	3,22	82	5,00	78	4,76	252	4,28	509	4,59	234	4,61	71	4,78	488	4,79	86	3,97	72	4,73	73	4,67	74	4,62	75	4,56	76	4,50	77	4,45	78	4,39	79	4,33	80	4,27	81	4,21	120
130	509	3,22	81	4,94	77	4,70	249	5,08	509	5,39	234	5,41	72	5,58	491	5,59	84	4,77	72	5,52	73	5,47	74	5,41	75	5,36	75	5,30	76	5,25	77	5,19	78	5,13	79	5,07	80	5,01	130
140	509	3,22	80	4,88	77	4,70	247	5,94	509	6,25	234	6,27	72	6,44	493	6,46	82	5,63	73	6,39	73	6,33	74	6,28	75	6,22	75	6,17	76	6,11	77	6,05	77	5,99	78	5,94	79	5,88	140
150	509	3,22	79	4,82	76	4,63	245	6,87	509	7,18	234	7,20	72	7,37	495	7,39	81	6,56	73	7,32	73	7,26	74	7,21	75	7,15	75	7,09	76	7,04	76	6,98	77	6,92	78	6,86	78	6,80	150
160	509	3,22	78	4,76	76	4,63	244	7,86	509	8,17	234	8,19	73	8,37	496	8,38	80	7,56	73	8,31	74	8,26	74	8,20	75	8,14	75	8,09	76	8,03	76	7,97	77	7,91	77	7,86	78	7,80	160
170	509	3,22	78	4,76	76	4,63	243	8,91	509	9,23	234	9,25	73	9,43	498	9,44	80	8,62	73	9,37	74	9,31	74	9,26	75	9,20	75	9,14	75	9,09	76	9,03	76	8,97	77	8,91	77	8,85	170
180	509	3,22	78	4,76	76	4,63	242	10,03	509	10,36	234	10,37	73	10,55	499	10,57	79	9,74	73	10,49	74	10,44	74	10,38	75	10,32	75	10,27	75	10,21	76	10,15	76	10,09	77	10,04	77	9,98	180
190	509	3,22	77	4,70	76	4,63	241	11,22	509	11,54	234	11,56	73	11,74	500	11,76	78	10,93	73	11,68	74	11,63	74	11,57	74	11,51	75	11,46	75	11,40	76	11,34	76	11,28	76	11,22	77	11,17	190
200	509	3,22	77	4,70	75	4,57	240	12,47	509	12,80	234	12,82	73	12,99	501	13,01	78	12,18	73	12,94	74	12,88	74	12,82	74	12,77	75	12,71	75	12,65	75	12,59	76	12,54	76	12,48	77	12,42	200
210	509	3,22	77	4,70	75	4,57	240	13,80	509	14,12	234	14,14	73	14,31	501	14,33	78	13,50	74	14,26	74	14,20	74	14,14	74	14,09	75	14,03	75	13,97	75	13,91	76	13,85	76	13,80	76	13,74	210
220	509	3,22	76	4,63	75	4,57	240	15,18	509	15,50	234	15,52	73	15,70	502	15,72	77	14,89	74	15,64	74	15,59	74	15,53	74	15,47	75	15,41	75	15,36	75	15,30	76	15,24	76	15,18	76	15,12	220
230	509	3,22	76	4,63	75	4,57	239	16,63	509	16,95	235	16,97	73	17,15	503	17,17	77	16,34	74	17,09	74	17,04	74	16,98	74	16,92	75	16,86	75	16,81	75	16,75	75	16,69	76	16,63	76	16,57	230
240	509	3,22	76	4,63	75	4,57	239	18,14	509	18,47	235	18,49	74	18,67	503	18,69	77	17,85	74	18,61	74	18,56	74	18,50	74	18,44	75	18,38	75	18,32	75	18,27	75	18,21	76	18,15	76	18,09	240
250	509	3,22	76	4,63	75	4,57	238	19,73	509	20,06	235	20,08	74	20,26	503	20,28	77	19,44	74	20,20	74	20,14	74	20,08	74	20,02	75	19,97	75	19,91	75	19,85	75	19,79	75	19,73	76	19,67	250
260	509	3,22	76	4,63	75	4,57	238	21,38	509	21,71	235	21,73	74	21,91	504	21,93	76	21,09	74	21,85	74	21,79	74	21,73	74	21,68	75	21,62	75	21,56	75	21,50	75	21,44	75	21,38	76	21,33	260
270	509	3,22	76	4,63	75	4,57	238	23,10	509	23,43	235	23,45	74	23,63	504	23,65	76	22,81	74	23,57	74	23,51	74	23,45	74	23,39	75	23,34	75	23,28	75	23,22	75	23,16	75	23,10	75	23,04	270
280	509	3,22	76	4,63	75	4,57	238	24,88	509	25,21	235	25,23	74	25,41	505	25,44	76	24,59	74	25,36	74	25,30	74	25,24	74	25,18	75	25,12	75	25,06	75	25,01	75	24,95	75	24,89	75	24,83	280
290	509	3,22	75	4,57	75	4,57	238	26,74	509	27,07	235	27,09	74	27,27	505	27,30	76	26,44	74	27,21	74	27,15	74	27,09	74	27,03	75	26,98	75	26,92	75	26,86	75	26,80	75	26,74	75	26,68	290
300	509	3,22	75	4,57	75	4,57	237	28,66	509	28,99	235	29,01	74	29,19	505	29,22	76	28,36	74	29,13	74	29,07	74	29,02	74	28,96	75	28,90	75	28,84	75	28,78	75	28,72	75	28,66	75	28,60	300

T: componente horizontal de la tensión del conductor (daN). F: Flecha (m). CS: Coeficiente de Seguridad.

Revisión: L.C.O.E. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia. Junio 2019.

Habilitación Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL
23/3/2021
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU21040S
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX6PYZ1PL8HT
COGITIAR



PLIEGO DE CONDICIONES

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5F
23/3
2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

ÍNDICE:

4. Líneas Aéreas de Alta Tensión con Apoyos de Acero 1

4.1. Objeto 1

4.2. Inspecciones durante la ejecución 1

4.3. Trabajos no previstos 1

4.4. Replanteo de apoyos 1

4.5. Acceso a los apoyos 2

4.6. Excavaciones y explanaciones 3

4.6.1. Excavación..... 3

4.6.2. Explanación. 3

4.7. Hormigón 5

4.8. Tomas de tierra..... 6

4.9. Ejecución del hormigonado 7

4.10. Puestas a tierra en apoyos metálicos que soportan aparatos de maniobra o que están ubicados en zonas de pública concurrencia..... 8

4.11. Acopio, armado e izado de apoyos..... 9

4.11.1. Tendido, tense y regulado..... 11

4.12. Flechas 15

4.13. Engrapado de los conductores 21

4.14. Reclamaciones de propietarios..... 22

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

4. PLIEGO DE CONDICIONES: LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN CON APOYOS DE ACERO

4.1. Objeto

El presente documento tiene por objeto establecer el procedimiento que se aplicará en la construcción de LINEAS AEREAS DE ALTA TENSIÓN, al objeto de conseguir los objetivos de:

- Calidad en la ejecución.
- Seguridad de las personas y cosas durante la construcción.
- Minimización del impacto medio ambiental.
- Evitación de quejas y reclamaciones de los propietarios.

Antes del comienzo de la obra Eléctrica facilitará al Contratista una copia del perfil de la línea a construir, así como una relación detallada de las dimensiones de excavación y hormigonado de cada uno de los apoyos.

Caso de existir terrenos de los que no se hayan conseguido los correspondientes permisos de paso, el Promotor indicará al Contratista ésta circunstancia al objeto de que no se transite, ni se depositen materiales en dichos terrenos.

4.2. Inspecciones durante la ejecución

Las inspecciones durante la construcción serán de personal de Eléctrica.

4.3. Trabajos no previstos

En el momento, caso de existir, que el Contratista detecte la necesidad o conveniencia de tener que realizar un trabajo no previsto inicialmente y por tanto no contemplado en el Pedido Oficial o la Orden de Entrega, deberá ponerlo en conocimiento del técnico encargado de la obra, no pudiendo el contratista comenzar a efectuar dicho trabajo hasta tanto no haya obtenido la autorización de dicho técnico. (Se excluye de lo anterior aquellos trabajos que caso de no iniciarse pudieran ser provocadores de riesgos para las personas o cosas).

4.4. Replanteo de apoyos

Cuando se dé la circunstancia de que el Contratista observe la existencia de alguna diferencia entre los planos y el terreno de la traza de la línea, así como la aparición de obstáculos, tanto naturales como artificiales, no contemplados en el perfil, (edificaciones, caminos carreteras, etc.), viene obligado a comunicarlo inmediatamente al Promotor, no pudiendo continuar con la construcción de la línea, hasta tanto el Técnico de Eléctrica encargado de la obra, constate que no hay que modificar el replanteo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

El contratista deberá comprobar con dos días de antelación al inicio de los trabajos de excavación, la existencia de las estacas necesarias para la correcta colocación del apoyo, con el fin de que en caso de falta, el equipo topográfico pueda volver a colocarlas sin necesidad de dejar de excavar ningún apoyo.

Para la determinación de la situación de los ejes de las cimentaciones, se dará a las estaquillas la siguiente disposición:

Una estaquilla para los apoyos de madera.

Tres estaquillas para todos los apoyos que se encuentren en una alineación, aún cuando sean de amarre. Las estaquillas estarán alineadas en la dirección de la alineación y la central indicará la proyección del eje vertical del apoyo.

Cinco estaquillas para los apoyos de ángulo, las estaquillas se dispondrán en cruz según las direcciones de las bisectrices del ángulo que forma la línea, y la central indicará la proyección del eje vertical del apoyo.

Se deberán tomar todas las medidas con la mayor exactitud, para conseguir que los ejes de las excavaciones se hallen perfectamente situados y evitar que haya necesidad de rasgar las paredes de los hoyos, con el consiguiente aumento en el volumen de la fundación que sería a cargo del Contratista.

4.5. Acceso a los apoyos

Los caminos que se efectúen para el acceso a los apoyos se realizarán de modo que se produzcan las mínimas alteraciones del terreno. A tal fin se utilizarán preferentemente los caminos existentes, aunque en algunos casos su desarrollo o características no sean los mas adecuados. Todos los accesos serán acordados, en cada caso, previamente con los correspondientes propietarios.

Está prohibido alterar las escorrentías naturales del agua, así como realizar desmontes o terraplenes carentes de una mínima capa de tierra vegetal, que permita un enmascaramiento natural de los mismos. Cuando las características del terreno lo obliguen, se canalizarán las aguas de forma que se eviten encharcamientos y erosiones del terreno.

Para aquellos apoyos ubicados en cultivos, prados, olivares, etc., o bien resulte necesario atravesar por ellos para acceder a los mismos, se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

Señalizar el acceso a cada apoyo de manera que todos los vehículos realicen las entradas y salidas por un mismo lugar y utilizando las mismas rodadas.

Alrededor de cada apoyo se limitará el espacio de servidumbre a ocupar para realizar los trabajos y que nunca ocupará mas espacio del estrictamente necesario.

Causar el mínimo daño posible, aunque el camino propuesto por la propiedad sea de mayor desarrollo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Mantener cerradas en todo momento las cercas o cancelas de propiedades atravesadas, a fin de evitar movimientos de ganado no previstos.

Podrá utilizarse material de aportación en el acondicionamiento de pasos para el acceso con camión a los apoyos, pero cuando no esté prevista una utilización posterior de estos pasos, se efectuará la restitución de la capa vegetal que previamente se habrá retirado.

En huertos, frutales, viñas y otros espacios sensibles, el responsable de Eléctrica podrá imponer que el acceso sea realizado con vehículos ligeros (Dumper), caballerías, etc.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

4.6. Excavaciones y explanaciones

Los trabajos comprendidos en éste epígrafe son los siguientes:

4.6.1. Excavación.

Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los apoyos. Esta unidad de obra, comprende la retirada de la tierra, y el relleno de la excavación resultante después del hormigonado, suministro de explosivos, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean necesarios en cada caso para su ejecución.

4.6.2. Explanación.

Comprende la excavación a cielo abierto, con el fin de dar salida a las aguas y nivelar el terreno en el que se coloca el apoyo, comprendiendo el suministro de explosivos, herramental y cuantos elementos sea necesarios para su ejecución.

Se tendrán presentes las siguientes indicaciones:

Se cuidará el marcado de los hoyos con respecto a las estacas de replanteo y el avance vertical de las paredes de la excavación para obtener las distancias necesarias entre éstas y los anclajes de los apoyos.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán a las facilitadas por Eléctrica y por lo tanto el volumen para la certificación será siempre el teórico, a menos que el técnico encargado de la obra reconsidere un nuevo tipo de excavación por no coincidir la clasificación del terreno con la inicialmente prevista.

Cuando al realizar la excavación, el Contratista observe que el terreno es anormalmente blando, se encuentra en terreno pantanoso o aparece terreno de relleno, deberá ponerlo en conocimiento del técnico encargado de la obra por si fuere preciso aumentar las dimensiones de la excavación. Análogas consideraciones se tendrán en cuenta en caso de aparición de agua en el fondo de la excavación, cuando el hoyo se encuentre muy cerca de un cortado del terreno, o en las proximidades de un arroyo, de terreno inundable o terreno deslizante.

En terrenos desnivelados se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente de la estaca central, en las fundaciones monolíticas. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado.

Cuando se trate de apoyos con fundaciones independientes, en terrenos desnivelados, se efectuará una explanación al nivel de la estaca central, pero las profundidades de las excavaciones se referirán al centro de cada una de ellas. La explanación se prolongará al menos 30 cm por fuera de la excavación, prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante, con el fin de que los montantes de los apoyos no queden recubiertos de tierra.

La apertura de hoyos deberá coordinarse con el hormigonado de tal forma que el tiempo entre ambas operaciones se reduzca tanto como la consistencia del terreno lo imponga. Si las causas atmosféricas o la falta de consistencia, lo aconsejaran, puede imponerse la apertura y hormigonado inmediato, hoyo a hoyo.

En ningún caso la excavación debe adelantarse al hormigonado en mas de diez días naturales, para evitar que la meteorización provoque el derrumbamiento de los hoyos, pudiendo el representante de Eléctrica paralizar los trabajos de excavación si los de hormigonado no avanzan adecuadamente.

Se evitará en lo posible, el uso de explosivos. Cuando su empleo sea imprescindible, la manipulación, almacenaje, transporte, etc., se ajustará a las disposiciones oficiales vigentes en cada momento respecto a este tipo de trabajo, y toda la tramitación para obtener el permiso será por cuenta del Contratista. En estos casos se retirarán de las cercanías los ramajes o cualquier materia que pueda propagar un incendio. Caso de que existan líneas próximas o cualquier otro obstáculo que pudiera ser dañado, se arroparán los barrenos convenientemente, con el fin de evitar desperfectos.

Se cuidará que la roca no sea dañada, debiendo extraerse todas aquellas que estén movidas y no estén suficientemente empotradas formando bloque continuo con el terreno.

El Contratista se compromete a colocar y mantener las señalizaciones y protecciones necesarias, en todos los hoyos, para evitar la caída de personas o animales, asumiendo la responsabilidad civil o criminal en que pudiera incurrirse.

Serán entibados todos los hoyos que presenten o en que puedan presentarse desprendimientos, por seguridad de las personas, y para mantener el terreno con su cohesión natural. Si penetrase agua en los hoyos, ésta deberá ser evacuada inmediatamente antes del hormigonado.

Cuando se efectúen desplazamientos de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de ésta forma su estado de suelo cultivable. La ocupación de suelo será solamente lo previsto en las dimensiones de cimentación de cada apoyo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

La tierra sobrante de la excavación deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

Una vez realizada la excavación de toda, o parte de la línea, y previamente al comienzo del hormigonado, (con una antelación mínima de tres días laborables) deberá informarse al técnico encargado de la obra de ésta circunstancia para que si lo estima oportuno inspeccione los fosos. No podrá comenzarse el hormigonado sin haber cumplido éste requisito. Cuando se haya avisado al técnico encargado de la obra de lo citado anteriormente, si éste no puede, o estima conveniente, no efectuar dicha inspección podrá comenzarse el hormigonado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

4.7. Hormigón

Las características técnicas del hormigón se ajustarán a la “instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado” EH-91, fabricado preferentemente en planta. (Solo podrá ser fabricado en obra con autorización expresa de Eléctrica, y siempre con hormigonera, nunca a mano).

Tendrá una resistencia característica de 150 kp/cm^2 a los 28 días, con una cantidad mínima de cemento por m^3 de 200 kg.

Se utilizará cemento de tipo Portland P-350, en condiciones normales siendo preceptiva la utilización del P-350-Y cuando existan yesos y el PUZ-II-350 en las proximidades de la costa, marismas u otro medio agresivo.

Cuando se efectúe el hormigón a pié de hoyo habrán de tenerse en cuenta:

El agua utilizada será procedente de río o manantial, a condición de que su mineralización no sea excesiva ni agria. No podrá utilizarse agua de mar, ni la que proceda de ciénagas en la fabricación y cuando el agua propuesta no esté sancionada por la práctica, será analizada según lo previsto en la EH-91.

La arena y la grava podrán ser de ríos, arroyos y canteras, no debiendo de tener impurezas de carbón, escorias, yeso y mica. Los áridos deben ser procedentes de rocas naturales inertes y sin actividad sobre el cemento, dando preferencia a las arenas de cuarzo frente a las de origen calizo, estando prohibidos los áridos que contengan calizas tiernas, piedras de jaboncillo y esquistos, no debiendo contener lajas ni trozos alargados. Cualquier otro tipo de árido, aún estando sancionado por la práctica, debe ser examinado y aprobado por el Promotor. Las pruebas y ensayos que se propongan para su aprobación serán de cuenta del Contratista.

Las dimensiones máximas de las piedras será de seis cm.

De forma sistemática se comprobará la dosificación del hormigón, la cual ha de ser la siguiente:

- Arena, 1/3.
- Grava, 2/3.

- Cemento, 200 kg/m^3
- Agua. 200 l/m^3

Según esto, la dosificación por cada saco de cemento, será:

- 1 saco de cemento (de 50 kg).
- 9 espuertas (con colmo) de arena.
- 17 espuertas (con colmo) de grava.
- 4,5 cubos (italianos, de 9 litros de capacidad) de agua (se obtienen aproximadamente 0,250 m^3).

El orden recomendado de verter los materiales en la hormigonera es como sigue:

1º Una parte de la dosis de agua.

2º El cemento y la arena simultáneamente.

3º La grava.

4º El resto del agua.

El amasado ha de realizarse durante un periodo mínimo de un minuto o cuarenta revoluciones completas.

El uso de aditivos ha de ser autorizado previa y expresamente por el Promotor.

Serán a cargo del Contratista todos los componentes del hormigón, así como los necesarios para la ejecución de encofrados, andamios, etc. (Los encofrados serán metálicos).

4.8. Tomas de tierra

En el caso de que el apoyo no lleve toma de tierra en anillo, se intentará clavar una pica en el fondo de la excavación del apoyo. Este electrodo debe quedar clavado verticalmente por entero, con el fin de intentar que llegue a terreno permanentemente húmedo.

Cuando no pueda clavarse totalmente la pica, se cortará el trozo que no pueda clavarse y en estos caso se buscará un lugar que estando a una distancia comprendida entre los 2,5 y 8 metros del hoyo de la cimentación pueda situarse un pozo para la hinca de una segunda pica.

Este pozo tendrá una profundidad tal que el extremo de la pica quede como mínimo a 60 cm de la rasante del terreno. Esta profundidad se dará como mínimo a la zanja de unión entre la segunda pica y el foso de la cimentación.

La unión entre ambas picas se realizará por medio de dos cables de acero galvanizado de 50 mm^2 de sección.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

4.9. Ejecución del hormigonado

La primera operación a realizar, inmediatamente antes de comenzar el hormigonado consistirá en el hincado de la pica de toma de tierra en el fondo de la excavación, así como el conexionado de los cables (dos cables de acero de 50 mm^2) de toma de tierra con dicha pica. Estos cables deberán quedar introducidos dentro de un tubo coarrugado de 25 mm de diámetro interior y con una longitud suficiente para sobresalir al menos 25 cm sobre la peana del apoyo.

Se colocará el anclaje y/o la plantilla sobre los fosos, debidamente emplazados en alineación, cota y nivelación, fijándolo a continuación al terreno de modo que no puedan sufrir movimiento.

En el caso de apoyos metálicos, (o de hormigón), de bases empotradas, previamente se colocarán unas piedras debajo de cada "pata" del anclaje (o de la base del apoyo, en su caso) de manera que teniendo el poste un apoyo firme y limpio, se conserve la distancia marcada en el plano desde la superficie del terreno en el fondo de la excavación hasta el apoyo. (Cuando se efectúe el hormigón "in situ" se habrá echado una capa de hormigón seco, fuertemente apisonado, y del espesor indicado en los planos, para conseguir la distancia indicada anteriormente). Se colocará la base del apoyo o el apoyo completo, (en el caso de haber echado la capa de hormigón, ésta operación no podrá efectuarse hasta pasadas 24 horas), según el caso, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura del exterior del apoyo, en el primer caso, o bien, se aplomará el apoyo completo, en el segundo caso, inmovilizando dichos apoyos por medio de vientos.

Se tendrá en cuenta que los apoyos de fin de línea y ángulo se hormigonarán con una inclinación del 0,5 al 1% en el sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos permanentes producidos por los conductores.

Se cuidarán las distancias entre los anclajes y las paredes de los hoyos, así como la precolocación del tubo para los cables de la toma de tierra.

Se cuidará la limpieza del fondo de la excavación, y caso de ser necesario se achicará el agua que exista en los hoyos previamente al comienzo del hormigonado.

El vertido del hormigón se realizará con luz diurna (desde una hora después de la salida del sol hasta una hora antes de la puesta).

Se rellenará de hormigón totalmente la excavación existente, aún en el caso de que sea mayor que la definida en la documentación. No obstante el volumen certificable será siempre el teórico.

Si por tratarse de un terreno de roca, se han empleado explosivos, y se ha obtenido un volumen de excavación mayor que el que le corresponde, el hueco debe ser totalmente rellenado de hormigón, y se certificará la medida teórica, tanto de la excavación como del hormigonado.

El hormigón se verterá por capas o tongadas, evitando desplazamientos en la

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=v2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

base del apoyo o del anclaje. Se cuidará especialmente la compactación del hormigón, para lo cual se apisonará el hormigón, como mínimo, cada 30 cm evitando cualquier golpe contra el anclaje.

Iniciado el hormigonado de un apoyo, no se interrumpirá el trabajo hasta que se concluya su llenado. Cuando haya sido imprescindible interrumpir un hormigonado, al reanudar la obra, se lavará con agua la parte interrumpida, para seguidamente barrerla con escoba metálica y cubrir la superficie con un enlucido de cemento bastante fluido.

Durante el vertido del hormigón se comprobará continuamente que la base del apoyo o los anclajes no se han movido, para lo cual no se retirarán los medios de medida y comprobación hasta que se haya terminado totalmente ésta operación.

Se suspenderán las operaciones de hormigonado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0° C o superior a 40° C.

Cuando se esperen temperaturas inferiores a 0° C durante el fraguado, se cubrirán las bancadas con sacos, papel, paja, etc.

Cuando se esperen temperaturas superiores a 40° C durante el fraguado se regará frecuentemente la bancada.

Los medios de fijación de la base o anclajes no podrán tocarse ni desmontarse hasta pasadas, como mínimo, 24 horas desde la terminación del hormigonado, incluidas las peanas. Cuando se retiren se hará con el cuidado suficiente para evitar esfuerzos anormales en los anclajes que provoquen grietas en el hormigón o entre ambas.

La bancada que sobresale del nivel de tierra, incluso el enlucido, se hará con mortero de la misma dosificación que el empleado en la cimentación. Un exceso de cemento provoca el agrietamiento de la capa exterior.

Esta bancada que sobresale del terreno, o peana, tendrá terminación en forma de tronco de pirámide, siendo la inclinación de sus caras no inferior al 20%. En terrenos de labor, la peana sobresaldrá del terreno, en su parte más baja, un mínimo de 30 cm. Siendo esta altura en el resto de terrenos no inferior a 20 cm. Se cuidará que las superficies vistas estén bien terminadas.

4.10. Puestas a tierra en apoyos metálicos que soportan aparatos de maniobra o que están ubicados en zonas de pública concurrencia

En estos casos, indicados en el perfil de la línea, es obligatorio el uso del electrodo de difusión o tomas de tierra en anillo cerrado, enterrado alrededor del empotramiento del apoyo, a un metro de distancia de la arista exterior del cuadro que forma la cimentación. En estos apoyos es obligatoria la mejora de la puesta a tierra hasta obtener un valor igual o inferior a 20 ohmios.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

4.11. Acopio, armado e izado de apoyos

Las cargas en almacén y descargas en el campo se efectuarán con los medios adecuados para que las estructuras no sufran desperfecto alguno.

Los accesos que se empleen serán los mismos, siempre que sea posible, que se usaron para la obra civil.

Se descargaran las estructuras de tal manera que se haga el menor daño posible a los cultivos existentes.

No está permitido el acopio en cunetas de carreteras, con ocupación de caminos, y en general, en lugares que impidan el normal tráfico de personas y vehículos.

Antes de comenzar el armado de las torres de celosía y en barras, en serie, la contrata montará una de cada tipo con objeto de comprobar el perfecto acople de las diversas barras que componen cada uno de los tipos de apoyos, caso de que sean metálicos, despiezados en barras.

Si fuesen metálicos, soldados en tramos, comprobarán el perfecto ensamble de los cuerpos componentes del apoyo y las crucetas.

Caso de aparición de anomalías lo pondrán en conocimiento del técnico encargado de la obra para subsanarlas con el fabricante.

En estos prototipos se montará la tornillería indicada por el fabricante en los planos de montaje, teniendo en cuenta diámetros, longitudes, arandelas, etc.

Los tornillos se limpiaran escrupulosamente, antes de usarlos, y su apriete será el suficiente para asegurar el contacto entre las partes unidas. La sección de los tornillos viene determinada por el diámetro de los taladros que atraviesa. La longitud de los tornillos es función de los espesores que se unen, de tal modo que una vez apretados deberán sobresalir de la tuerca dos hilos del vástago fileteado.

Si la contrata observase que los tornillos no son los adecuados lo pondrá inmediatamente en conocimiento del Técnico encargado de la obra.

Para el montaje de apoyos metálicos solo se utilizarán, para el apriete, llaves de tubo y para hacer coincidir los taladros, el punzón de calderero, el cual nunca se utilizará para agrandar los taladros.

Las barras de los apoyos antes de ser montadas deberán ser comprobadas a pié de obra, con objeto de asegurarse de que no han sufrido deformaciones ni torceduras en el transporte, debiendo procederse a su deshecho y sustitución caso de que esto haya ocurrido. Caso de darse ésta circunstancia debe de ser comunicada inmediatamente al técnico encargado de la obra.

En el caso de apoyos de hormigón se comprobará la perfecta colocación de las crucetas, con arreglo al taladro de los postes.

Una vez comprobado que los prototipos no presentan anomalías de ningún tipo se

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

procederá al armado de las series de apoyos, para lo cual se tendrá en cuenta que el izado puede efectuarse de dos formas:

- Armado en el suelo para posteriormente izar la torre completa con grúa.

- Armado e izado por elementos (barras o cuerpos) de la torre mediante pluma.

En el caso de apoyos armados en el suelo, se calzarán debidamente para que se mantengan horizontales y no se produzcan deformaciones en la celosía.

El sistema de izado del apoyo debe ser el adecuado al tipo del mismo, y una vez instalado dicho apoyo, deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que se le dará una inclinación de 0,5 a 1% en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores.

En el montaje de los apoyos se tomarán todas las precauciones pertinentes para evitar esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes en los apoyos metálicos, o grietas en los de hormigón.

No podrá comenzarse a izar un apoyo hasta que haya transcurrido, como mínimo, una semana desde que se realizó el hormigonado de su anclaje.

En el izado de apoyos con grúa, ésta habrá de tener una longitud de pluma y una carga útil de trabajo para poder izar el apoyo más desfavorable, teniendo en cuenta los coeficientes de seguridad exigibles en este tipo de maquinaría. No está permitido izar con grúa aquellos apoyos que por encontrarse en zonas de viñedos, frutales, huertas, etc., pudiera provocar daño en los cultivos. Los accesos de las grúas serán los mismos que los usados para la obra civil y los acopios.

Para el izado de un apoyo que se encuentre en las proximidades de una línea eléctrica, es preceptiva la comunicación al técnico encargado de la obra, de ésta circunstancia, al objeto de determinar si es necesaria la petición del descargo de la línea que se encuentra en la proximidad, o la conveniencia de tomar otras precauciones especiales.

Tanto en el armado en el suelo, como en el izado por elementos, no se apretarán totalmente las uniones hasta que la torre esté terminada y se compruebe su perfecta ejecución.

En las líneas de simple circuito con crucetas al tresbolillo, antes de comenzar el izado, el contratista solicitará al técnico encargado de la obra, la disposición que se le dará a las crucetas.

Solamente cuando la torre esté totalmente izada y apretada podrá procederse al graneteado de la tornillería. Este, se efectuará mediante tres golpes de granete, en estrella, en las tuercas, para impedir el aflojado de las mismas. No se admitirá el graneteado de las torres armadas en el suelo con anterioridad al izado.

Inmediatamente después de acoplar y abrochar el apoyo a su anclaje, se conectará la toma de tierra que habrá de estar ejecutada con anterioridad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Una vez terminado el apriete y el graneteado de la torre se restaurará con pintura de galvanizado en frío los pequeños defectos o deterioros que puedan presentarse.

Una vez terminado el izado del apoyo, no se quitarán los vientos sustentadores del apoyo antes de transcurridas 48 horas en aquellos cuya cimentación sea de hormigón.

En cada apoyo se colocará una placa vitrificada de "riesgo eléctrico", mediante martillo impulsor con clavos roscados M-4 coincidentes con los taladros de la chapa. Los clavos y arandelas, que serán de acero inoxidable, serán suministrados por el contratista.

Igualmente se numerará el apoyo, siguiendo la numeración dada por el técnico encargado de la obra.

Una vez terminada la fase de izado de los apoyos el contratista facilitará una relación en la que figure la resistencia de difusión de puesta a tierra de cada apoyo, indicando asimismo qué apoyos disponen de toma de tierra en anillo, y cuales han necesitado la realización de tomas de tierra suplementarias por no haberse podido clavar la pica del fondo de la excavación.

4.11.1. Tendido, tense y regulado

Necesariamente, antes de proceder al tendido de los conductores, en todos los apoyos habrán de estar colocadas las placas de indicación de riesgo eléctrico.

No podrá comenzarse el tendido de los conductores hasta transcurrido un tiempo mínimo de una semana entre la terminación del hormigonado de los apoyos y el comienzo del tendido. No obstante lo anterior, siempre que sea posible, se procurará que el tiempo transcurrido entre la terminación del hormigonado y el comienzo del tendido sea lo mayor posible, siendo lo óptimo que hayan transcurrido 28 días.

Una vez realizada la fase de izado de los apoyos, y previamente al comienzo del tendido de los conductores, (con una antelación mínima de tres días laborables) deberá informarse al técnico encargado de la obra de ésta circunstancia para que si lo estima oportuno inspeccione las fases de tendido, tense y regulado. No podrá comenzarse el tendido sin haber cumplido éste requisito. Cuando se haya avisado al técnico encargado de la obra de lo citado anteriormente, si éste no puede, o estima conveniente no efectuar dicha inspección, podrá comenzarse el tendido, el tense y el regulado.

La manipulación de aisladores y de los herrajes se hará con el mayor cuidado, no desembalándose hasta el instante de su colocación, comprobándose si han sufrido algún desperfecto, en cuyo caso la pieza deteriorada será devuelta al almacén y sustituida por otra.

Cuando se trate de cadenas de aisladores se tomarán todas las precauciones para que éstos no sufran golpes, ni entre ellos, ni contra superficies duras.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

En el caso de aisladores rígidos, se fijará el soporte metálico estando el aislador en posición vertical invertida. El material de fijación del vástago con el aislador será filástica impregnada de minio, cuidándose que el soporte no llegue al fondo del aislador.

Se cuidará no acopiar las cadenas en zonas de barro o cualquier otro producto que pueda manchar las piezas.

Antes de subir las cadenas a los apoyos, éstas quedarán exentas de polvo, barro o cualquier otro tipo de suciedad.

Las bobinas, en sus diversos movimientos, deberán ser tratadas con sumo cuidado para evitar deterioros en los cables y mantener el carrete de madera en buen estado de conservación. Para ello, en la carga y descarga, se utilizarán medios mecánicos adecuados para evitar choques bruscos de los carretes que pudieran provocarles daños.

Los puntos de acopio de las bobinas, tendrán en cuenta las longitudes y la forma de realizar el tendido, así como las particularidades del terreno.

No podrán realizarse los acopios de las bobinas en zonas inundables o de fácil incendio. Se colocaran las bobinas de forma que el conductor salga por la parte superior de aquellas teniendo en cuenta el sentido de giro marcado por el fabricante.

Se tendrá especial cuidado con los conductores que en su composición entre acero galvanizado, al objeto de que no entren en contacto con tierras o materias orgánicas, especialmente en tiempo húmedo.

Las poleas de tendido del cable de aluminio-acero serán de aleación de aluminio y su diámetro en el interior de la garganta será, como mínimo 20 veces el del conductor. Cada polea estará montada sobre rodamientos de bolas suficientemente engrasadas y las armaduras no rozarán sobre las poleas de aluminio.

Cuando sea preciso efectuar el tendido sobre vías de comunicación, (carreteras, autovías, ferrocarriles, caminos, etc.), se establecerán previamente protecciones especiales de carácter provisional que impidan la caída de los conductores sobre las citadas vías de comunicación, permitiendo al mismo tiempo, el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben ser capaces de soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas en el caso de caer algún (o algunos) cables sobre ellas. Las protecciones que se monten en las proximidades de carreteras o caminos serán balizadas convenientemente.

En todos los cruzamientos de carreteras se dispondrán las señales de tráfico de obras, limitaciones de velocidad, peligro, etc., que el Organismo Oficial competente de carreteras estime oportuno.

En caso de cruce de líneas de alta tensión, también deberán disponerse las protecciones necesarias de manera que no se dañen los conductores durante su

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=v2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

cruce. Cuando haya que dejar sin tensión una línea para ser cruzada, deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales, con el fin de que el tiempo del descargo se reduzca al mínimo y no se cortará hasta que todo esté preparado. Esta operación se hará de acuerdo con el programa que confeccione Eléctrica al efecto.

En los cruzamientos (y proximidades) con líneas aéreas de alta tensión, se tendrán en cuenta todas las medidas de seguridad e instrucciones para trabajos en instalaciones en tensión tiene establecido Eléctrica. El contratista deberá disponer de los medios de detección de ausencia de tensión y los equipos necesarios de puesta a tierra adecuados a la tensión y conductores de la línea que se pretende cortar.

El contratista deberá, con la antelación suficiente que exigen los distintos Organismos Oficiales, tener planificados los cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas eléctricas, etc. con el fin de que se puedan organizar los cortes de tráfico, avisos a vigilantes de RENFE etc.

Antes de proceder al tensado de los conductores deberán ser venteados, en sentido longitudinal de la línea, los apoyos de amarre.

En líneas de pequeña entidad, y siempre con la aprobación previa de técnico encargado de la obra, podrá efectuarse el tendido manualmente, es decir, sin la utilización de freno y máquina de tiro.

Incluso en el caso de que el tendido se efectúe manualmente, siempre, es obligatorio el uso de cables piloto para efectuar el tendido.

Cuando no se haya obtenido la aprobación previa del técnico encargado de la obra para tender manualmente, el tendido habrá de efectuarse con los medios mecánicos adecuados.

Tanto si el tendido se realiza con medios manuales como mecánicos, el Contratista deberá contar con un sistema adecuado de comunicaciones que permita en todo momento paralizar los tiros del conductor si cualquier circunstancia así lo aconseja. Asimismo contará con un número de personas suficiente para poder ejecutar correctamente los trabajos de tendido, tense y regulado.

Para el tendido con medios mecánicos, se usarán tambores de frenado cuyo diámetro no sea inferior a 60 veces el del conductor que se vaya a tender.

Los cables piloto para el tendido serán flexibles y antigiratorios y se unirán al conductor mediante manguitos de rotación para impedir la torsión.

Los cables piloto estarán dimensionados teniendo en cuenta los esfuerzos de tendido y los coeficientes de seguridad correspondientes para cada tipo de conductor.

Con objeto de evitar “jaulas” en los conductores durante el tendido, el sistema de suspensión de las bobinas, irá provisto de mecanismos de frenado hidráulico o mecánico.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=v2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Igualmente será necesario arrollar el conductor utilizando todas las espiras del tambor de frenado.

La tracción de los conductores debe realizarse lo suficientemente alejada del apoyo de tense, de manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea, no sea inferior a 160°, al objeto de evitar, primero, el aplastamiento del cable contra la polea y segundo, la posibilidad de doblar la cruceta.

Durante el tendido será necesaria la utilización de dispositivos para medir el esfuerzo de tracción de los cables en los extremos del tramo cablestante y freno. El del cablestante habrá de ser de máxima y mínima con dispositivo de parada automática cuando se produzcan elevaciones o disminuciones anormales de las tracciones de tendido.

Cuando por cualquier eventualidad se produzca un daño en el conductor tendido, se comunicará inmediatamente al técnico encargado de la obra esta circunstancia, al objeto de determinar la mejor solución, (reparación con preformados, manguitos de empalme comprimidos, sustitución del conductor, etc.)

Respecto al número y situación de los empalmes habrá de tenerse en cuenta:

- No puede existir ningún empalme de conductores en los vanos de cruce de carreteras, ferrocarriles, etc.

- En el cruzamiento con líneas eléctricas está permitido un empalme por conductor en el vano de cruce.

- No pueden realizarse más de dos empalmes por vano y para un mismo conductor.

- En caso de conductores de distinta sección o distinta naturaleza, los empalmes han de realizarse necesariamente en el puente flojo de un apoyo de anclaje.

- Ningún empalme debe quedar a menos de una vez la altura del apoyo de la grapa de suspensión o anclaje.

- El manguito de acero debe quedar centrado respecto al de aluminio.

(No obstante lo anterior, se recomienda que todos los empalmes, de ser posible, se realicen en el puente flojo de un apoyo de amarre).

Todos los árboles que estorben para la regulación del conductor porque éste en su posición normal, descanse sobre ellos deberán ser cortados para lo cual se habrán obtenido con anterioridad los correspondientes permisos, tanto de sus propietarios como de la Administración, responsabilizándose la contrata de las infracciones en que pudiera incurrir su personal por cortar sin autorización. Para ello, el Contratista pasará al técnico encargado de la obra, con tiempo suficiente la relación de las necesidades de corta, indicando claramente el nombre y la dirección del propietario, número de ramas a cortar, clase de arbolado, etc.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Para decidir sobre la necesidad de corte se tendrán en cuenta las siguientes distancias:

- Distancia de los conductores a las ramas. No será inferior a tres metros en ningún caso, teniendo en cuenta la flecha máxima del conductor; es decir la que alcanza cuando su temperatura también es máxima.

- Si los árboles están totalmente desarrollados, las medidas se realizarán directamente entre ellos y los conductores; si no fuese así, la distancia de tres metros habría que aumentarla en lo que pueda aumentar la altura del árbol.

- Distancia entre los conductores y pié de los arboles. Esta distancia debe ser tal que si el árbol cae, ya sea por accidente o por tala, no toque a los conductores, para lo cual es preciso cortar todos aquellos arboles cuyos pies se encuentran a una distancia de los conductores igual o inferior a la altura máxima del árbol.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

4.12. Flechas

El contratista tendrá la responsabilidad de la medición de flechas para la regulación de los conductores, la cual ejecutará con los medios y procedimientos adecuados, incluso aportando el personal y vehículos necesarios para si las condiciones del terreno y la situación de los apoyos requiriesen la utilización de equipos topográficos.

Para la medición de flechas es conveniente recordar algunos aspectos.

Los conductores deben instalarse de acuerdo con las tablas calculados en la oficina técnica y mediante las cuales se obtienen las magnitudes de las flechas y tensiones horizontales en función de la longitud de los vanos, en el supuesto de que los apoyos estén al mismo nivel. Cuando se trata de medir la flecha del conductor en vanos en que los apoyos están a distinto nivel, ésta se determina de la misma tabla de montaje, pero su valor será el correspondiente a una longitud de vano denominado “vano equivalente”. El valor del vano equivalente se determina de la forma siguiente:

Siendo:

a = Distancia horizontal entre apoyos

li = Distancia inclinada entre apoyos

d = Distancia vertical entre los puntos de sujeción de los conductores en los apoyos (desnivel)

a) Vanos comprendidos entre cadenas de suspensión:

La longitud del vano equivalente viene definida por:

$$l_{vanoequivalente} = \sqrt{a \; l_i}$$

(P.C.1)

En donde:

a: Distancia horizontal entre apoyos en m.

l_i: Distancia inclinada entre apoyos en m.

d: Distancia vertical entre los puntos de sujeción de los conductores en los apoyos (desnivel) en m.

Y puede tomarse como valor aproximado:

$$l_{vanoequivalente} = a + \frac{d^2}{4\,a}$$

(P.C.2)

En donde:

a: Distancia horizontal entre apoyos en m.

l_i: Distancia inclinada entre apoyos en m.

d: Distancia vertical entre los puntos de sujeción de los conductores en los apoyos (desnivel) en m.

b) Vanos con cadenas de amarre-anclaje:

La longitud del vano equivalente viene definida por:

$$l_{vanoequivalente} = 2\,l_i - a$$

(P.C.3)

En donde:

a: Distancia horizontal entre apoyos en m.

l_i: Distancia inclinada entre apoyos en m.

d: Distancia vertical entre los puntos de sujeción de los conductores en los apoyos (desnivel) en m.

Y puede tomarse como valor aproximado:

$$l_{\;vanoequivalente} = a + \frac{d^2}{a}$$

(P.C.4)

Una vez determinada la longitud del vano equivalente, de la tablas de flechas y

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

tensiones correspondiente al tipo de conductor usado y de la zona en la que se encuentre la línea, se obtendrá, mediante interpolación, la flecha "f" que le corresponde al vano a regular, (vano de longitud horizontal "a" y longitud inclinada "li").

La medida de la flecha de un vano puede hacerse a simple vista, a través de un anteojo o por medio de un equipo topográfico.

La medición de flechas, está basada en la formula siguiente:

$$f = \left(\frac{\sqrt{h} + \sqrt{m}}{2} \right)^2$$

(P.C.5)

En donde:

f: Flecha que queremos dar en m.

h: Distancia desde el punto de sujeción del conductor hasta el punto desde el cual se dirige la visual tangente al conductor, tal y como se indica en la figura anterior en m.

m: Distancia desde el punto de sujeción del conductor hasta el punto donde se dirige la visual en m.

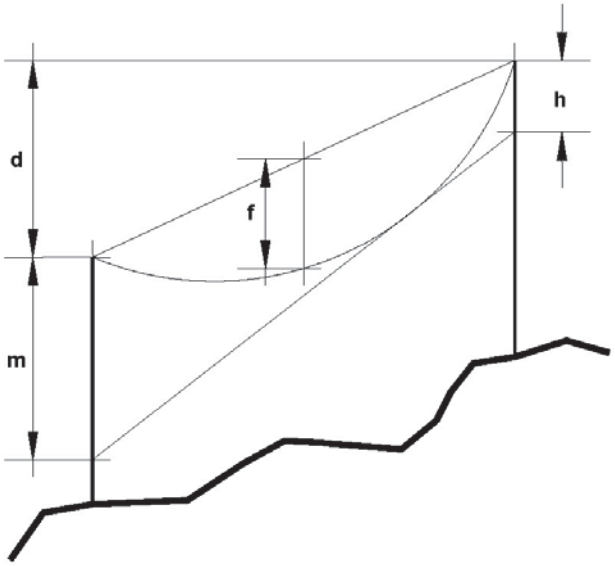


Figura P.C. nº: 1

En aquellos casos en que sea posible, la forma de proceder será la siguiente:

Se pondrán las tablillas a una distancia del punto de sujeción del conductor igual a la longitud de la flecha correspondiente a un vano de longitud igual al del vano equivalente.

En efecto, cuando h=m=f, obtenemos:

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

$$\left(\frac{\sqrt{h}+\sqrt{m}}{2}\right)^2 = \frac{\left(\sqrt{f}\right)^2+\left(\sqrt{f}\right)^2+2\sqrt{f}\,\sqrt{f}}{4} = \frac{4\,f}{4} = f$$

(P.C.6)

En donde:

f: Flecha que queremos dar en m.

h: Distancia desde el punto de sujeción del conductor hasta el punto desde el cual se dirige la visual tangente al conductor, tal y como se indica en la figura anterior en m.

m: Distancia desde el punto de sujeción del conductor hasta el punto donde se dirige la visual en m.

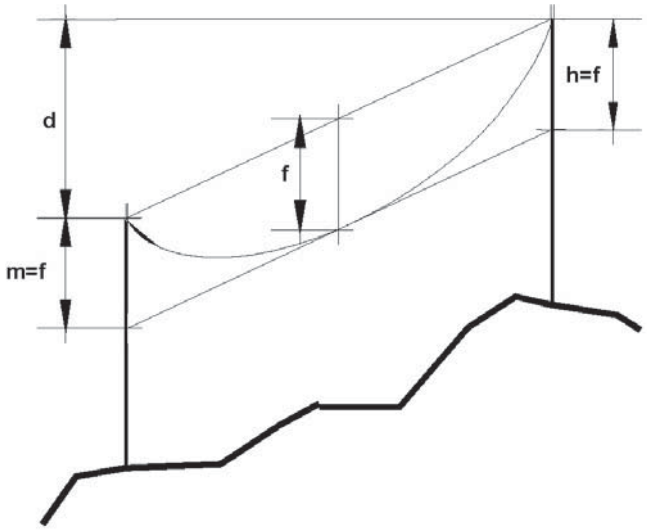


Figura P.C. nº: 2

Cuando por la disposición de los apoyos, o del terreno, no sea factible efectuar la medición de la flecha como se ha indicado anteriormente, será preciso efectuar dicha medición mediante el uso de los aparatos topográficos.

Según que nos interese medir la flecha desde el apoyo cuyo punto de cogida del cable esté situado a mayor altura o desde el de menor, tendremos que utilizar una u otra fórmula. Desarrollamos los dos casos.

Desde el apoyo cuyo punto de cogida del cable se encuentra a mayor altura. En éste caso:

$$f = \left(\frac{\sqrt{h}+\sqrt{m}}{2}\right)^2 ;\ como\ \mathrm{tg}\,\alpha = \frac{AB}{a} = \frac{m+d-h}{a};\quad m = h-d+a\,\mathrm{tg}\,\alpha$$

(P.C.7)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

$$f = \left[\frac{\sqrt{h} + \sqrt{h - d + a \operatorname{tg} \alpha}}{2} \right]^2 ; \quad \sqrt{f} = \frac{\sqrt{h} + \sqrt{h - d + a \operatorname{tg} \alpha}}{2} ; \quad 2\sqrt{f} - \sqrt{h} = \sqrt{h - d + a \operatorname{tg} \alpha}$$

(P.C.8)

$$\left(2\sqrt{f} - \sqrt{h} \right)^2 = h - d + a \operatorname{tg} \alpha ; \qquad \operatorname{tg} \alpha = \frac{\left(2\sqrt{f} - \sqrt{h} \right)^2 - h + d}{a}$$

(P.C.9)

$$\alpha = arc \operatorname{tg} \left[\frac{\left(2\sqrt{f} - \sqrt{h} \right)^2 - h + d}{a} \right]$$

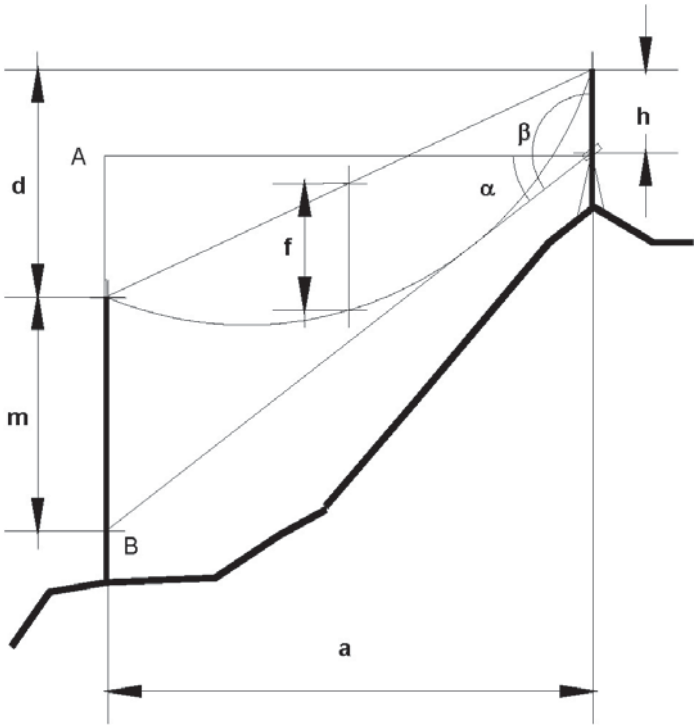
(P.C.10)

En donde:

f: Flecha que queremos dar en m.

h: Distancia desde el punto de sujeción del conductor hasta el punto desde el cual se dirige la visual tangente al conductor, tal y como se indica en la figura anterior en m.

m: Distancia desde el punto de sujeción del conductor hasta el punto donde se dirige la visual en m.



(P.C.11)

El ángulo β a marcar, con aparatos topográficos cuyo origen de ángulos esté en la

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

vertical ascendente, será:

$\beta = \alpha + 100$ (cuidando el poner el valor de α con el signo obtenido)

Desde el apoyo cuyo punto de cogida del cable se encuentra a menor altura. En éste caso:

$$f = \left(\frac{\sqrt{h} + \sqrt{m}}{2} \right)^2 ; como\ \text{tg}\,\alpha = \frac{AB}{a} = \frac{d + h - m}{a}; \quad m = d + h - a\ \text{tg}\,\alpha$$

(P.C.12)

$$f = \left[\frac{\sqrt{h} + \sqrt{d + h - a\ \text{tg}\,\alpha}}{2} \right]^2 ; \quad \sqrt{f} = \frac{\sqrt{h} + \sqrt{d + h - a\ \text{tg}\,\alpha}}{2} ; \; 2\sqrt{f} - \sqrt{h} = \sqrt{d + h - a\ \text{tg}\,\alpha}$$

(P.C.13)

$$\left(2\sqrt{f} - \sqrt{h} \right)^2 = d + h - a\ \text{tg}\,\alpha ; \quad \text{tg}\,\alpha = \left(\frac{d + h - \left(2\sqrt{f} - \sqrt{h} \right)^2}{a} \right)$$

(P.C.14)

$$\alpha = arc\ \text{tg} \left(\frac{d + h\left(2\sqrt{f} - \sqrt{h} \right)^2}{a} \right)$$

(P.C.15)

En donde:

f: Flecha que queremos dar en m.

h: Distancia desde el punto de sujeción del conductor hasta el punto desde el cual se dirige la visual tangente al conductor, tal y como se indica en la figura anterior en m.

m: Distancia desde el punto de sujeción del conductor hasta el punto donde se dirige la visual en m.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

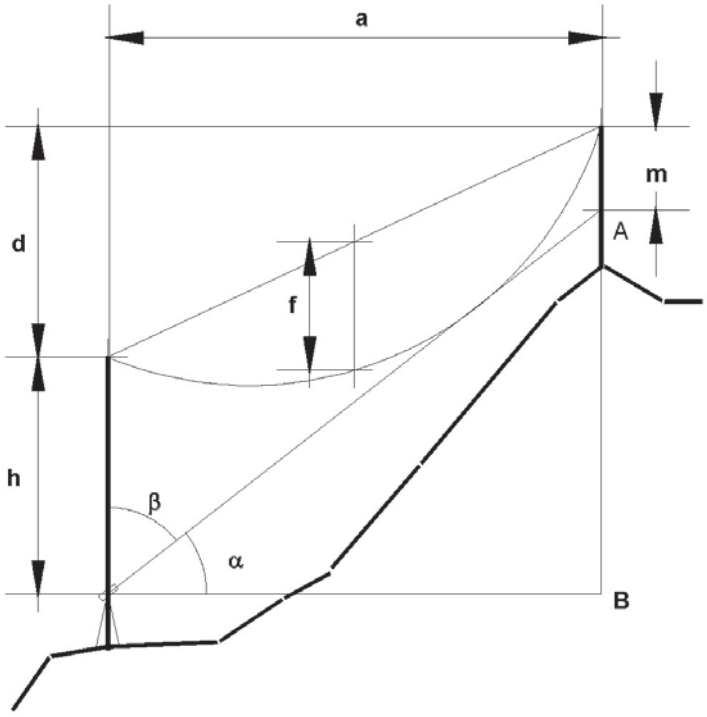


Figura P.C. nº: 3

El ángulo β a marcar con aparatos topográficos cuyo origen de ángulos, esté en la vertical ascendente será:

$$\beta = 100 - \alpha$$ (cuidando el poner el valor de α con el signo obtenido)

4.13. Engrapado de los conductores

En las operaciones de engrapado se evitará el uso de herramientas que pudieran dañar los conductores.

Las cadenas de suspensión y cruce se aplomarán perfectamente antes de proceder al engrapado. En el caso de que al engrapar sea necesario correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas, éste desplazamiento no se hará a golpe de martillo u otra herramienta, se suspenderá el conductor, se dejará libre la grapa y ésta se correrá a mano hasta donde sea necesario. La suspensión del cable se puede hacer mediante cuerdas que no dañen al cable.

Se tendrá especial cuidado en los apoyos de amarre en el correcto montaje de los puentes flojos, comprobando la distancia del conductor a masa, especialmente si el apoyo es de ángulo.

A la terminación del regulado el contratista entregará al técnico encargado de la obra una relación de los vanos en los que se ha producido la medición de flechas, indicando el valor de la flecha y la temperatura a la que se realizó el regulado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

4.14. Reclamaciones de propietarios

Dada la importancia que tiene para la buena marcha en la construcción de las líneas, evitar las quejas o reclamaciones de los propietarios, se indica aquí el tratamiento que ha de dar el personal del Contratista a los propietarios que se dirijan a ellos:

- Deberán atender las reclamaciones mostrando una actitud correcta e interesada por conocer con detalle el objeto de la reclamación.

- Manifestarán al propietario que su reclamación se va a hacer llegar a Eléctrica con toda urgencia y que ésta contactará con el propietario para intentar dar una solución.

- Deberá por tanto el personal del Contratista, pedirle al propietario la forma en que la Propiedad pueda ponerse en contacto con él.

La persona del Contratista que haya recibido la queja, la pondrá lo antes posible en conocimiento del técnico encargado de la obra.

Independientemente de la existencia de reclamación por parte de algún propietario, en el caso de producir cualquier tipo de daño en una propiedad (destrozos en cultivos, rotura de ramas o árboles, rodadas de vehículos en terrenos sembrados, etc.), de Organismo Oficial o de particulares, el Contratista comunicará lo antes posible al técnico encargado de la obra el tipo y alcance del daño producido, tanto si el daño es o no inevitable.

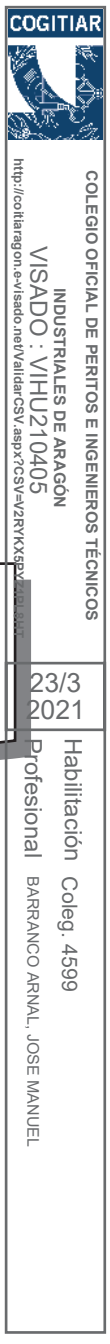
El Contratista está obligado a dejar la zona ocupada por la línea totalmente limpia y sin restos de obra que molesten a los propietarios de los terrenos. En el caso de que se desmonte una línea existente, se demolerán las peanas de los apoyos hasta una profundidad de 0,5 metros por debajo de la rasante del terreno. Así mismo en el caso de desmonte de líneas de madera, se retirarán las zancas de hormigón. En ambos casos los materiales de desmonte (hormigones, peanas, etc.) serán retirados y arrojados en vertederos autorizados.

En Monzón, a 19 de Marzo de 2021

EL INGENIERO TÉCNICO
al servicio de la empresa:

D. José Manuel Barranco Arnal
Colegiado 4599 del COGITIAr

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL



ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

ÍNDICE:

1. Objeto 1
2. Ámbito de Aplicación 1
3. Normas de Seguridad y Salud Aplicables a la Obra 1
   - **3.1. Plan de seguridad y salud en el trabajo 1**
   - **3.2. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas 2**
   - **3.3. Obligaciones de los trabajadores autónomos 2**
   - **3.4. Obligaciones del director facultativo de la obra (que además actuará como coordinador en materia de Seguridad y de Salud durante la ejecución de la obra, en caso de que esta figura sea necesaria) 3**
   - **3.5. Libro de incidencias 4**
   - **3.6. Paralización de los trabajos 4**
   - **3.7. Otras normativas de seguridad y salud aplicables a la obra 5**
4. Riesgos de la Obra 7
   - **4.1. Identificación de riesgos laborales en la obra 7**
   - **4.2. Propuesta de medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir los riesgos laborales en la obra 7**
     - *4.2.1. Protecciones personales 8*
       - **4.2.1.1. Protecciones de la cabeza 8**
       - **4.2.1.2. Protecciones del cuerpo 8**
       - **4.2.1.3. Protecciones de las extremidades superiores 8**
       - **4.2.1.4. Protecciones de las extremidades inferiores 8**
     - *4.2.2. Protecciones colectivas 8*
     - *4.2.3. Trabajo en andamios 9*
     - *4.2.4. Trabajos con escalera de mano 9*
     - *4.2.5. Trabajos en alturas 10*
     - *4.2.6. Herramientas eléctricas y lámparas portátiles 10*

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

4.2.7.Trabajos con cortadora de discos *10*

4.2.8.Equipos de soldadura *11*

4.2.9.Lámparas eléctricas portátiles *11*

4.2.10. Trabajos con máquina automotriz *11*

4.2.11. Trabajos con martillo neumático *11*

4.2.12. Trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas de alta tensión en tensión *12*

4.2.13. Trabajos con maniobras en aparatos de baja tensión *12*

4.2.14. Trabajos con maniobras en equipos de alta tensión *12*

4.2.15. Trabajos con grúas móviles autopropulsadas *13*

4.2.16. Trabajos en recintos confinados subterráneos o con escasez de ventilación *13*

4.2.17. Trabajos de apertura de zanjas *13*

5. Información Útil para Posibles Trabajos Posteriores de Mantenimiento y de Conservación 14
6. Conclusión al Estudio Básico 14

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

1. OBJETO

El Objeto de este documento es dar cumplimiento a lo establecido por el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Por las características de la obra procede el presente estudio básico de seguridad para la ejecución de obras AT y BT, a tenor de lo indicado en el RD 1.627/1.997 dado que la ejecución de los trabajos no se encuentra en ninguno de los cuatro supuestos que prevé el artículo 4.1 del citado Real Decreto.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, corresponde exclusivamente a la obra descrita en el presente proyecto.

3. NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES A LA OBRA

3.1. Plan de seguridad y salud en el trabajo

- El contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en donde se analicen, estudien y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente estudio básico.

- El plan de seguridad y salud en el trabajo es la consecuencia de la evaluación de riesgos y la posterior planificación de la actividad preventiva en relación con los puestos de trabajo en obra. El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por el Director facultativo de la misma, que actuará como coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra en caso de que esa figura sea necesaria.

- El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Director facultativo de la misma. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

3.2. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

• Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades de puesta en práctica de los principios generales aplicables durante la ejecución de obra contemplados en el Artículo 10 del Real Decreto 1.627/1.997.

b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV por el Real Decreto 1.627/1.997 durante la ejecución de la obra.

d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en obra.

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o en su defecto la dirección facultativa.

• Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

• Las posibles responsabilidades de la Empresa Eléctrica, no eximirán de sus responsabilidades a la Dirección facultativa de la obra, a los contratistas y a los subcontratistas.

3.3. Obligaciones de los trabajadores autónomos

• Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades de puesta en práctica de los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad establecidas por el Real Decreto 1.627/1.997 más las establecidas en el presente estudio básico de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599 BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

seguridad.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1.215/1.997, de 8 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su defecto, de la dirección facultativa.

• Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.4. Obligaciones del director facultativo de la obra (que además actuará como coordinador en materia de Seguridad y de Salud durante la ejecución de la obra, en caso de que esta figura sea necesaria)

•Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

a) Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

b) Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

• Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.

• Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

• Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=v2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

• Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

• Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

3.5. Libro de incidencias

• Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud existirá en la oficina de obra un libro de incidencias que constará con hojas por duplicado, habilitado al efecto. Este libro será facilitado por el Colegio Profesional del colegiado que firma este estudio básico de seguridad y salud.

• El libro de incidencias estará siempre en obra en poder de la Dirección facultativa de la obra, o en su caso, del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o en su defecto la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso:

- ✓ El Técnico de Eléctrica responsable de la obra.
- ✓ Los contratistas.
- ✓ Los subcontratistas.
- ✓ Los trabajadores autónomos.
- ✓ Las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- ✓ Los representantes de los trabajadores.
- ✓ Los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes.

• Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la Dirección facultativa, estará obligada a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

3.6. Paralización de los trabajos

• Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando la Dirección facultativa de la obra, o en su caso, el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

incidencias, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

• En el supuesto considerado en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

3.7. Otras normativas de seguridad y salud aplicables a la obra

• Normas específicas de la construcción:

- ORDEN de 28 de agosto de 1970, por la que se aprueba la Ordenanza de trabajo de construcción, vidrio y cerámica (BOE 17/10/70)
- ORDEN de 9 de marzo de 1971, por el que se aprueba la Ordenanza general de seguridad e higiene en el Trabajo (TÍTULO II)
- Prescripciones de seguridad e higiene en el trabajo, recogidas dentro de las Normas Tecnológicas de la Edificación como consecuencia del Artículo 1 de la LPRL.

• Normas Generales:

- Estatuto de los Trabajadores (RDL 1/1.995)
- Ley General de la Seguridad Social (RDL 1/1994)
- Ley 31/1.995, de Prevención de Riegos Laborales
- RD 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- RD 1407/1.992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- RD 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 486/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- RD 487/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- RD 664/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de quipos de protección individual.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

- RD 1215/1.997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- Normas y Reglamentos de las empresas de distribución de energía eléctrica
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión.
- Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión REAL DECRETO 223/2008 de 15 de Febrero.
- Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en CENTRALES ELÉCTRICAS, SUBESTACIONES y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.
- Normas del Grupo ENDESA (e-Distribución) y, en su defecto, normas de la compañía suministradora que no hayan sido derogadas.
- Prescripciones de Seguridad para Trabajos y Maniobras en Instalaciones eléctricas, de AMYS-UNESA.
- Prescripciones de Seguridad para Trabajos mecánicos y diversos, de AMYS-UNESA.
- Guía de referencia para la identificación y evaluación de riesgos en la industria eléctrica AMYS-UNESA.

• Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

a) El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

b) La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

c) La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.

d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

f) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.

g) El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

h) Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

• Medicina preventiva y primeros auxilios.

• Las contratas que trabajen en la obra dispondrán en la misma de un botiquín suficientemente equipado para el personal que tengan con material medicinal básico listo siempre para su uso.

• El personal de obra deberá estar informado de los diferentes Centros Médicos, Ambulatorios y Mutualidades Laborales donde deben trasladarse los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

4. RIESGOS DE LA OBRA

4.1. Identificación de riesgos laborales en la obra

El contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en donde se analicen, estudien y complementen si son necesarios, como mínimo los riesgos que se relacionan a continuación:

1. Caídas de personas al mismo nivel.
2. Caídas de personas a distinto nivel.
3. Caídas de objetos.
4. Desprendimientos, desplomes y derrumbes.
5. Choques y golpes.
6. Atrapamientos.
7. Cortes.
8. Proyecciones (partículas sólidas y líquidas).
9. Contactos térmicos y arco eléctrico.
10. Sobreesfuerzos.
11. Ruido.
12. Vibraciones.
13. Radiaciones no ionizantes.
14. Ventilación.
15. Iluminación.
16. Carga Física.
17. Vehículos, maquinaria automotriz, tráfico.

4.2. Propuesta de medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir los riesgos laborales en la obra

A fin de controlar y reducir los riesgos relacionados en el apartado anterior, se establecen de uso obligatorio las siguientes medidas preventivas y protecciones técnicas para la realización de los trabajos:

4.2.1. Protecciones personales

4.2.1.1. Protecciones de la cabeza

Cascos de seguridad aislante con barboquejo para todas las personas que participen en la obra, incluidos visitantes. Estos cascos irán marcados con las siglas C.E. indicando la función a que van destinados así como el aislamiento eléctrico.

• Protecciones auditivas en zonas de alto nivel de ruido.

• Pantalla de protección para trabajos de soldadura eléctrica / contra arco eléctrico.

• Gafas contra proyección de partículas en trabajos con cortadora de disco o similar.

4.2.1.2. Protecciones del cuerpo

Cinturones de seguridad para trabajos con riesgo de caída desde una altura de más de 3 metros.

Ropa de Trabajo adecuada a las tareas a realizar.

4.2.1.3. Protecciones de las extremidades superiores

• Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.

• Guantes dieléctricos para trabajos en tensión. Estos serán homologados y cada guante deberá llevar en sitio visible un símbolo con doble triangulo, identificación del fabricante, categoría, clase, mes y año de fabricación.

• Las herramientas manuales para trabajos en baja tensión estarán homologadas y en conformidad a la norma UNE-EN 60900 sobre herramientas manuales para trabajos eléctricos en baja tensión.

4.2.1.4. Protecciones de las extremidades inferiores

Botas de seguridad de categoría II homologadas.

4.2.2. Protecciones colectivas

Deberán tenerse en cuenta las interferencias con otros grupos de trabajo, sobre todo en lo referente a:

• Maniobras con aparatos eléctricos de BT o AT, medidores de tensión, equipos de puesta a tierra, etc. necesarios para realizar los trabajos en condiciones de máxima seguridad.

• Para realizar estos tipos de trabajos deben coordinarse con el responsable técnico de los mismos. Este responsable será el único que conceda permisos para

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

cualquier tipo de maniobra que se realice. Son de uso obligatorio elementos que señalicen la zona en que se realicen este tipo de trabajo.

• Apertura de zanjas o socavones que deberán estar convenientemente balizadas y señalizadas.

4.2.3. Trabajo en andamios

Cuando los trabajos se realicen en andamios deberán tenerse presentes las siguientes normas:

• La plataforma de trabajo tendrá siempre un ancho mínimo de 60 cm. Y estará construida con tablas de 5 cm de grueso como mínimo.

• Los andamios con plataforma de trabajo a más de 2 metros de altura o con riesgo de caída de alturas superiores, tendrán el perímetro protegido con barandillas metálicas de 90 cm de altura y rodapié de 15 cm instalado en la vertical del extremo de la plataforma de trabajo, debiéndose sujetar el operario a un punto fijo del mismo mediante cinturón de seguridad.

• La plataforma de trabajo en andamios, ya sea de madera o metálica, deberá ir perfectamente sujeta al resto de la estructura.

• Todo andamio debe reposar en suelo firme y resistente. Queda prohibido utilizar cualquier otro elemento que no sea un pie de andamio regulable para la nivelación del mismo.

4.2.4. Trabajos con escalera de mano

• Antes de utilizar una escalera de mano, el operario deberá comprobar que está en buen estado, retirándola en caso contrario, así como deberá observar las siguientes normas:

• Queda prohibido el empalme de dos escaleras, salvo que cuenten con los elementos especiales para ello.

• Cuando se tenga que usar escaleras en las proximidades de instalaciones en tensión, nunca serán metálicas su manejo será vigilado directamente por el jefe del trabajo, delimitando la zona de trabajo e indicando la prohibición de desplazar la escalera.

• No se debe subir una carga de más de 25 kg sobre una escalera no reforzada.

• Las escaleras de mano se deben apoyar en los largueros (nunca en los peldaños) y de modo que el pie quede retirado de la vertical del punto superior de apoyo, a una distancia equivalente a la cuarta parte de la altura.

• Las usadas para el acceso a planos elevados, tendrán una longitud suficiente para rebasar en 1 metro el punto superior de apoyo y se sujetarán en la parte superior para evitar que basculen. El ascenso y descenso se hará dando de frente a la escalera.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

• No se deben usar las escaleras de mano como pasarelas y el ascenso, trabajo y descenso debe hacerse con las manos libres, de frente a la escalera, agarrándose a los peldaños o largueros.

• Cuando no se empleen la escalera, se deben guardar al abrigo del sol y de la lluvia. No deben dejarse nunca tumbadas en el suelo. Se barnizarán, pero nunca se pintarán.

4.2.5. Trabajos en alturas

• Se deberán usar cinturones de seguridad en todo trabajo que por su elevada situación o cualquier otra causa, presenten peligro de caída de más de 3 metros, o bien arnés de seguridad para aquellos trabajos que requieran desplazamientos del usuario con posibilidad de caída libre.

• El cinto de seguridad se debe sujetar en puntos fijos y resistentes, como pueden ser cuerdas sujetas a techos, horquillas metálicas o cualquier otro elemento estructural de la construcción.

• Queda prohibido sujetar el cinto en máquinas o andamios.

• El cinto debe estar siempre ajustado a la cintura y sujeto en puntos que deben estar preferentemente sobre el nivel de la cintura.

• Se mantendrán siempre en buenas condiciones de limpieza y almacenaje, desechándose en caso de apreciar deformaciones, roturas, perdida de flexibilidad, etc.

4.2.6. Herramientas eléctricas y lámparas portátiles

• Los útiles y herramientas eléctricas son equipos muy peligrosos dado el estrecho contacto que existe entre el hombre y la máquina y más teniendo en cuenta que los trabajos son realizados en las obras, en la mayoría de las ocasiones, sobre emplazamientos conductores.

• La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no excederá de 250 V. con relación a tierra y serán de clase II o doble aislamiento.

• Cuando estas herramientas se utilicen en lugares húmedos o conductores serán alimentadas a través de transformadores de separación de circuitos.

• Toda herramienta utilizada deberá cumplir las prescripciones en materia de seguridad que establece el R.D. 1215/1997 para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

4.2.7. Trabajos con cortadora de discos

• Cuando se use estas máquinas, se deberá comprobar que la protección del disco se encuentra instalada cubriendo como mínimo 1 cm de su parte superior.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=v2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599 BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

• Queda terminantemente prohibido usar la cortadora radial sin protección o con discos no diseñados para esa máquina. Siempre se deberá usar gafas de protección para evitar posibles impactos en los ojos.

4.2.8. Equipos de soldadura

• Queda prohibida toda operación de corte o soldadura en las proximidades de materias combustibles almacenadas, y en la de materiales susceptibles de desprender vapores o gases inflamables y explosivos, a no ser que se hayan tomado precauciones especiales.

• Con carácter general en todos los trabajos se usarán guantes y gafas protectoras.

• Los motores generadores, los rectificadores o los transformadores de las máquinas, y todas las partes conductoras estarán protegidos para evitar contactos accidentales, con partes en tensión, estando conectados los armazones a tierra.

• Los cables conectores estarán aislados en el lado de abastecimiento, estando la superficie exterior de los mangos, así como de las pinzas, completamente aislada y provista de discos o pantallas para proteger las manos del calor de los arcos. En caso contrario se utilizarán guantes.

4.2.9. Lámparas eléctricas portátiles

Estas lámparas deben responder a las normas UNE 20417 y UNE 20419 y estar provistas de una reja de protección para evitar choques y tendrán una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua. Serán de clase II y la tensión de utilización no será superior a 250 V, siendo como máximo de 245 voltios cuando se trabaje en lugares mojados o superficies conductoras, si no son alimentados por medio de transformadores de separación de circuitos.

4.2.10. Trabajos con máquina automotriz

El uso de cualquier maquina automotriz como retroexcavadoras, camiones hormigonera o camiones grúa, será llevado a cabo por personal cualificado. Los trabajos se realizarán bajo la supervisión del jefe de trabajos, con especial atención a las distancias de seguridad a zanjas, taludes, líneas, etc., así como a la permanencia de personal en las cercanías de la misma.

4.2.11. Trabajos con martillo neumático

• Se prohibirá a personal no autorizado el uso de este tipo de maquinaria.

• Se utilizarán los EPIs necesarios para la reducción de los riesgos derivados de las vibraciones, proyecciones, polvo, ruido, etc., que su uso provoque.

• No se abandonará nunca el martillo conectado al circuito de presión o con la barrena hincada.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

• Los equipos compresores utilizados estarán en posesión de expediente de control de calidad, y con dispositivos de seguridad y válvulas taradas y revisiones de seguridad periódicas realizadas.

4.2.12. Trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas de alta tensión en tensión

En la proximidad de instalaciones eléctricas de alta tensión en tensión o en el interior de celdas en tensión, es obligatorio que el trabajo se haga por parejas de operarios, con el fin de tener mejor vigilancia y más rápido auxilio en caso de accidente. Siendo de obligado cumplimiento la normativa operacional de que dispone para ello la Compañía Eléctrica.

4.2.13. Trabajos con maniobras en aparatos de baja tensión

• No se procederá a ninguna maniobra sin el permiso del responsable de los trabajos. No se podrá trabajar con elementos en tensión sin la correspondiente protección personal (botas y guantes dieléctricos y pantallas protectoras). Así como, mantas aislantes, banquetas, pértigas, etc.

• Cuando se realicen trabajos sin tensión se aislarán las partes donde se desarrollen (mediante aparatos de seccionamiento) de cualquier posible alimentación. Únicamente se podrá comprobar la ausencia de tensión con verificadores de tensión. No se restablecerá el servicio hasta finalizar los trabajos, comprobando que no exista peligro alguno.

• Cuando se realicen tendidos de cables provisionales, se tendrá en cuenta que no sean un riesgo de caídas o electrocuciones para terceros, para lo cual las partes en tensión deben quedar convenientemente protegidas y señalizadas.

4.2.14. Trabajos con maniobras en equipos de alta tensión

• No se procederá a efectuar ninguna maniobra sin el permiso del responsable de los trabajos. El inicio y finalización de los trabajos debe ser comunicado al responsable de los trabajos.

• Los trabajos en las instalaciones eléctricas deberán realizarse siempre sin tensión, salvo que se trate de trabajos en tensión con técnicas específicas, que no son objeto de este documento

• Se prohíbe realizar trabajos en las instalaciones de alta tensión, sin adoptar las llamadas 5 reglas de oro:

- Dejar abiertas todas las fuentes de tensión, mediante aparamenta que asegure la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- Enclavar o bloquear, si es posible, y señalizar la aparamenta que se deja abierta.
- Comprobar, mediante equipo adecuado, la ausencia de tensión.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes y entradas de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

• Cuando se trabaje en celdas de protección, queda prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas antes de dejar sin tensión a los conductores y aparatos contenidos en ellas. Se prohíbe dar tensión a los conductores y aparatos situados en una celda, sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

o En cualquier caso, para cualquier trabajo a realizar en la obra las contratas atendrán a lo dispuesto por el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, en su Anexo IV Parte B (Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales), y Parte C (Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

4.2.15. Trabajos con grúas móviles autopropulsadas

- La utilización de este tipo de maquinaria se llevará a cabo siempre por personal cualificado, que deberá acreditar su formación y conocimientos mediante el correspondiente carné de operador de grúa móvil autopropulsada.
- Se tendrán en cuenta los riesgos derivados tanto del desplazamiento de cargas como estabilidad de la grúa y riesgo eléctrico en trabajos en proximidad de líneas aéreas eléctricas.
- Durante las maniobras se prohíbe permanecer bajo la carga a toda persona. No se realizarán las maniobras si las condiciones del terreno no ofrecen la suficiente estabilidad y no se llevarán a cabo trabajos en proximidad de líneas aéreas sin cumplir las correspondientes distancias de seguridad, entre esta y la pluma, cables, carga o cualquier parte de la grúa.

4.2.16. Trabajos en recintos confinados subterráneos o con escasez de ventilación

En aquellos trabajos en los que sea imprescindible el acceso a recintos cuya atmósfera pudiera no tener oxígeno en cantidad suficiente o contener sustancias tóxicas o nocivas, se deberán adoptar las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Caso de acceder a recintos confinados es obligatorio que exista vigilancia permanente desde el exterior que pueda dar la voz de alarma y cuando se observe la posibilidad de existencia de atmósfera tóxica o nociva, es obligado el uso de equipos de oxígeno, mascarillas, etc. teniendo en cuenta la carga física y el método de trabajo a realizar.

4.2.17. Trabajos de apertura de zanjas

En los trabajos de apertura de zanjas se tendrá siempre en cuenta las

condiciones del terreno, debiendo entibarse la zanja cuando se supere la profundidad de 1,5 m o cuando las características del terreno así lo aconsejen.

Se realizará un estudio de las distintas canalizaciones que puedan discurrir por la zona, señalizándose convenientemente toda la zona de trabajo mediante cinta o bien barandilla de altura mínima de 1 metro, para el caso que se prevea circulación de personas o proximidad de vehículos en las inmediaciones.

Se podrán utilizar medios mecánicos o manuales hasta la protección de los servicios, a partir de dicha protección solo se utilizarán medios manuales para quitar la arena y descubrir los conductores.

5. INFORMACIÓN ÚTIL PARA POSIBLES TRABAJOS POSTERIORES DE MANTENIMIENTO Y DE CONSERVACIÓN

El Contratista debe contemplar en el Plan de Seguridad y Salud que debe elaborar, o en anexo posterior al mismo que debe hacer llegar a la Compañía Eléctrica, cualquier información que convenga ser tenida en cuenta por personal de Eléctrica S.L. o ajeno, en aras a la Seguridad y Salud laboral en trabajos posteriores de operación, mantenimiento y/o conservación de las instalaciones y/o construcciones ejecutadas en la obra objeto de este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

6. CONCLUSIÓN AL ESTUDIO BÁSICO

Considerando suficiente lo expuesto, esperamos que este proyecto merezca la aprobación de la Administración, concediendo la correspondiente autorización administrativa.

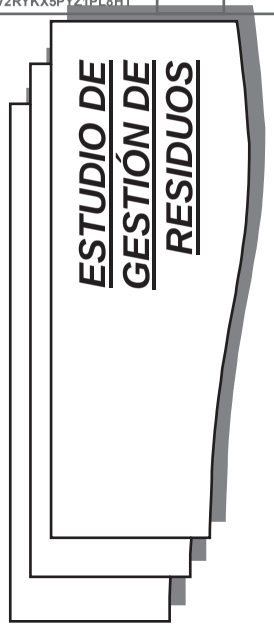
En Monzón, a 19 de Marzo de 2021

EL INGENIERO TÉCNICO
al servicio de la empresa:

D. José Manuel Barranco Arnal
Colegiado 4599 del COGITIAr

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional
Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL



7.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

CORRESPONDIENTE AL PROYECTO:

"PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN M.T. A 25Kv. CC C.T.C. DE 50Kva. PARA LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES "EDAR" DE LASPAULES-SUILS", redactado por D. José Manuel Barranco Arnal, colegiado Nº 4599 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiar.cpitiar.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

ÍNDICE

1.- Antecedentes.
2.- Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.
3.- Medidas para la prevención de residuos en la obra.
4.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
5.- Medidas para la separación de los residuos en obra.
6.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7.- Prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto.
8.- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición de la obra.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1.- ANTECEDENTES

Se prescribe el presente Estudio de Gestión de Residuos, como anejo a es proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decre 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de l residuos de construcción y demolición.

Además de las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, se entenderá por Residuo de construcción y demolición cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la citada ley, se genere en una obra de construcción o demolición.

Teniendo en cuenta que las instalaciones a realizar se encuentran en el término municipal de Laspaules, el Ayuntamiento podrá proporcionar los aseos, vestuarios y duchas, oficinas, etc., para los trabajadores de esta obra, y los RCD considerados serán exclusivamente los directos de las obras de acondicionamiento que se proyectan realizar. En caso de colocar una caseta de obra los RCD también serán parte de esta gestión de residuos.

A continuación, se recogen los tipos y cantidades de residuos, según códigos LER, que previsiblemente se van a generar durante la obra.

2.- OBJETO

El presente estudio tiene por objeto el análisis de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, correspondientes a los proyectos:

- “Proyecto de Instalación Eléctrica en M.T. a 25Kv. con C.T.C. de 50Kva. Para la Estación Depuradora de Aguas Residuales EDAR de Laspaules-Suils (Huesca)”, ubicado en el término municipal de Laspules, redactado por D. José Manuel Barranco Arnal, colegiado 4599 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón.

Con el fin de fomentar, su prevención, reutilización, reciclado u otras formas de valorización, asegurando además que los RCD destinados a eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción de las citadas obras.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cotiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=
VISADO: VHU210405
23/3/2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

3.1.- Generalidades.

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel, cartones, trozos de cable, tubos de plástico y metálicos, residuos biológicos, etc.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

3.2.- Clasificación y descripción de los residuos

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación, en su caso.

RCDs de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://ada.cogitiar.com.e-visado.net/VerificarCV.aspx?CSV=2RGX5PYZ1PL8HT
VISADO : VHH21405
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional OBARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que pued dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolici incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del Art. 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, “cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor”.

En la siguiente tabla se indican las cantidades de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra. Los residuos están codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los tipos de residuos corresponden al capítulo 17 de la citada Lista Europea titulado “Residuos de la construcción y demolición” y al capítulo 15 titulado “Residuos de envases”. También se incluye un concepto relativo a la basura doméstica generada por los operarios de la obra.

Los residuos que en la lista aparecen señalados con asterisco (*) se consideran peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE.

La estimación de pesos y volúmenes de los residuos se realiza a partir de los datos obrantes en las mediciones definidas en el apartado de “mediciones y presupuesto” del citado “Proyecto de Instalación Eléctrica en M.T. a 25Kv. con CTC de 50Kva. para la Estación Depuradora de Aguas Residuales EDAR de Laspaules-Suils”. Por un lado, está la apertura de huecos en el terreno para la cimentación de los apoyos y por otros la realización de obras e instalaciones para la ejecución de la línea de alta tensión, así como la implantación del centro de transformación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cotiaragon.visado.net/VisadoCSV.aspx?csv=v2RYKKxpZ%2bZ%2bHT
VISADO: VIHU210405
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional
BARRANCO MANUEL JOSE MANUEL

RCDs Nivel I		
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHJ210405
23/3 2021
Habilitación Profesional Colegiado 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://colitia.ecoit.es/validarCSV.aspx
VISADO : VIHU210405
23/3/2021
Habilitación Profesional Colegiado 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

3.3.- Estimación de los residuos a generar.

La estimación se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresadas en toneladas y metros cúbicos tal y como establece el Real Decreto 105/2008.

Obra Demolición, Rehabilitación, Reparación o Reforma:

Demolición de tabiques y paredes interiores para dejar diáfana la nave industr objeto de reforma, con una estimación de los residuos (no peligrosos) de esta demolición:

1.- Movimiento de Tierras:

V_{AP157} = (1,27m. x 1,27m.) x 2,20m. = 3,55m^3 (Apoyo 157)
V_{AP1} = (1,18m. x 1,18m.) x 2,18m. = 3,04m^3 (Apoyo 1)
V_{AP2} = (1,18m. x 1,18m.) x 2,42m. = 3,37m^3 (Apoyo 2)
V_{CTC} = (2,55m. x 1,77m.) x 0,48m. = 2,17m^3 (Edif. CTC)

Tierras (no gestionadas como residuo) = 12,13m^3

2.- Estimación de residuos en Obra de la Cimentación:

V_5 = 0,30 m^3 (restos de hierro de armadura)
V_6 = 0,50 m^3 (restos de hormigón sobrante)

Volumen Total de Gestión de Residuos = 0,10 + 0,50 = **0,80 m^3**

- Densidad del Hormigón en Masa = 2,40 Tn./m^3
  V_1 = 0,50 m^3 x 2,40 Tn./m^3 = **1,20 Tn.**
- Densidad del Hierro en Armaduras = 0,785 Tn./m^3
  V_2 = 0,30 m^3 x 0,785 Tn./m^3 = **0,24 Tn.**

V. Total RCD = 1,20 tn. + 0,24 tn. = **1,44 tn.**

En relación con las instalaciones, diremos que los trozos de cable (cobre) sobrante como los plásticos de las envolventes de los equipos serán recogidos por las propias empresas instaladoras para su gestión, ya que todo instalador autorizado tiene la obligación de hacer su gestión particular en su empresa.

Presupuesto Total de la Obra e Instalaciones = **35.190,27 €.-**

- Presupuesto Gestión de Residuos = 250,00 €.-
- Presupuesto Seguridad y Salud = 150,00 €.-

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

Código	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	Peso (t)	Vol. (m
	De naturaleza pétrea		
17 01 01	Hormigón	**1,20**	**0,50**
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06 (1)		
17 02 02	Vidrio		
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos a los especificados en los códigos 17 09 01(2), 17 09 02 (3) y 17 09 03 (4)		
	De naturaleza no pétrea		
17 02 01	Madera		
17 02 03	Plástico		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las especificadas en el código 17 03 01 (5)		
17 04 07	Metales mezclados	**0,24**	**0,30**
17 04 11	Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10 (6)		
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01(7) y 17 06 03 (8)		
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01 (9)		
	Potencialmente peligrosos y otros		
15 01 06	Envases mezclados		
15 01 10 *	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas		
17 04 10 *	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas		
20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)		

NOTAS :

(1) 17 01 06 – Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.
(2) 17 09 01 – Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
(3) 17 09 02 – Residuos de construcción y demolición que contienen PCB.
(4) 17 09 03 – Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
(5) 17 03 01 – Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
(6) 17 04 10 – Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
(7) 17 06 01 – Materiales de aislamiento que contienen amianto.
(8) 17 06 03 – Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
(9) 17 08 01 – Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://colegiodearagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX3PYZ1PL8HT
VISADO : VHU210405
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARRIAL, JOSE MANUEL

Tanto los pequeños trozos de cable (cobre) sobrante como los plásticos de las envolventes de los mismos son recogidos por la propia empresa instaladora para su gestión, ya que todo instalador autorizado tiene la obligación de hacer su gestión particular en su empresa.

4.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

1.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de l residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

2.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

3.- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

4.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO VIHU210405
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional
BARRANCO ARNAL JOSE MANUEL

buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

5.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilizaci y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

6.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

7.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

8.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/VerificarCSV.aspx?CSV=...
VISADO : VHU210405
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
ARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

9.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

10.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

5.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

En la tabla siguiente se indican los tipos de residuos que van a ser objeto de **valorización** dentro de la obra, así como el sistema a emplear por el Constructor para conseguir dicha valorización.

Código	RESIDUOS A VALORIZAR EN LA OBRA	Sistema
17 01 01	Hormigón	RELLENOS
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06	RELLENOS
17 02 02	Vidrio	RELLENOS
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01	RELLENOS
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos a los especificados en los códigos 17 09 01(2), 17 09 02 (3) y 17 09 03 (4)	RELLENOS

En la obra se definirán las zonas de la obra donde se irán colocando los residuos que, antes de ser recubiertos por capas más superficiales de otros materiales, serán objeto de regularización, riego, nivelación y compactación.

No se prevén actividades de **reutilización** o **eliminación** de los residuos de construcción y demolición generados en la obra definida en el presente proyecto, si bien posteriormente podrían ser llevadas a cabo por parte del “gestor de residuos” o las empresas con las que éste se relacione, una vez efectuada la retirada de los RCDs de la

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cotiaragon.e-visado.com/VisadoOnline.aspx?CSV=V2RYKX5PY2Z&HT
VISADO: VHUA10405
23/3/2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
RAIMUNDO ARENAL, JOSE MANUEL

obra. Pero sí está prevista la reutilización de la tierra de la zanja en la misma una vez colocado la línea soterrada.

En la tabla siguiente se indican los tipos de residuos que pueden ser objeto de entrega a un gestor de residuos, con indicación de la frecuencia con la que su retirada deberá llevarse a cabo.

Código	RESIDUOS A ENTREGAR A UN GESTOR	Frecuencia
17 02 01	Madera	ESPORÁDICA
17 02 03	Plástico	ESPORÁDICA
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	ACELERADA
17 04 07	Metales mezclados	ACELERADA
17 04 10 *	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	ACELERADA
17 04 11	Cables distintos a los especificados en el código 17 04 10	ACELERADA
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos a los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	ESPORÁDICA
15 01 06	Envases mezclados	ESPORÁDICA
15 01 10 *	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	ACELERADA
20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	ACELERADA (1)

La frecuencia ESPORÁDICA puede consistir en la retirada de los residuos cada vez que el contenedor instalado a tal efecto esté lleno; o bien de una sola vez, en la etapa final de la ejecución del edificio.
La frecuencia ACELERADA indica que los residuos se irán retirando separadamente (preferiblemente cada día) a medida que se vayan generando. A esta categoría corresponden los residuos producidos por la actividad de los subcontratistas.
(1) – La basura doméstica generada por los operarios de la obra se llevará diariamente a los contenedores municipales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO - VIHU210405
http://colitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5P7Z1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ANDALUZ JOSE MANUEL

6.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Dado que las cantidades de residuos de construcción y demolición estimadas para la obra objeto del presente proyecto son inferiores a las asignadas a las fracciones indicadas en el punto 5 del artículo 5 del RD 105/2008, no será obligatorio separar los residuos por fracciones.

No obstante, los residuos de las categorías a las que se ha asignado una eliminación ACELERADA se retiraran de la obra separadamente, de acuerdo con sus características.

Aquellos a los que se han asignado una eliminación de tipo ESPORÁDICO, podrán ser almacenados en un contenedor temporal de modo conjunto.

Los residuos previstos para VALORIZAR en la obra para la creación de rellenos se irán vertiendo progresivamente en las zonas señaladas para ello.

7.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar, por parte del contratista, la realización de una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.
- En la contratación de la gestión de los RCDs se deberá asegurar que los destinos finales (Planta de reciclaje, Vertedero, Incineradora, Centro de reciclaje de plásticos y/o madera…) sean centros autorizados. Así mismo el Constructor deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un control documental, de modo que los transportistas y los gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- Se deberá aportar evidencia documental del destino final para aquellos RCDs (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración.
- Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…) serán gestionados de acuerdo con los preceptos marcados por la legislación vigente y las autoridades municipales.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIHU219405
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

8.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA

El coste previsto para la manipulación y el transporte de los residuos de construcción y demolición de la obra descrita en el presente proyecto se estima en:

Tipo de RCD	Estimación RCD en Tn	Coste gestión en €/Tn *planta, vertedero, gestor autorizado…*	Importe €
Tierras y pétreos de la excavación	12,13	--	(1)
De naturaleza no pétrea	0,24	60,00 (2)	14,40
De naturaleza pétrea	1,20	30,00 (2)	36,00
Potencialmente peligrosos y otros	0,00	(2)	
Presupuesto de ejecución material			**50,40**

NOTAS:

(1): El coste de gestión de residuos de tierras de la excavación no se incluye en este presupuesto ya que queda incluido en el presupuesto del capítulo de Movimiento de Tierras del Proyecto de Ejecución.

(2): En este precio se incluye tanto las labores de gestión de RCDs en la obra (instalación de contenedores, acopio de RCDs, etc.), como el transporte de los mismos al vertedero autorizado, y el canon de vertido de RCDs del propio vertedero.

Por lo que el importe previsto para la manipulación y el transporte de los residuos de construcción y demolición de la obra definida en el “Proyecto de Instalación Eléctrica en M.T. a 25Kv. con C.T.C. de 50Kva. Para la Estación Depuradora de Aguas Residuales EDAR de Laspaules-Suils (Huesca)”, asciende a la cantidad de CINCUENTA EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS (50,40 Euros).

En Monzón, a 19 de Marzo de 20

EL PETICIONARIO

EL INGENIERO TÉCNICO
al servicio de la empresa:

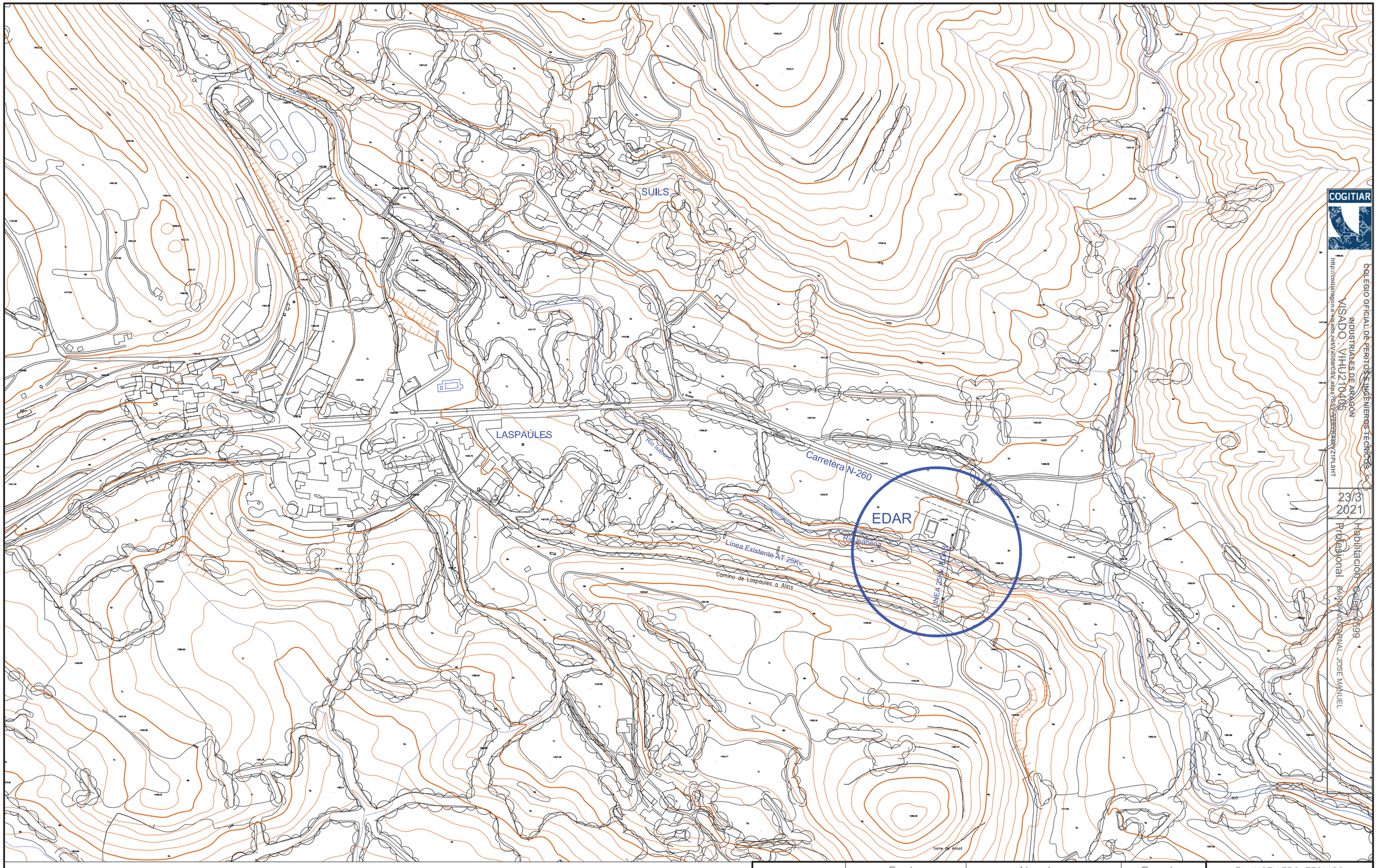
D. José Manuel Barranco Arnal
Colegiado nº 4599 del COITIAR

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3
2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

Asegur Proyectos S. L.

PLANOS



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO: VIHU21104305

http://ostiaragon.e-visado.net/validarcsv.aspx CSV:2TPRRRYZ1PLHT

23/3 2021

Habilitación Profesional RAZÓN SOCIAL: JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO–2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	1 / 4000
Peticionario	MARZO–2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN AT A 25Kv. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EL Ter.Mun. DE LASPAÚLES

UBICACION GENERAL

N° PLANO: 21.03.301

EL INGENIERO TECNICO
AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.GI.T.I.Ar.

Carretera N-260

EDAR

Río Isábena

Línea Existente AT 25Kv.

Camino de Laspaules a Alins

LINEA 25Kv. EDAR

Ep
Tc
Mb
1403.44
1403.57
1399.08
1396.29
1461.92
1459.57
1448.93
1428.17

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VHU210405
http://colitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKXBPYZIPL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Colegiado 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO–2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	1 / 1000
Peticionario	MARZO–2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

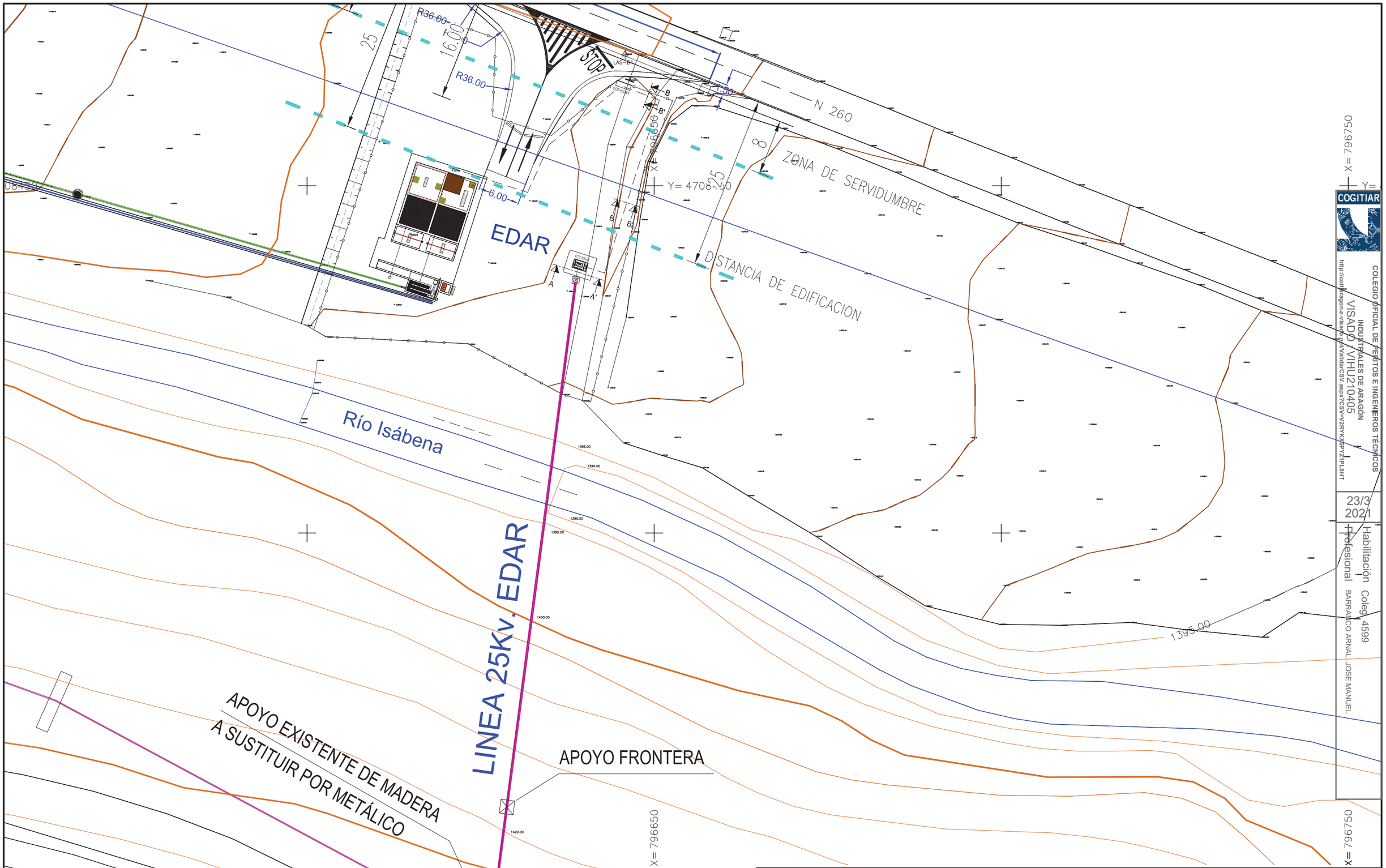
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN AT A 25Kv. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EL Ter.Mun. DE LASPAÚLES

DETALLE UBICACION

N° PLANO: 21.03.302

EL INGENIERO TECNICO
AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.G.I.T.I.Ar.



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO VIHU210405

http://ooii.aragon.es/visado/jsp/validarCSV.asp?CSV=v42RYKJSPY2LPL8HT

23/3/2021

Habilitación Profesional Colegiado 4599 BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO-2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	1 / 500
Peticionario	MARZO-2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

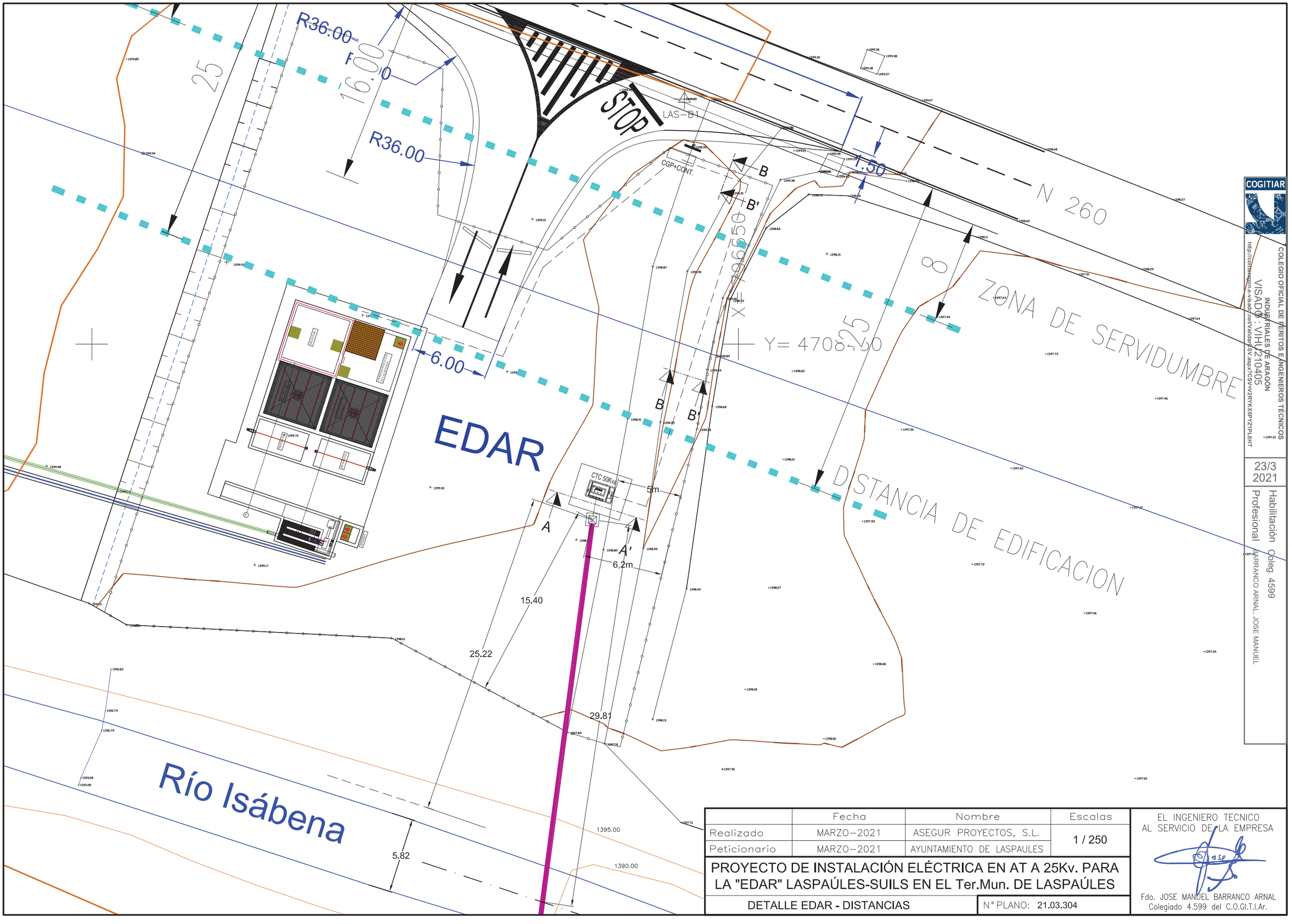
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN AT A 25Kv. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EL Ter.Mun. DE LASPAÚLES

TOPOGRÁFICO

N° PLANO: 21.03.303

EL INGENIERO TECNICO AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.G.I.T.I.Ar.



	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO-2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	1 / 250
Peticionario	MARZO-2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN AT A 25Kv. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EL Ter.Mun. DE LASPAÚLES

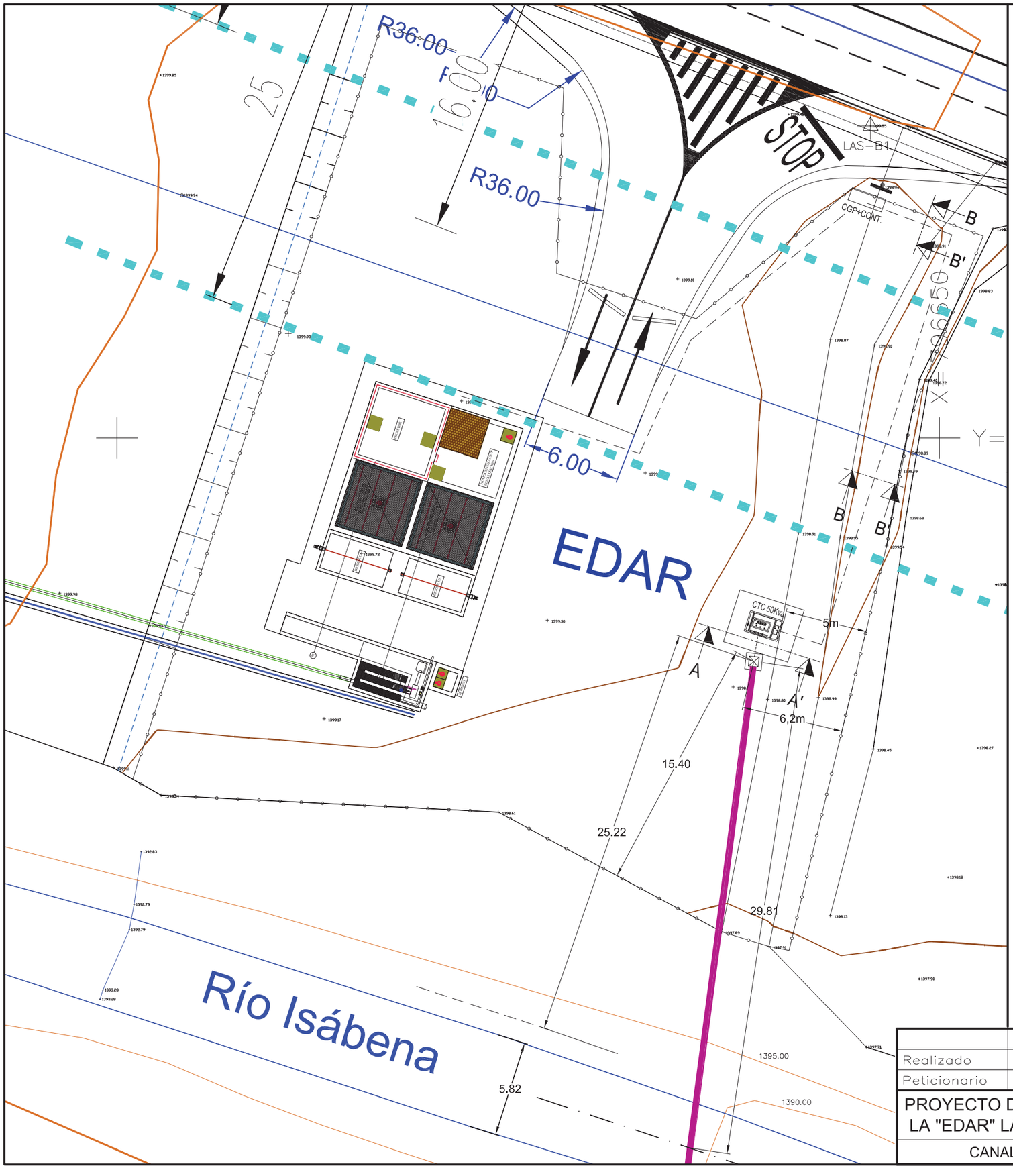
DETALLE EDAR - DISTANCIAS

N° PLANO: 21.03.304

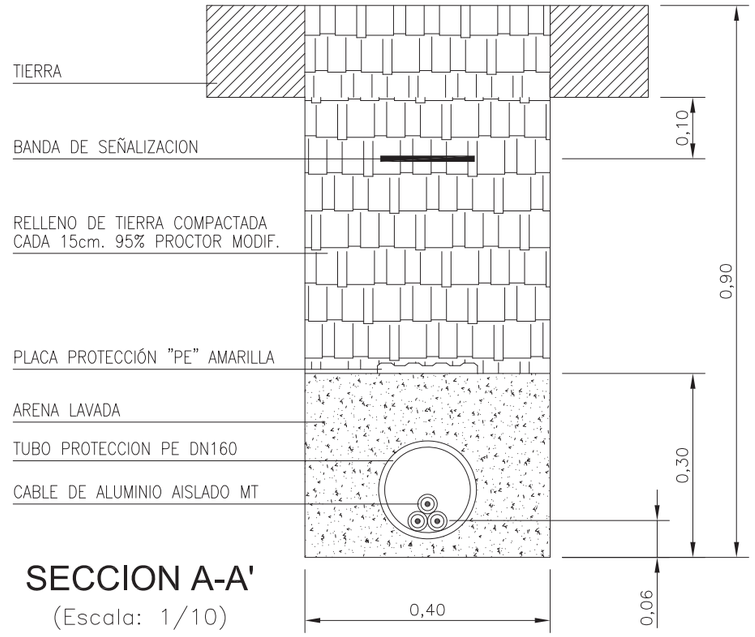
EL INGENIERO TECNICO AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.G.I.T.I.Ar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO nº: VIHU210405
http://contenidos.cogitiar.es/visado_web/ValidadorCSV.aspx?CSV=V2RYKX8PYZIPL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

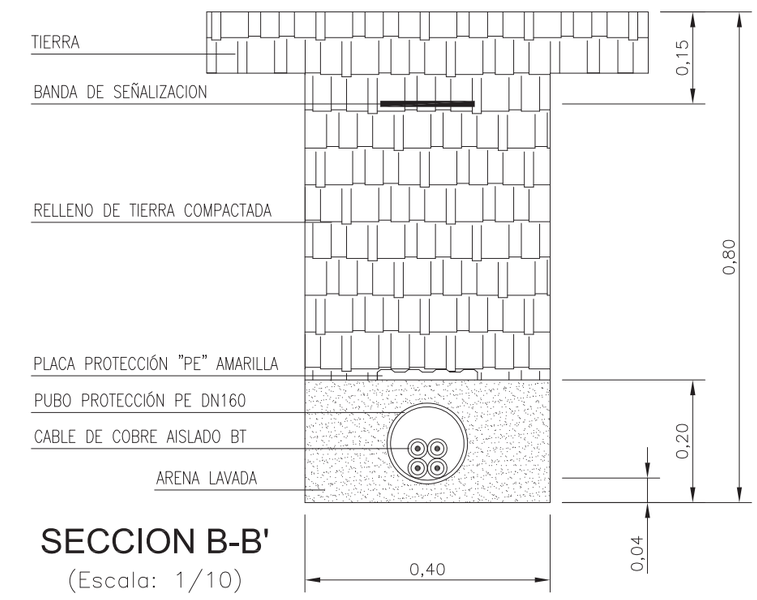


UN CIRCUITO DE M.T. EN TIERRA (protegido)



SECCION A-A'
(Escala: 1/10)

UN CIRCUITO EN TIERRA



SECCION B-B'
(Escala: 1/10)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX8PYZ1PL8HT
VISADO : VIHU210405
23/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO-2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	1 / 250
Peticionario	MARZO-2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN AT A 25Kv. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EL Ter.Mun. DE LASPAÚLES

CANALIZACIONES AT/BT

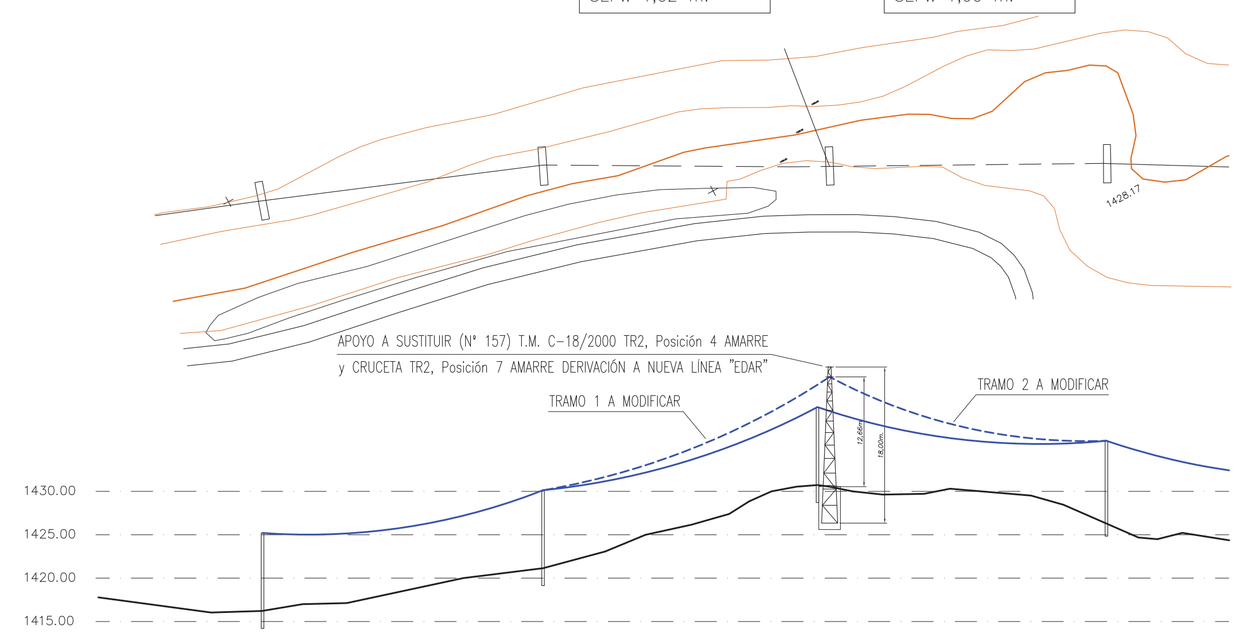
N° PLANO: 21.03.305

EL INGENIERO TECNICO AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.G.I.T.I.Ar.

VANO: 66,14 metros
TENSE: 502 Kg.
FLECHA: 1,41 m.
SEP.: 1,02 m.

VANO: 67,37 metros
TENSE: 498 Kg.
FLECHA: 1,32 m.
SEP.: 1,00 m.

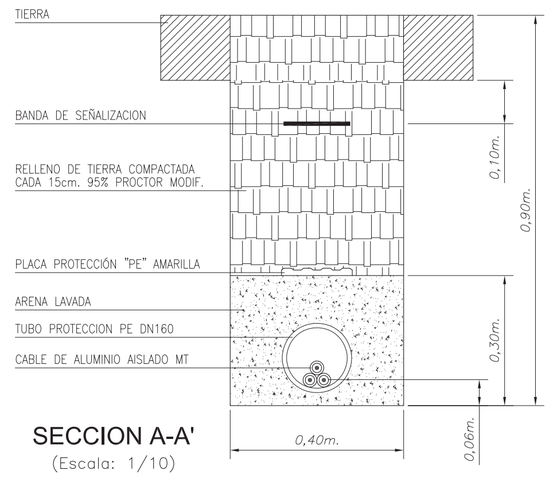


REFORMA DE LÍNEA AÉREA 25Kv. EXISTENTE

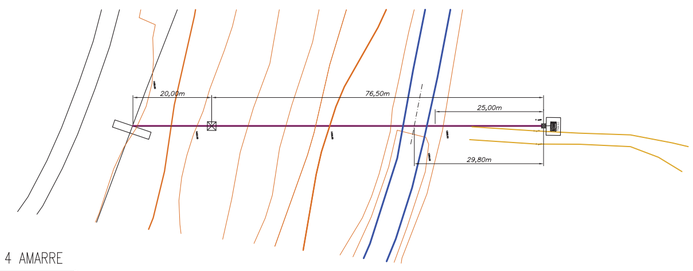
PERFIL LONGITUDINAL
P.C.=+/-1398,00

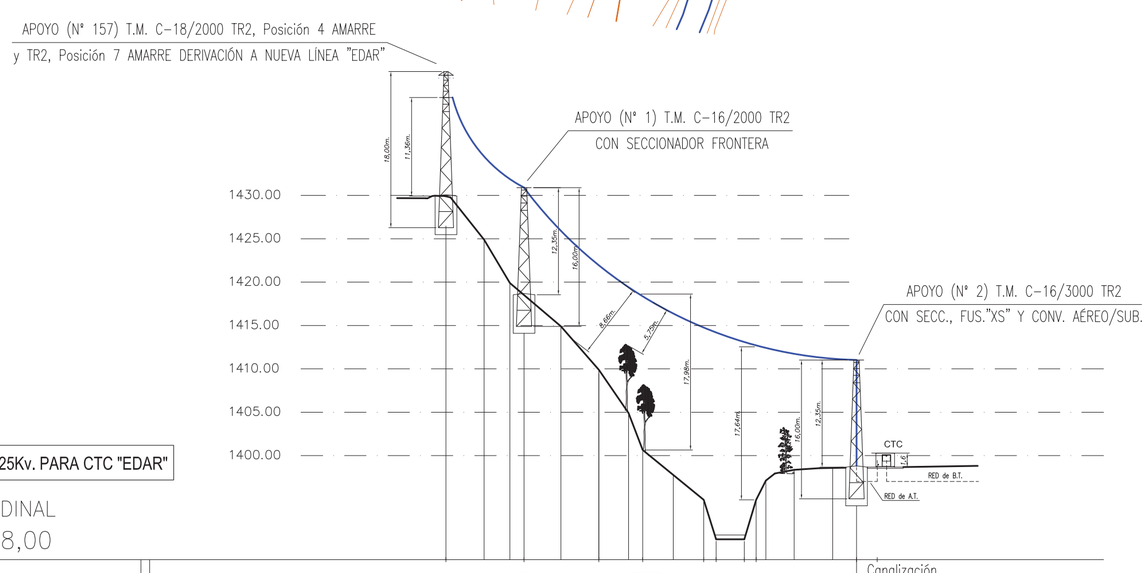
CONDUCCIÓN	Conducción AEREA existente		Conducción AEREA a modificar (Sustituir Apoyo Madera por Metálico)	
TIPO DE CONDUCTOR	Cable LA-56 AL-AC 54,6mm²		Cable LA-56 AL-AC 54,6mm²	
DISTANCIAS PARCIALES (m)	0,00		66,14	67,36
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0,00		66,14	133,50
COTAS DEL TERRENO (m)	1416,22	1421,15	1430,55	1426,41
Nº Y TIPO DE APOYO	Apoyo Madera Doble Aislador Rígido con Tornap. Existente Nº 155 / Línea AT 25Kv. Laspaules	Apoyo Madera Doble Aislador Rígido Existente Nº 156 / Línea AT 25Kv. Laspaules	Sustitución Apoyo Madera por T.M. C-18/2000 TR2 Nº 157 / Línea AT 25Kv. Laspaules	Apoyo Madera Doble Aislador Rígido Existente Nº 158
CRUZAMIENTOS	Parcela 74, Polígono 4	Parcela 74, Polígono 4	Parcela 74, Polígono 4	
PROPIETARIOS				

UN CIRCUITO DE M.T.
EN TIERRA (protegido)



SECCION A-A'
(Escala: 1/10)

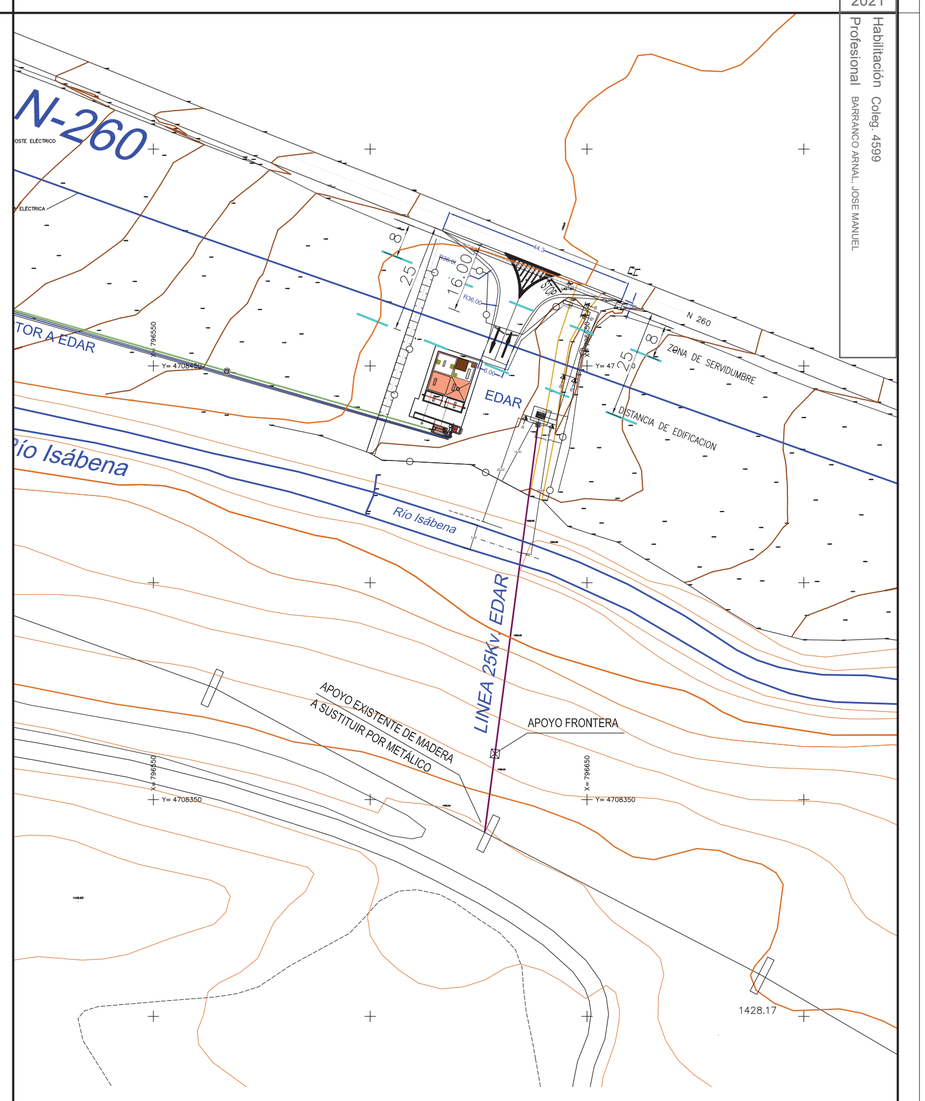




NUEVA LÍNEA AÉREA 25Kv. PARA CTC "EDAR"

PERFIL LONGITUDINAL
P.C.=+/-1388,00

CONDUCCIÓN	Conducción AEREA					Canalización SUBTERRANEA	
TIPO DE CONDUCTOR	Cable LA-56 AL-AC 54,6mm²						
DISTANCIAS PARCIALES (m)	0,00	20,00			76,50	19,80	
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0,00	20,00			96,50	116,30	
COTAS DEL TERRENO (m)	1430,08	1418,72	1408,88	1400,65	1394,58 / 1390,35	1390,32 / 1394,94	1398,78 / 1399,07
Nº Y TIPO DE APOYO	Sustitución Apoyo Madera po Tipo T.M. C-18/2000 Línea AT 25Kv. Laspaules	Apoyo 1 - Frontera Tipo T.M. C-16/2000 Línea EDAR Laspaules				Apoyo 2 - Fín Línea Tipo T.M. C-14/3000 Línea EDAR Laspaules	Centro de Transf. Prefab. Tipo C.T.C. de 50kVA. In: 25kV. Out: 420V. (III+N)
CRUZAMIENTOS	Parcela 74, Polígono 4				RIO ISÁBENA	Parcela 90, Polígono 4	
PROPIETARIOS					C.H.E.	Ayto. de Laspaules	



	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO-2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	H = 1 / 1000
Peticionario	MARZO-2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	V = 1 / 500

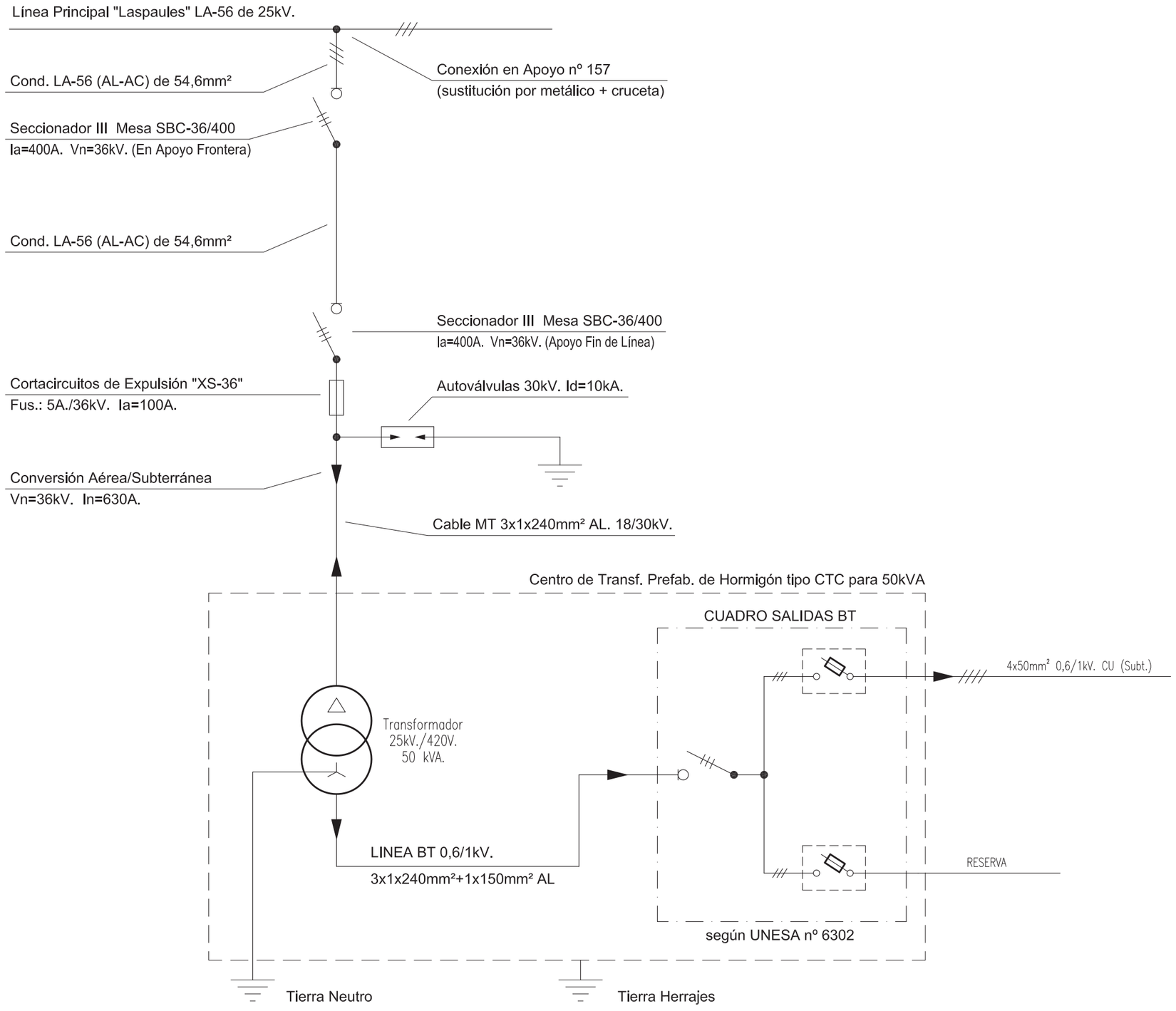
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN AT A 25Kv. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EL Ter.Mun. DE LASPAÚLES

PERFIL DE LAS LÍNEAS — Nº PLANO: 21.03.306

EL INGENIERO TECNICO
AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.G.I.T.I.Ar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIHU21040
http://coitiaragon.e-visado.net/VisadoCSV.aspx?CSV=VXRVKXBPYZ1RL9HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Colegi. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX8PYZPL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO–2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	S / E
Peticionario	MARZO–2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

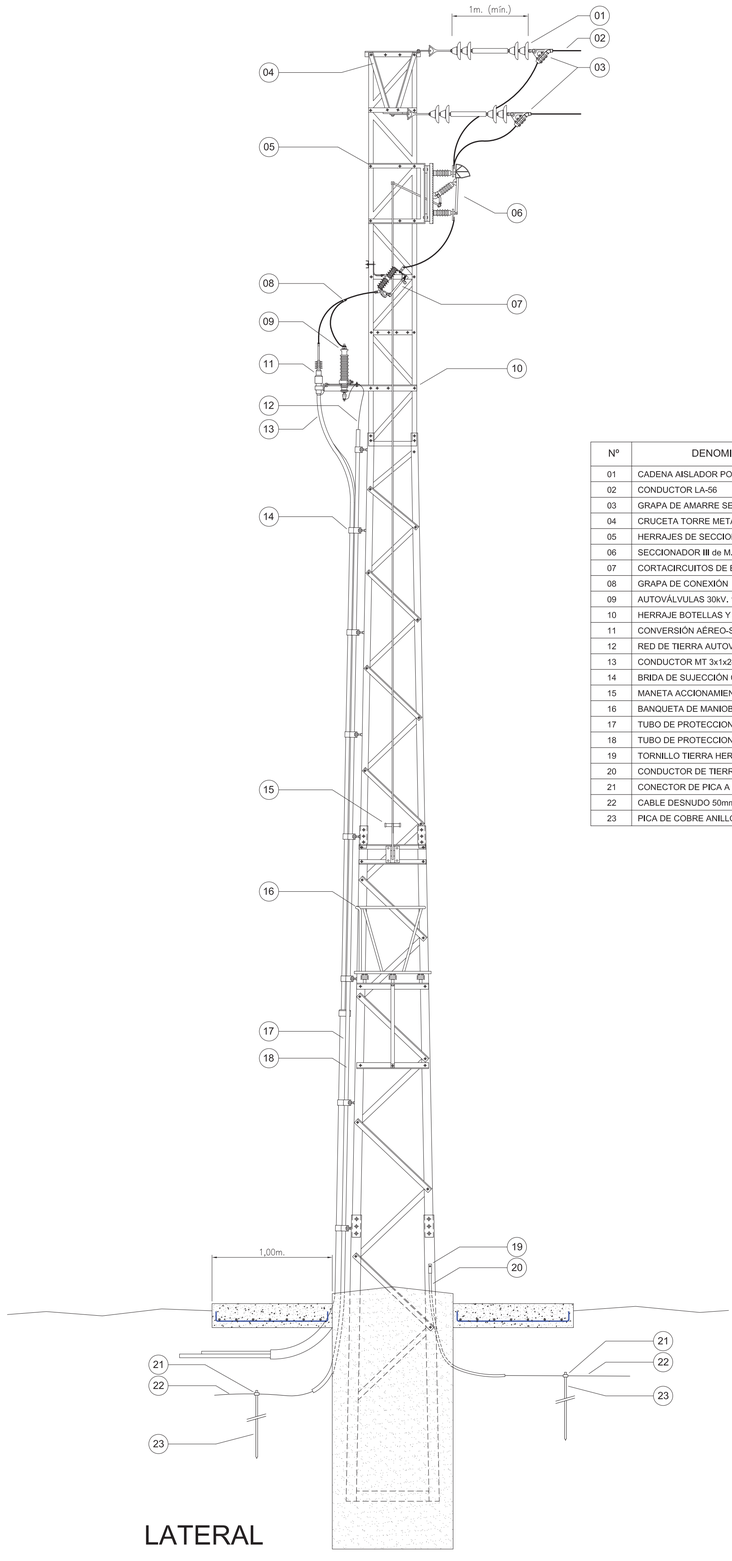
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN AT A 25Kv. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EL Ter.Mun. DE LASPAÚLES

ESQUEMA ELÉCTRICO

N° PLANO: 21.03.307

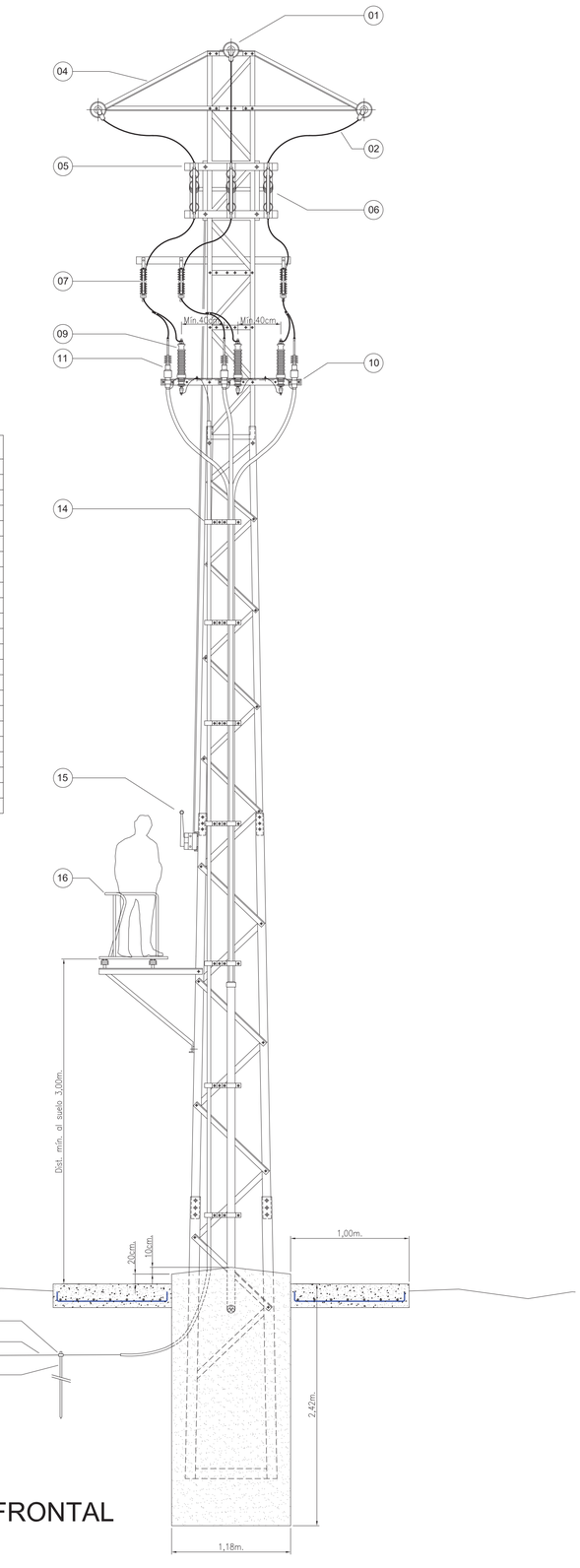
EL INGENIERO TECNICO
AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.G.I.T.I.Ar.

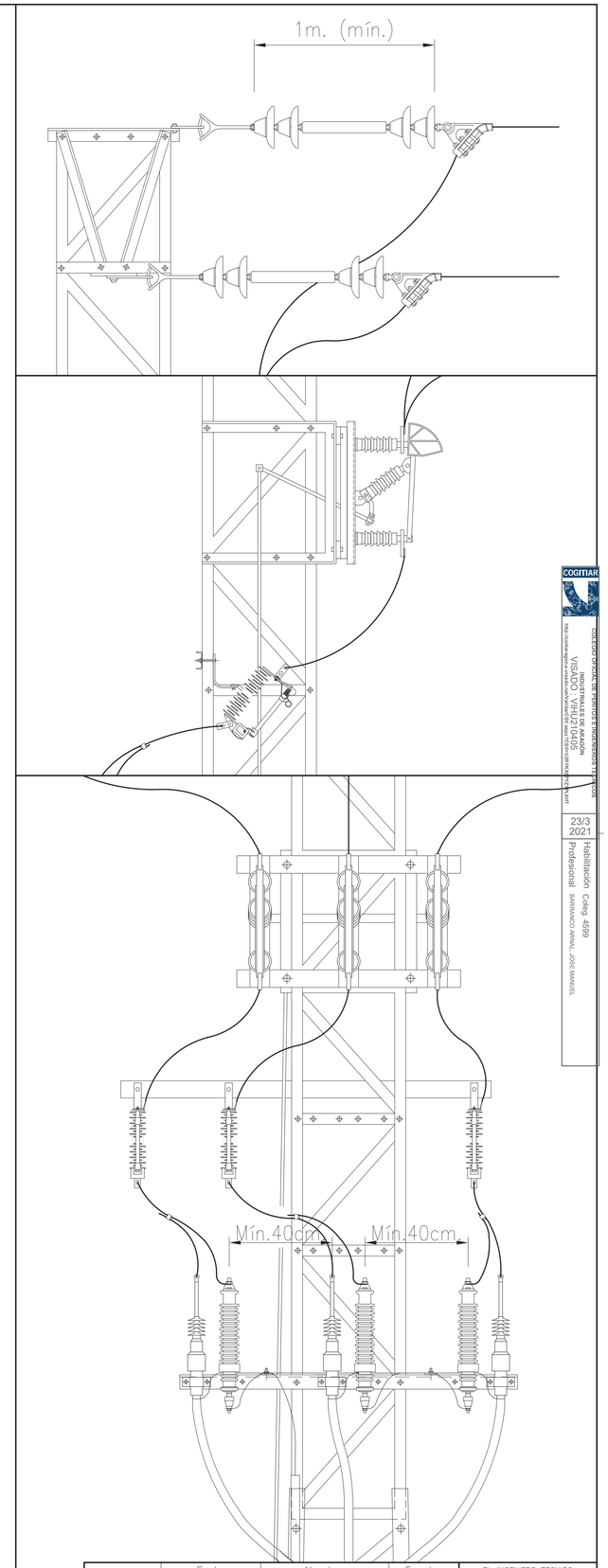


LATERAL

Nº	DENOMINACION
01	CADENA AISLADOR POLIMÉRICO (prot. avifauna)
02	CONDUCTOR LA-56
03	GRAPA DE AMARRE SENCILLO GA-1
04	CRUCETA TORRE METÁLICA C14-2000
05	HERRAJES DE SECCIONADOR
06	SECCIONADOR III de M.E.S.A. tipo SBC-36/400
07	CORTACIRCUITOS DE EXPULSIÓN tipo "XS"
08	GRAPA DE CONEXIÓN
09	AUTOVÁLVULAS 30kV. 10kA.
10	HERRAJE BOTELLAS Y AUTOVALVULAS
11	CONVERSIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEO
12	RED DE TIERRA AUTOVÁLVULAS 50mm²
13	CONDUCTOR MT 3x1x240mm² AL 18/30kV.
14	BRIDA DE SUJECCIÓN CABLES
15	MANETA ACCIONAMIENTO SECCIONADOR
16	BANQUETA DE MANIOBRA
17	TUBO DE PROTECCION DE Ø 90mm
18	TUBO DE PROTECCION DE Ø 21mm
19	TORNILLO TIERRA HERRAJES
20	CONDUCTOR DE TIERRA 50mm²
21	CONECTOR DE PICA A RED DE TIERRAS
22	CABLE DESNUDO 50mm² Cu
23	PICA DE COBRE ANILLO TIERRAS



FRONTAL



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO C-VIP-21-00154 http://visadoenlinea.cogitiar.es
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

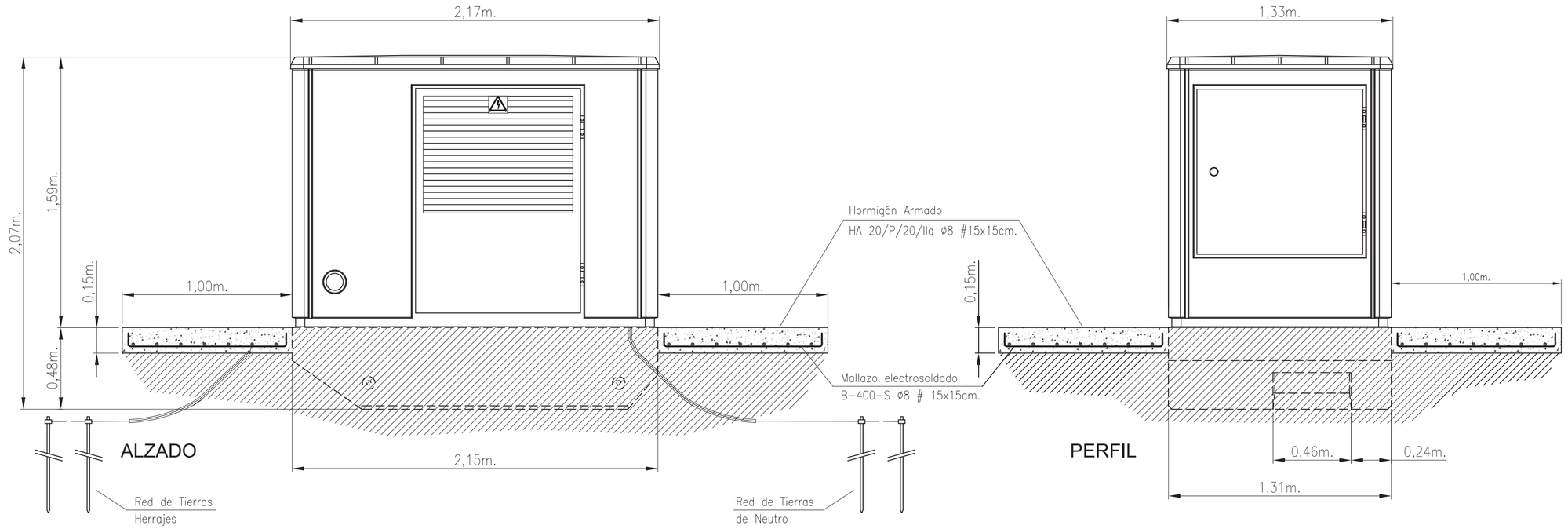
	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO-2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	S/E
Peticionario	MARZO-2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN AT A 25Kv. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EL Ter.Mun. DE LASPAÚLES

DETALLES APOYO METÁLICO — Nº PLANO: 21.03.308

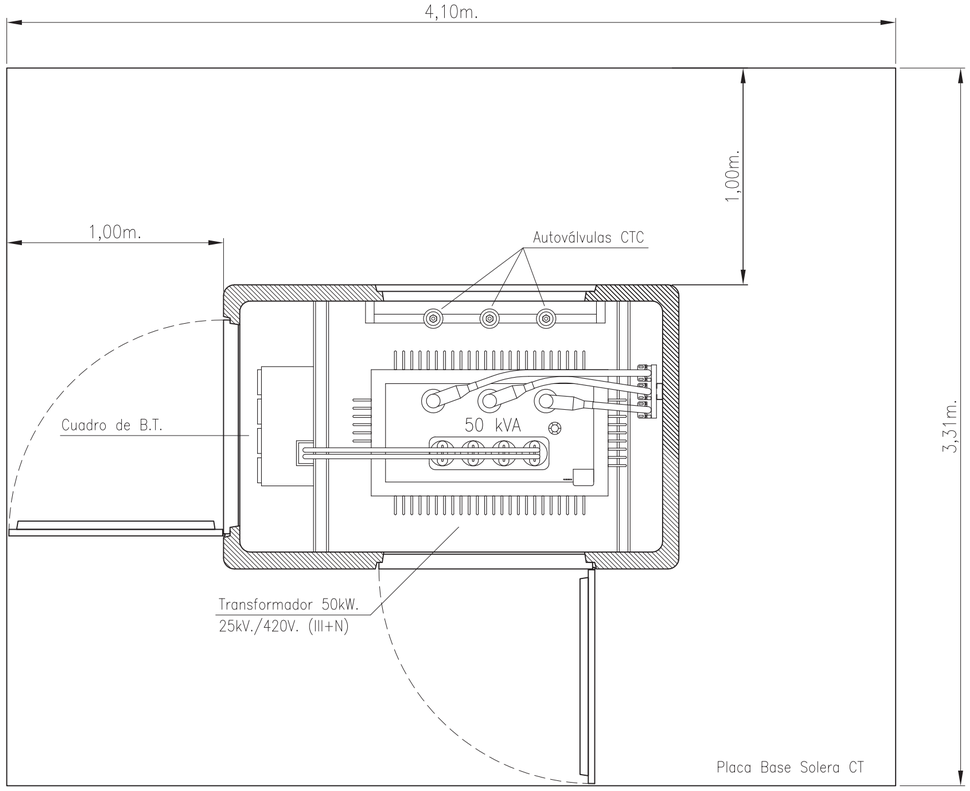
EL INGENIERO TECNICO AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.G.T.I.Ar.



ALZADO

PERFIL



PLANTA

DIMENSIONES DE LA EXCAVACION DEL CTC
2,55 m. largo x 1,77 m. ancho x 0,48 m. profundo

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO-2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	1 / 20
Peticionario	MARZO-2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

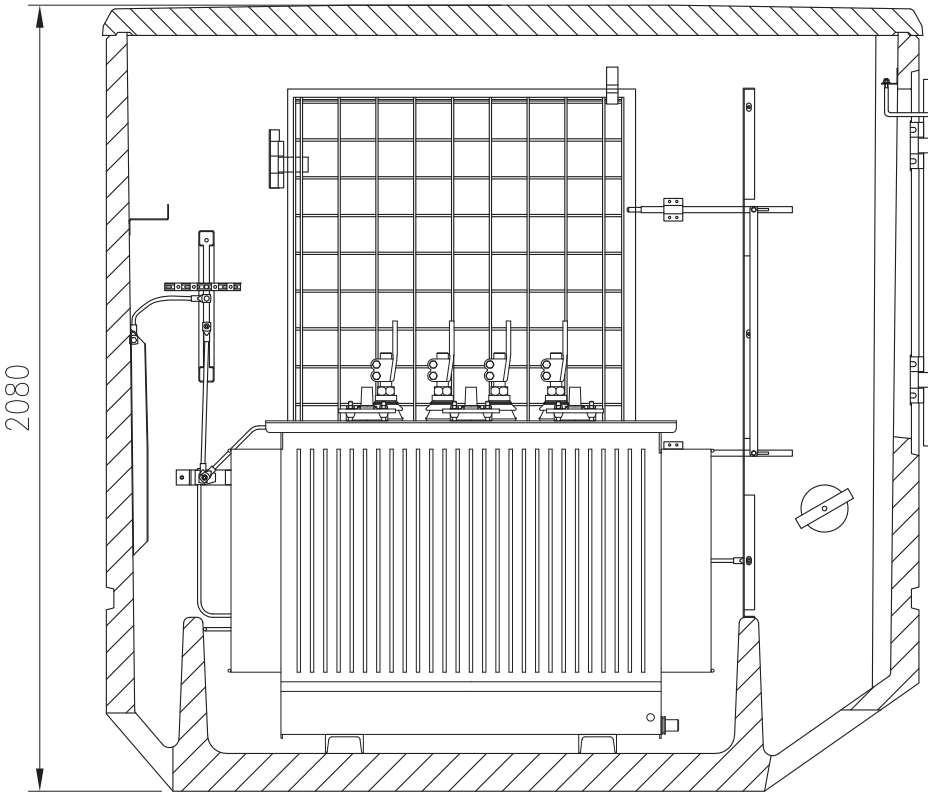
PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN AT A 25Kv. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EL Ter.Mun. DE LASPAÚLES

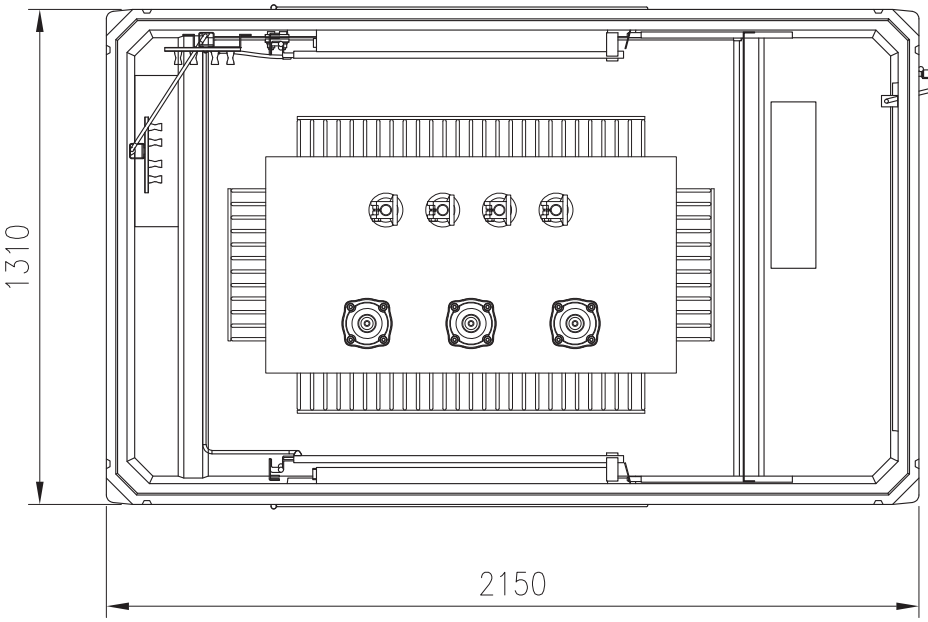
DETALLES C.T.C. | N° PLANO: 21.03.309

EL INGENIERO TECNICO AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.G.I.T.I.Ar.

COGITIAR
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
23/3 2021
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL
Habilitación Colegi. 4599





COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX5PYZ1PL8HT
23/3
2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO–2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	1 / 20
Peticionario	MARZO–2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN AT A 25Kv. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EL Ter.Mun. DE LASPAÚLES

SECCIÓN CTC

N° PLANO: 21.03.310

EL INGENIERO TECNICO
AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.GI.T.I.Ar.

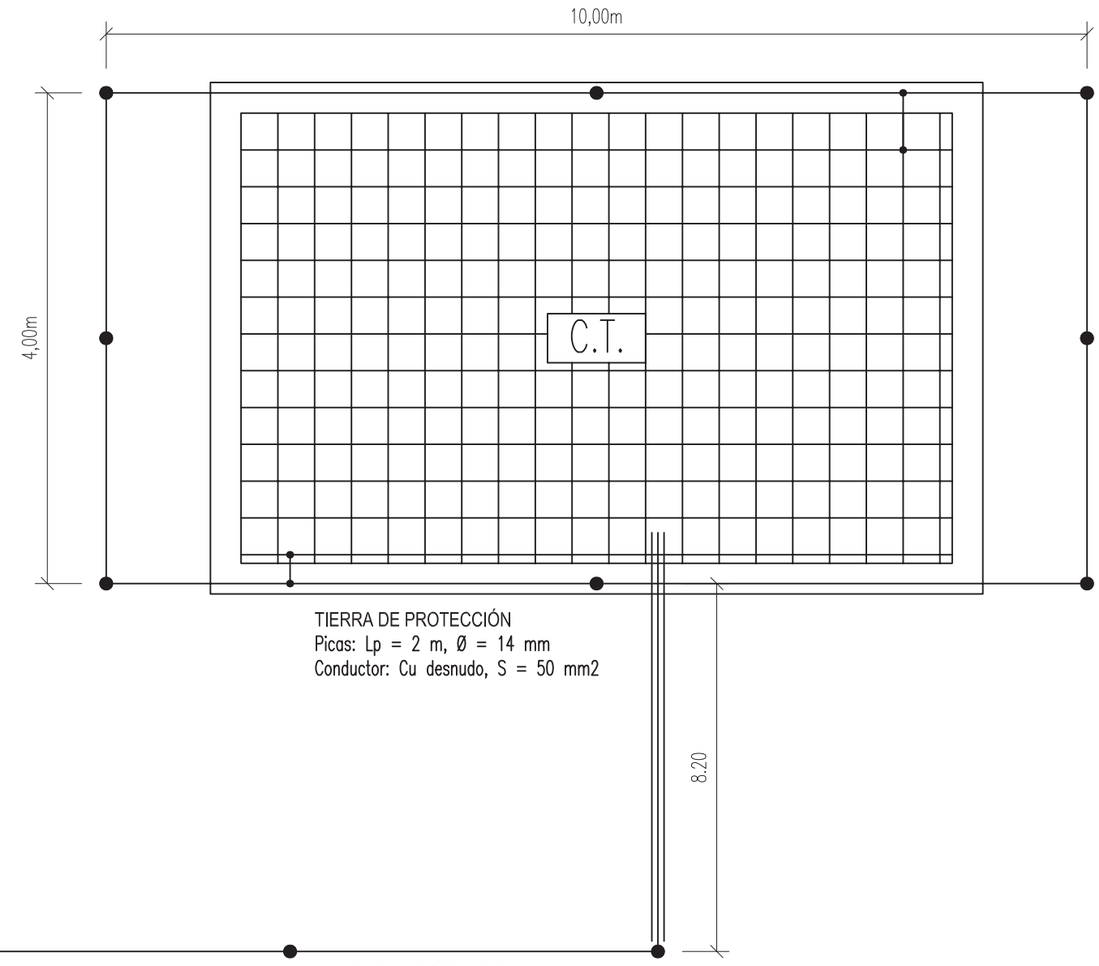
PUESTAS A TIERRA DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

TIERRA DE PROTECCIÓN
Configuración: 80–40/5/82
Profundidad electrodo: 0.5 m
Sección conductor: 50 mm2
Diámetro picas: 14 mm
Número de picas: 8
Longitud picas: 2

NOTA: En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado,
con redondos de diámetro no inferior a 6 mm. formando una retícula no superior a 0,20x0,20m.
Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro.
Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 15 cm. como mínimo.
Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

TIERRA DE SERVICIO
Configuración: 5/32.
Profundidad electrodo: 0.5 m
Separación picas: 3 m
3 picas en hilera unidas por conductor horizontal
Sección conductor: 50 mm2
Diámetro picas: 14 mm
Longitud picas: 4

NOTA: El conductor de conexión entre el neutro del transformador
y el electrodo de la tierra de servicio será de cable aislado 0,6/1kV
de 50 mm2 en Cu, bajo tubo de PVC con grado al impacto 7 (mínimo)



TIERRA DE PROTECCIÓN
Picas: Lp = 2 m, Ø = 14 mm
Conductor: Cu desnudo, S = 50 mm2

TIERRA DE SERVICIO
Picas: Lp = 2 m, Ø = 14 mm
Conductor: Cu desnudo, S = 50 mm2

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKXBPYZIPL8HT
23/3/2021
Habilitacion Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO–2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	S / E
Peticionario	MARZO–2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN AT A 25Kv. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EL Ter.Mun. DE LASPAÚLES

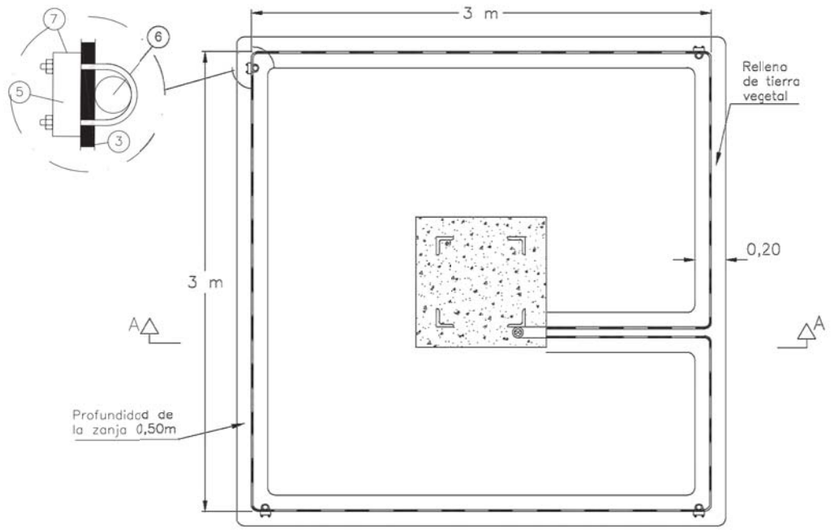
TOMAS DE TIERRA DEL CTC

N° PLANO: 21.03.311

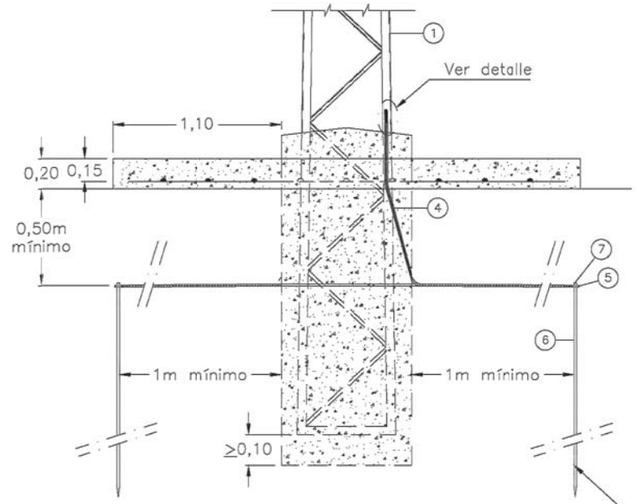
EL INGENIERO TECNICO
AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.GI.T.I.Ar.

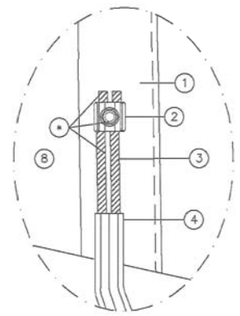
PLANTA ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA



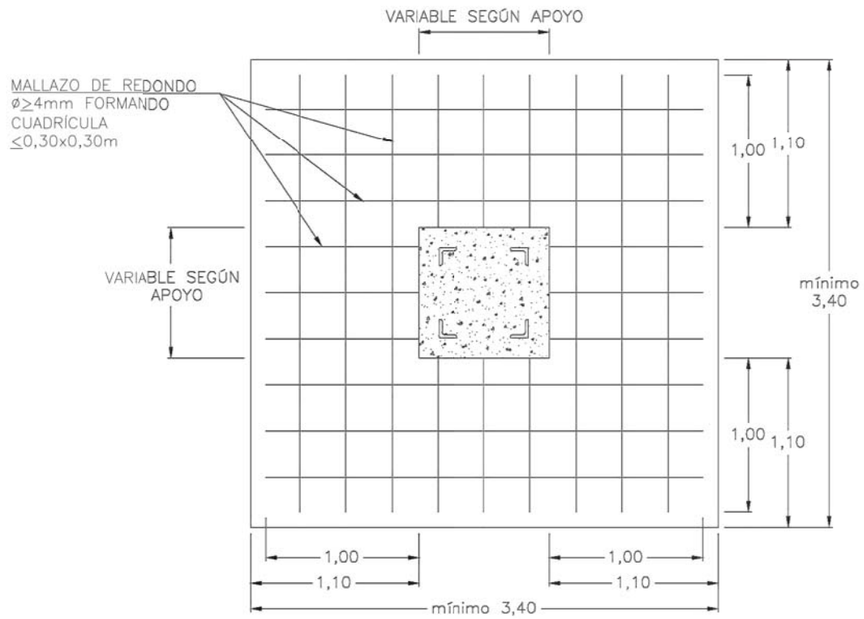
SECCIÓN A–A



DETALLE



PLANTA MALLA EQUIPOTENCIAL



LEYENDA

1 Apoyo
2 Conector p.a.t. para 2 cables de Cu de 35 a 50mm²
3 Cable desnudo de 50mm²
4 Tubo PVC M–40
5 Grapa de conexión para pica
6 Pica de toma a tierra 14,6mmø
7 Cinta protección anticorrusiva

* El conector y el conductor de cobre visible se cubrirán primero con la cinta autovulcanizable y segundo con la cinta adhesiva de PVC

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO–2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	S / E
Peticionario	MARZO–2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN AT A 25Kv. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EL Ter.Mun. DE LASPAÚLES

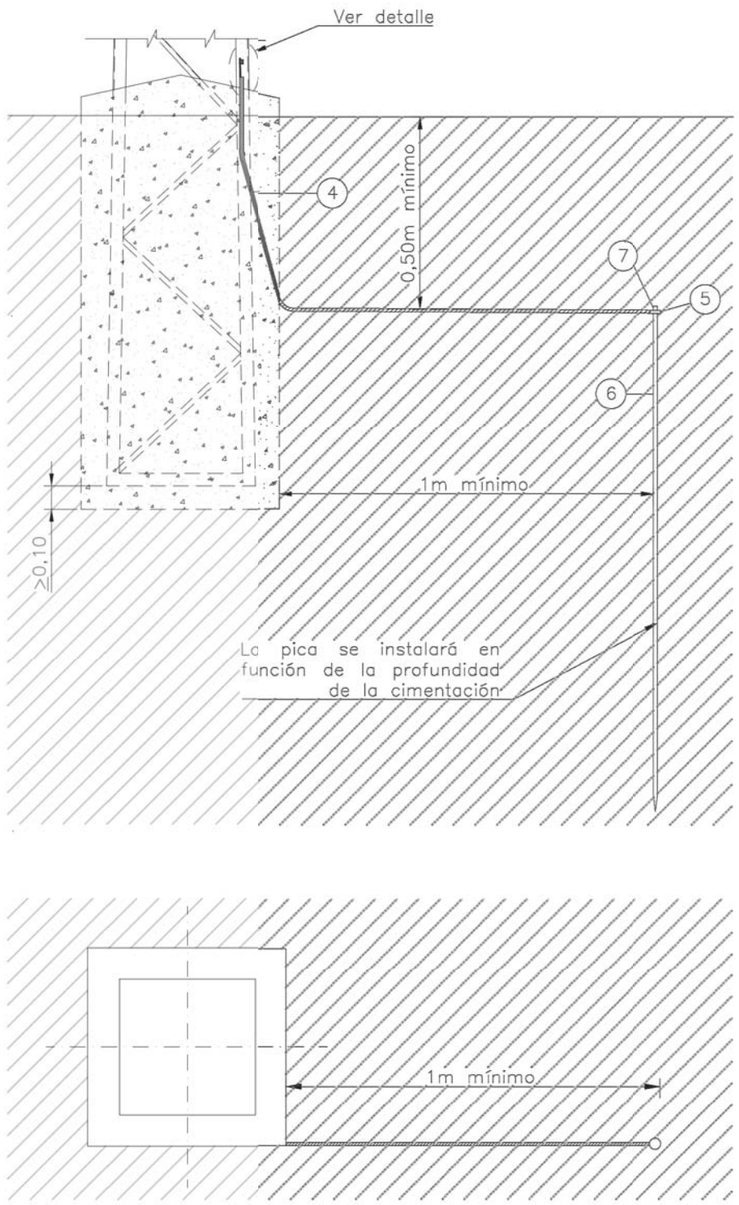
TIERRA CIMENTACIÓN APOYOS — N° PLANO: 21.03.312

EL INGENIERO TECNICO AL SERVICIO DE LA EMPRESA

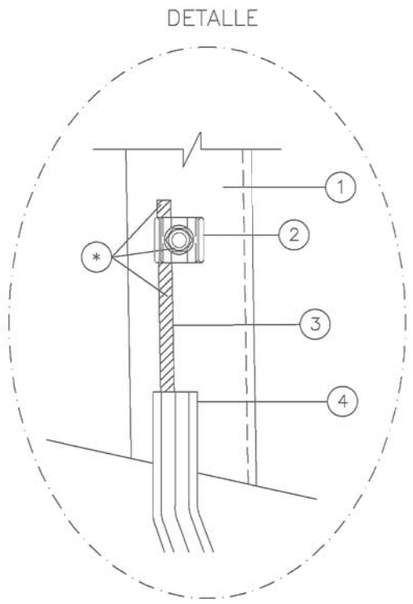
Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.G.I.T.I.Ar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX8PYZPL8HT
23/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

APOYO NO FRECUENTADO



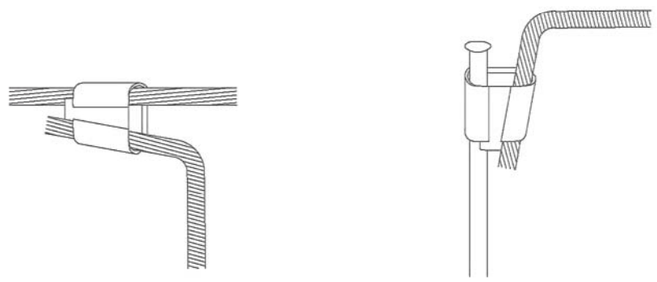
DETALLE



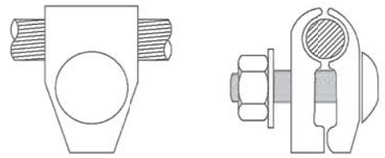
1 Apoyo
2 Conector p.a.t. para 2 cables de Cu de 35 a 50mm²
3 Cable desnudo de 50mm² enterrado a una profundidad de 0,5m
4 Tubo PVC M-40
5 Conector ampact o grapa
6 Pica de acero cobreado de 2m ø14,6 mm
7 Cinta protección anticorrusiva

* El conector y el conductor de cobre visible se cubrirán primero con la cinta autovulcanizable y segundo con la cinta adhesiva de PVC

CONECTORES AMPACT PARA ENLACES Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA



GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



NOTA

– Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC-LAT-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO-2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	S/E
Peticionario	MARZO-2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN AT A 25Kv. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EL Ter.Mun. DE LASPAÚLES

DETALLE TIERRA APOYOS

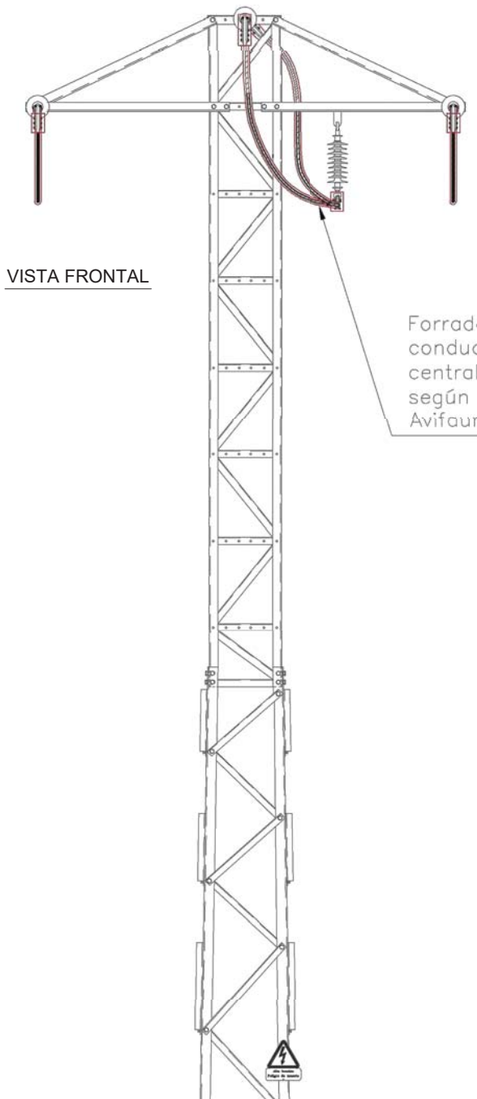
N° PLANO: 21.03.313

EL INGENIERO TECNICO AL SERVICIO DE LA EMPRESA

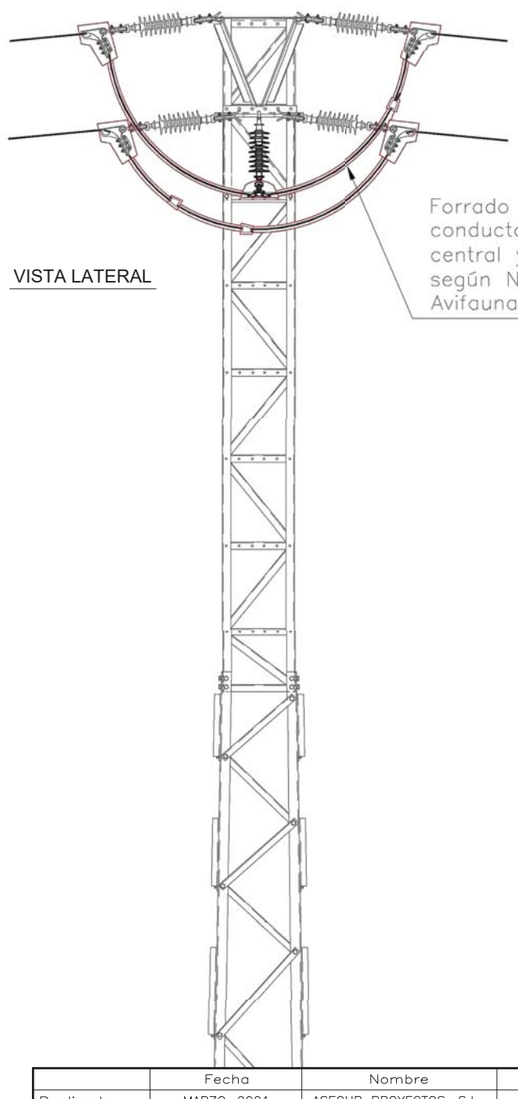
Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.G.I.T.I.Ar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210405
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX8PYZIPL8HT
23/3 2021
Habilitación Colegi 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO-2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	S/E
Peticionario	MARZO-2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

EL INGENIERO TECNICO
AL SERVICIO DE LA EMPRESA

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON

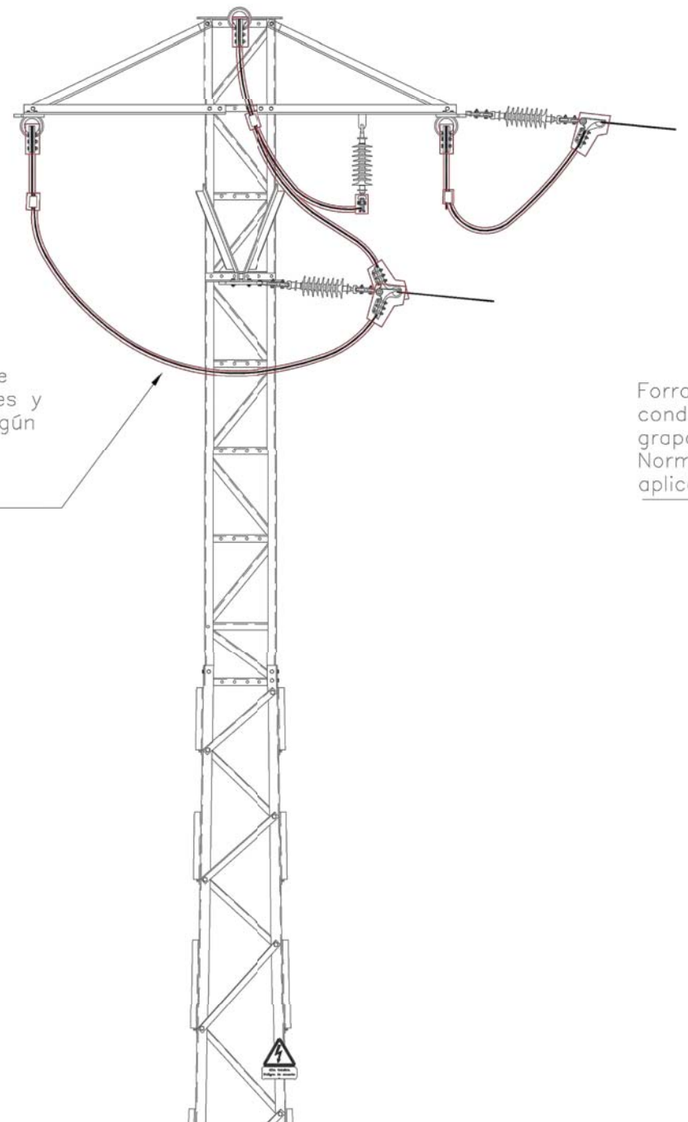
VISADO : VIHU210405

http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V28YKXBPYZ1PL8RT

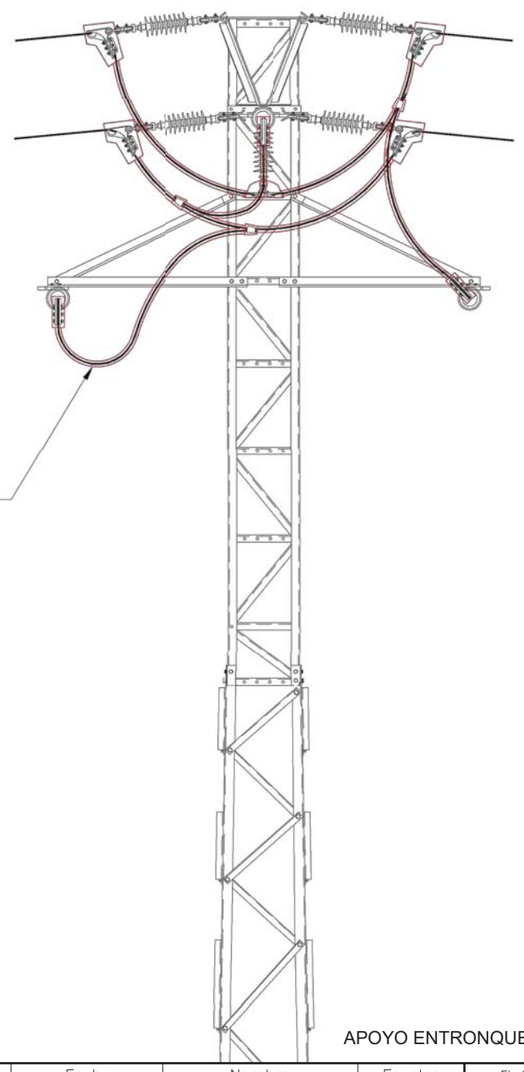
23/3 2021

Habilitación Profesional Colegiado 4599

BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL



Forrado de conductores y grapas según Normativa Avifauna aplicable



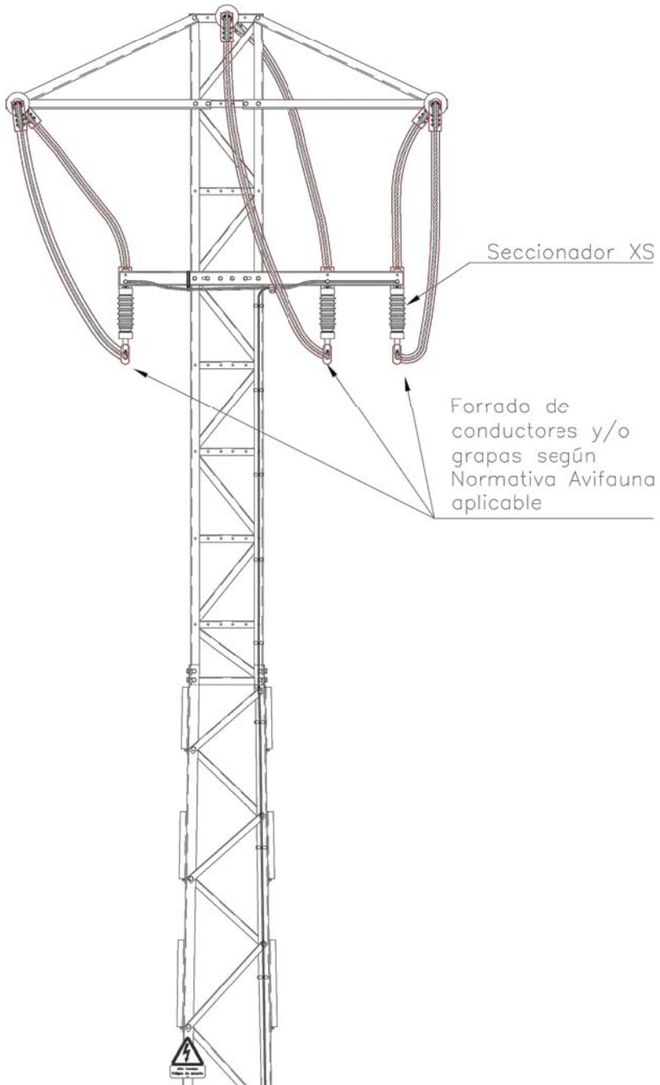
Forrado de conductores y grapas según Normativa Avifauna aplicable

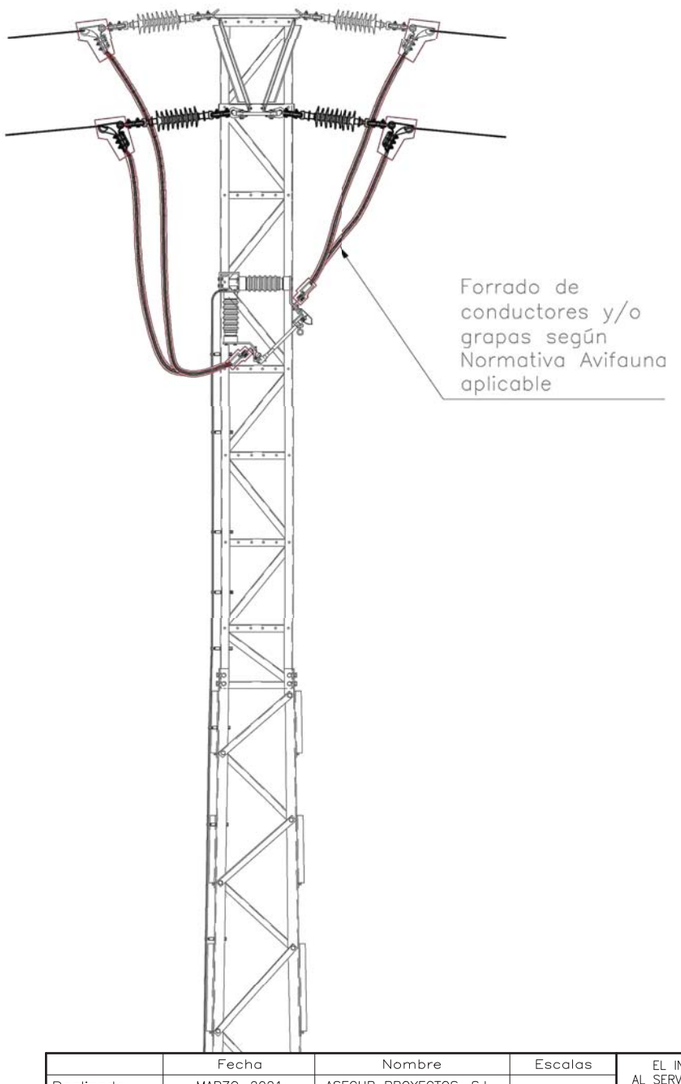
APOYO ENTRONQUE

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO-2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	S/E
Peticionario	MARZO-2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

EL INGENIERO TECNICO AL SERVICIO DE LA EMPRESA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON
VISADO : VIHU210405
http://cotiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=2RYKX6PYZ1PL9HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Colegiado 4599
BARRANCO ARNAL JOSE MANUEL

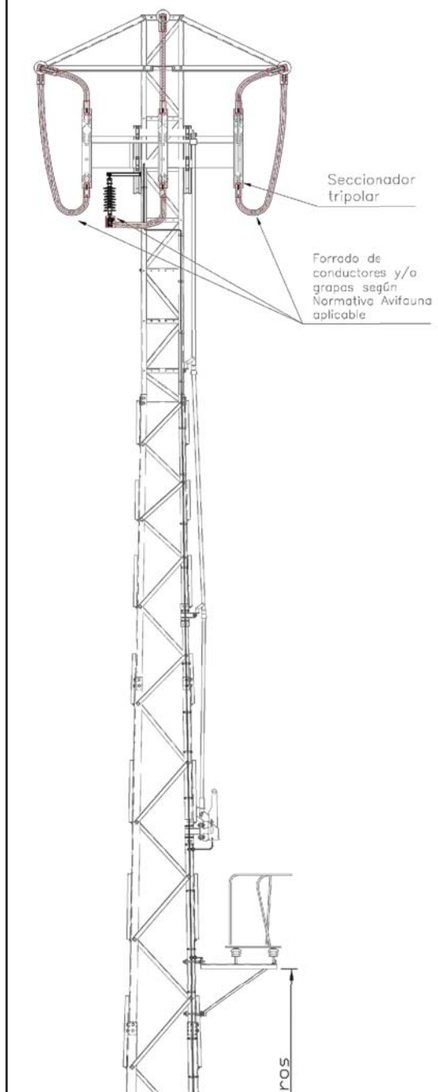


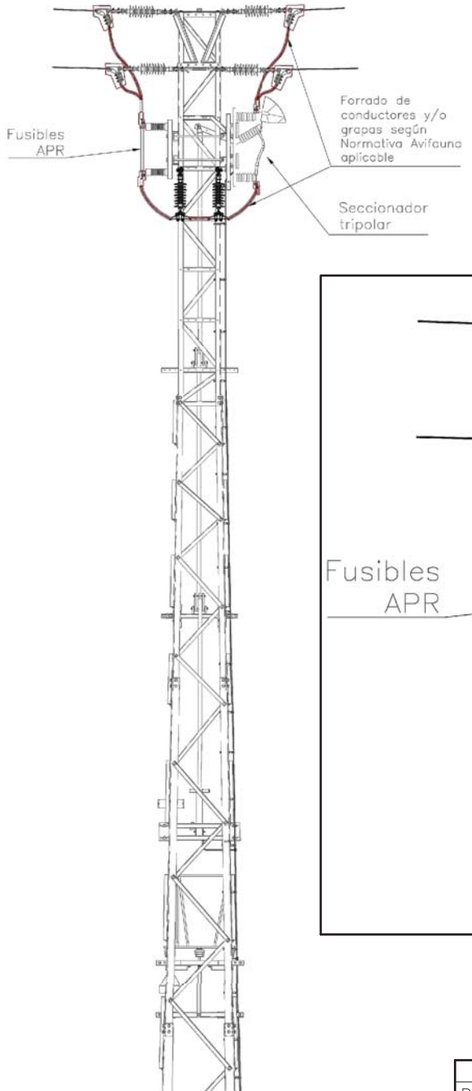


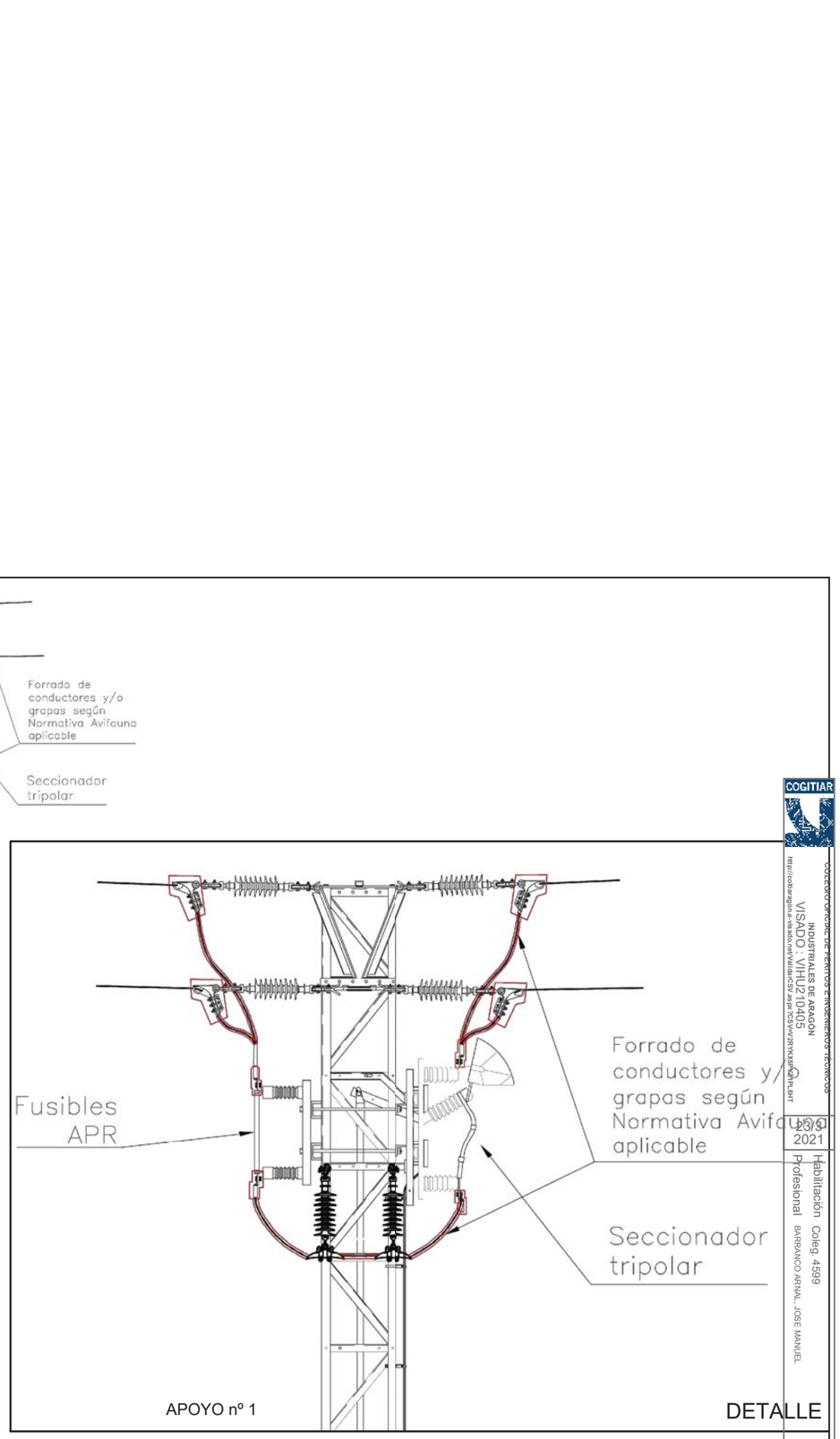
	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO-2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	S/E
Peticionario	MARZO-2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

EL INGENIERO TECNICO AL SERVICIO DE LA EMPRESA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON
VISADO - VIHU210405
http://cosbaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX6PYZ1PL8HT
23/3 2021
Habilitación Profesional Colegiado 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL







APOYO nº 1

DETALLE

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO-2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	S / E
Peticionario	MARZO-2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

EL INGENIERO TECNICO AL SERVICIO DE LA EMPRESA

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON
VISADO: VIHU210405
http://coitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=V2RYKX6FQ4PL8HT
2021
Habilitación Profesional Colegiado 4599
BARRANCO ARNAL JOSE MANUEL

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES "EDAR" DE LASPAULES - SUILS (HUESCA).

PETICIONARIO: **AYUNTAMIENTO DE LASPAULES**
Plaza Gil Sastre, s/n
22471 – LASPAULES (Huesca)

SITUACIÓN: **Ctra. N-260, PK. 368 (Parc. 90, Pol. 4)**
22471 – LASPAULES (Huesca)

INGENIERÍA: **ASEGUR PROYECTOS, S. L.**
D. José Manuel Barranco Arnal
Colegiado 4599 del C.O.G.I.T.I.Ar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingenieria de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

ÍNDICE

1.- MEMORIA DE INSTALACIÓN BT

2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

4.- DOCUMENTOS ANEXOS

5.- PLANOS

6.- PRESUPUESTO

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingenieria de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERCMTY5TK
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

MEMORIA DE INSTALACIÓN

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingenieria de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

ÍNDICE

1.- MEMORIA ELÉCTRICA

1.1.- ANTECEDENTES

1.2.- OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

1.3.- PETICIONARIO

1.4.- SITUACIÓN

1.5.- REGLAMENTACIÓN APLICABLE

1.6.- CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.7.- DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

1.8.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.9.- PREVISIÓN DE CARGAS

1.10.- INSTALACIÓN DE LA PUESTA A TIERRA

1.11.- SUMINISTRO DE ENERGÍA

1.12.- CANALIZACIONES

1.13.- SISTEMAS DE PROTECCION.

1.14.- EQUIPOS DE MEDIDA.

1.15.- NOTA FINAL

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingenieria de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

1.- MEMORIA ELÉCTRICA

1.1.- ANTECEDENTES

A finales del año 2009 la sociedad Depuración Cuatro Pirineos, S. A., con CIF A-99.259.707, tramita ante ENDESA una solicitud de nuevo suministro para una estación de bombeo prevista colocar en una parcela de la periferia de la localidad de Laspaúles (Huesca), concretamente para el Polígono 1 Parcela 9 de este término municipal, con la finalidad de dar suministro en baja tensión a una estación de bombeo, según la Referencia NS Nº 0100391, con sello de fecha 28 de Diciembre de 2009.

Igualmente se solicita un Nuevo Suministro tramitado en ENDESA para la nueva EDAR en proyecto prevista ubicar en la Parcela 90, Polígono 4 del término municipal de Laspaúles, previa conexión y reforma de la red de alta tensión (a 25Kv.) existente más un centro de transformación de 50KVA. ubicado próximo a esta nueva EDAR, según la Referencia Nº 0110652 con sello de fecha 30 de Diciembre de 2009.

Al no ejecutar en fecha la EDAR de Suils-Laspaúles proyectada no se atendieron las solicitudes presentadas en la compañía y caducaron, por lo que recientemente se han presentado nuevas solicitudes de conexión con la finalidad de poder alimentar en baja tensión la nueva EDAR que se proyectada.

El proyecto de ejecución de la nueva Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) a implantar en la Parcela 90 del Polígono 4 del término Municipal de Laspaúles (Huesca) lo realiza la empresa A.B. Ingeniería Civil, S. L., con domicilio en Avda. del Pilar, nº 14 de la localidad de Monzón (Huesca), teléfono 974 40 11 35 y como técnico de la misma D. Santiago Laborda Farrán. Este proyecto de baja tensión será complementario al proyecto de ejecución y servirá para legalizar la instalación eléctrica en BT de la citada EDAR.

1.2.- OBJETO Y JUSTIFICACIÓN

Esta documentación técnica servirá para tramitar y legalizar en nuevo suministro eléctrico en Baja Tensión (BT) para la EDAR que se proyecta implantar en la Parcela 90 del Polígono 4 del término Municipal de Laspaúles (Huesca) a petición del AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES, con CIF P-2.219.800-F, domicilio en Calle Gil Sastre, s/n, teléfono 974 55 31 41, en su nombre y representación D. Juan Ignacio Espot Ruiz, y mail laspules@laspaules.es

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599 BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingenieria de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

La memoria de Baja Tensión en instalación trifásica, tiene la finalidad de describir los parámetros técnicos necesarios para llevar a cabo esta instalación desde la CGP y el Cuadro de Contadores hasta el Cuadro de Distribución General de la EDAR incluidas sus líneas de reparto interior tanto de alumbrado como de fuerza para la alimentación de equipos.

1.3.- PETICIONARIO

Se redacta el presente Proyecto de Instalación Eléctrica a petición del AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES, provisto de C.I.F. P-2.219.800-F, domicilio en Calle Gil Sastre, s/n, teléfono 974 55 31 41, en su nombre y representación D. Juan Ignacio Espot Ruiz, en calidad de alcalde de la localidad.

1.4.- SITUACIÓN

La Estación Depuradora de Aguas Residuales o EDAR, se ubicará en la Parcela 90, Polígono 4 del Término Municipal de Laspaules (Huesca), provista de una superficie de 18.358m^2 de los que se ocupará su parte final “este” de la misma para su implantación, tal y como se muestra en la documentación gráfica de los planos y a unos 500 metros del límite urbano de esta localidad dirección “este” por la Carretera N-260, concretamente en el Km. 368 de esta carretera.

La ubicación de la hornacina para colocar el Cuadro de Contadores se colocará alineada con el vallado perimetral previsto colocar en la fachada de acceso a la EDAR y frente a la Carretera N-260.

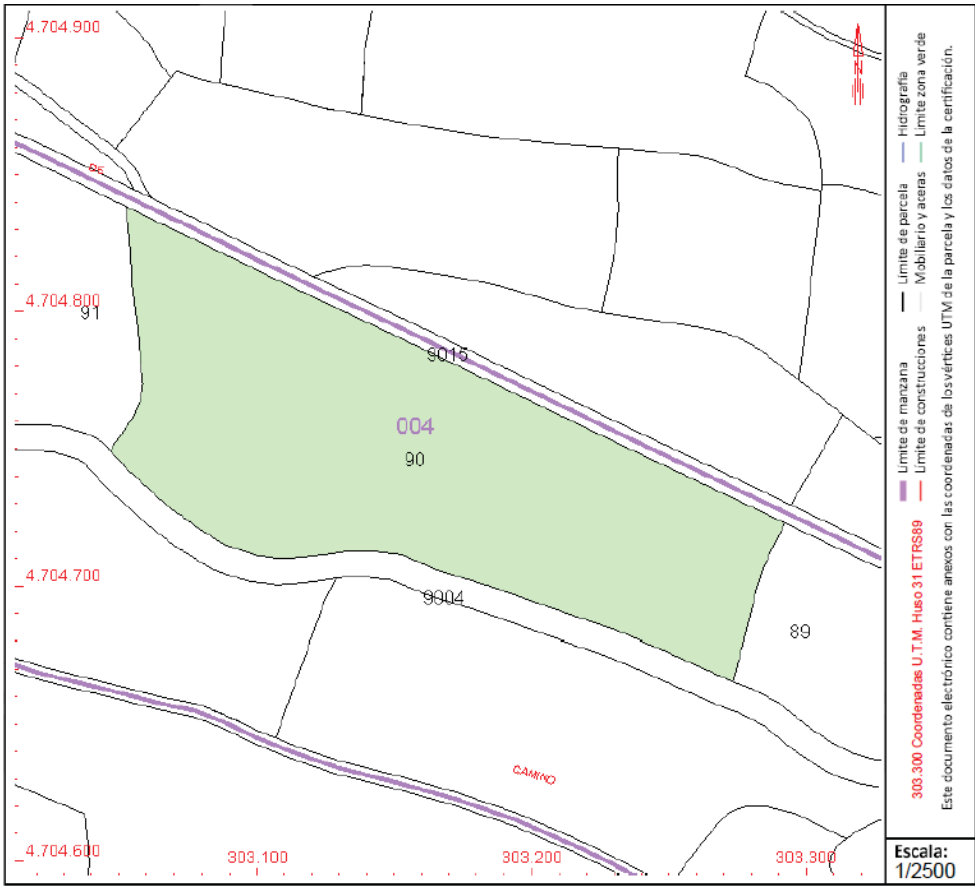
Desde el cuadro de protección y medida previsto ubicar en la fachada principal de acceso al recinto, partirá una línea soterrada para alimentar el Cuadro General de Distribución de la EDAR ubicado en la Caseta de Control donde se colocarán todas las protecciones de los motores y equipos previstos instalar. Desde este último cuadro partirán las líneas de reparto.

Todos los elementos de protección (fusibles y portafusible tipo BUC) y de medida (contador) se alojarán dentro de una hornacina o caseta, de suficientes medidas para alojar estos elementos, debiendo dejar alrededor de los mismos un espacio mínimo de 15 cm., tal y como refleja en planos.

Ubicación del punto de conexión (ETRS89, UTM Huso 31):
- Eje “X”: 303.270
- Eje “Y”: 4.704.720
- Altitud (“Z”): 1.399 m.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón



1.5.- REGLAMENTACIÓN APLICABLE

En la realización del presente proyecto se tendrán en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto; BOE nº 224, de 18 de septiembre del 2002).

- Orden de 8 de octubre del 2003, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, por la que se regula el procedimiento de acreditación del cumplimiento de las condiciones de seguridad industrial de las instalaciones eléctricas de baja tensión, adaptándola a la nueva legislación (B.O.A. nº 128, de 24 de octubre del 2003).

- Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de Incendio, del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE nº 74 de 28 de marzo de 2006).

- Documento Básico DB SU: Seguridad de Utilización, y en particular la "SU4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, del CTE.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

- UNE 20434-90: Sistema de designación de cables.

- UNE 20460-4-43:2003: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.

- UNE 20460-5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra.

- EN-IEC 60947-2:1996 (UNE - NP): Aparamenta de baja tensión.

- EN-IEC 60947-2:1996 (UNE - NP) Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.

- EN-IEC 60269-1(UNE): Fusibles de baja tensión.

- EN 60898 (UNE - NP): Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintesidades.

- Plan General de Ordenación Urbana de Monzón.

- Normas Técnicas Particulares de la compañía suministradora de energía eléctrica (ENEL; e-Distribución)

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

1.6.- CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Para la clasificación de la instalación eléctrica general debemos tener en cuenta, además del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, la Orden de 8 de Octubre de 2003 del Departamento de Industria del Gobierno de Aragón, y posteriores modificaciones, que regulan el procedimiento de acreditación del cumplimiento de las condiciones de seguridad industrial de las instalaciones de baja tensión, adaptándola a la nueva legislación. Esta “orden” clasifica a las instalaciones húmedas con el TIPO de Instalación Número 5A, según la tabla anexa. Para las instalaciones de los locales húmedos y bombas es necesaria la realización de proyecto eléctrico cuando la potencia final de los equipos previstos colocar es mayor a 10 Kw., como es nuestro caso.

TABLA 1. Documentación a presentar en las comunicaciones de instalaciones eléctricas de Baja Tensión antes de su Puesta en Servicio. (Continuación)

Pf *(Potencia instalada después de una nueva instalación o de la modificación de importancia o de la ampliación) (según la define la ITC-BT-01 "Terminología")* **N** *(Nº de instalaciones que se pueden certificar mediante un único expediente por nueva instalación, según la tipificación del uso de la instalación global)* **La ampliación, modificación de importancia o modificación se tramitará mediante un expediente por cada una de las instalaciones ampliadas o modificadas.**			**Por modificación de instalación** *(no de importancia)* **(N = 1)** La documentación que se aportará, sea cual sea el uso al que se destine la instalación, será en todos los casos: **C / M / B / A**
Tipo	**USO AL QUE SE DESTINA LA INSTALACIÓN** *(Si una instalación está comprendida en mas de un grupo de los especificados, se aplicará el criterio más exigente de los establecidos para dichos grupos)*	**DOCUMENTACION a aportar previa a la puesta en servicio de la instalación** **Por nueva instalación (N ≥ 1)** o **Por modificación de importancia (4) (N = 1)**	**Por ampliación de la instalación (N = 1)** **Pa** *(Potencia ampliada prevista)* **Pi = Pf – Pa** *(Potencia inicial instalada antes de la ampliación)*
5	**LOCALES HUMEDOS, POLVORIENTOS O CON RIESGO DE CORROSION, BOMBAS**		
5A	**Local húmedo, polvoriento o con riesgo de corrosión, bombas** *(N = 1)*	Pf ≤ 10 kW C / M / B / A Pf > 10 kW C / P / D / B / A	Pf ≤ 10 kW C / M / B / A Pf > 10 kW C / P / D / B / A

COGITIAR SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

1.7.- DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

La Estación Depuradora de Aguas Residuales prevista ejecutar ocupara unos 1775 m^2 de la parte este de la Parcela 90, Polígono 4 del Término Municipal de Laspaules. La depuradora dispondrá de los siguientes compartimentos para el procesado de estas aguas:

- Tubería de Entrada a EDAR
- Tamiz
- Bombeo
- Zona Biodiscos
- Decantador Primario
- Decantador Secundario
- Zona de homogeneización y ecualización
- Digestor
- Sala de Control

En esta última sala se ubicará el cuadro general de distribución eléctrica donde estarán las protecciones diferenciales y magnetotérmicas necesarias para proteger todas las líneas de alimentación de las bombas y del alumbrado, además del autómata o PLC de control del proceso. Todo ello en cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e ITCs.

1.8.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación eléctrica se realizará según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC), Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE nº 224, de 18 de septiembre del 2.002), así como con las normas y recomendaciones de la compañía suministradora.

Como hemos citado en apartados anteriores, esta instalación es tipo 5-A, por la existencia de compartimentos con agua y de bombas de trasiego, y por tanto, clasificada como local húmedo, por lo que tendremos en cuenta la instrucción técnica complementaria ITC-BT-30: Instalaciones en Locales de Características Especiales del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y en concreto su primer apartado “instalaciones en locales húmedos” aunque también se puede aplicar el segundo apartado para las zonas de mayor protección, como son las “instalaciones en locales mojados”.

La instalación eléctrica será realizada por una persona o entidad con número de instalador acreditado. Esta persona deberá cumplimentar el correspondiente Boletín de Instalación Eléctrica para poder hacer la solicitud de la potencia demandada en compañía y legalizar la instalación en el Servicio Provincial de Industria de Huesca.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

La canalización eléctrica será estanca, utilizándose para terminales, empalmes y conexiones de las mismas características, sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, **IPX4**. La zona especialmente estanca estará comprendida entre el suelo y un plano paralelo a 1,50 metros del mismo, aunque todos los elementos eléctricos (cajas de bases, cuadros, bases, luminarias, ...) que se encuentren entre el suelo y el techo, en su caso, serán IP44, como mínimo.

La derivación individual o tramo existente entre el grupo electrógeno y el cuadro general de distribución será del tipo unipolares aislados de tensión asignada con conductor de cobre clase 5 (-K) y con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1), del tipo **RZ1-K (AS)** según la norma UNE 211002 (conductores libres de halógenos), siendo su nivel mínimo de aislamiento de 0,6/1Kv., con una sección de 4x25mm^2 de cobre.

Las cajas donde se ubicarán las bases de enchufe monofásicas y trifásicas tendrán un grado de protección mínima IP55, se realizarán en el interior de cajas estancas ubicadas en pilares o paredes, y de allí hacia estas por medio de tubo de PVC rígido g.p.7.

Los materiales utilizados en la instalación eléctrica deberán ser como mínimo IP44, resistencia al impacto mínima IPXX7, y se recomienda la estanqueidad en todas las conexiones hacia aparatos de carga, mediante prensaestopas, y siempre garantizando la no penetración de gotas de agua dentro de los mecanismos, luminarias, etc.

Las características principales del tubo corrugado flexible reforzado de PVC para la protección de los tendidos eléctricos según la norma UNE-EN 50086-2-2 y UNE 20324, son las siguientes:

- Anticorrosivo
- Ininflamable
- Temperatura de trabajo entre -5 ºC y 60 ºC
- Gran resistencia contra daños mecánicos ligeros en compresión y medios en impacto.

Las características principales del tubo rígido blindado roscado y enchufable de PVC, que se utilizará en la canalización eléctrica de la zona de taller, según la norma UNE-EN 50086-2-2 y UNE 20324, son las siguientes:

- Estanco y Anticorrosivo
- No propagadores de la llama
- Eléctricamente aislantes
- Grado de protección 7 según la UNE 20324
- Temperatura de trabajo entre -5 ºC y 60 ºC
- Resistente contra daños mecánicos fuertes en compresión y medios en impacto.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L9450GIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

Los conductores eléctricos serán aislados y de tensión nominal no inferior a 750 voltios y estarán colocados bajo tubos protectores no propagadores de la llama o del tipo 0,6/1Kv. tipo RV-K para las manqueras que discurran por las bandejas al aire (no accesibles). Para la elección de las secciones de los mismos se tendrá en cuenta la ITC-BT-19 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

En la elección de los diámetros de los tubos y su colocación se cumplirán las especificaciones dispuestas en la instrucción ITC-BT-21. Los conductores eléctricos en esta instalación serán de cobre con un nivel de aislamiento H07V-K de tensión nominal 750V. y RV-K 0,6/1KV.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas de empalme empotradas (interior de edificios) o exteriores (al aire) que serán del tipo estanco, las cuales tendrán una profundidad al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 100% del mismo, con un mínimo de 40mm. de profundidad y 80mm. para el diámetro o lado de la caja de empalme.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L9450GIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

1.9.- PREVISIÓN DE CARGAS

La previsión de cargas para el cálculo de las líneas de baja tensión será la comprendida por la suma de las potencias de todos los motores previstos instalar sin coeficiente de simultaneidad ya que pueden funcionar todos a la vez, en cumplimiento del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto).

La instalación será trifásica (400V. III+N) compuesta por tres fases y un neutro, más tierra. La previsión de cargas para el cálculo de las secciones de los conductores será:

Nº	Cant.	Descripción	Potencia	P. Total
1	1	Motor de Tamizado (B1)	1,10 Kw.	1,10 Kw.
2	1	Sonda de Caudal o Caudalímetro	0,10 Kw.	0,10 Kw.
3	2	Motores de Pozo Bombeo (B2 y B3)	1,10 Kw.	2,20 Kw.
4	2	Motores Biodiscos (B4 y B5)	1,50 Kw.	3,00 Kw.
5	1	Decantador Primario (B6)	0,75 Kw.	0,75 Kw.
6	1	Decantador Secundario (B7)	0,75 Kw.	0,75 Kw.
7	3	Sonda de Nivel	0,10 Kw.	0,30 Kw.
8	1	Homogeneización (B8)	1,10 Kw.	1,10 Kw.
9	1	Digestor de Fangos (B9)	0,75 Kw.	0,75 Kw.
10	1	Electroválvula	0,15 Kw.	0,15 Kw.
11	1	Autómata de Control o PLC	0,30 Kw.	0,30 Kw.
		Potencia Motriz Total de los Equipos		**10,50 Kw.**

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

Potencia Motriz Equipos y Motores …… 10,50 Kw.

Potencia Total de Iluminación:
- Iluminación Sala Control = (2 x 40W.) + 20W. = 100 W.
- Iluminación EDAR = (4 x 150W.) = 600 W.
- Iluminación Exterior = (4 x 200W.) = 800 W.

Potencia Iluminación: 100W + 600W + 800W ……... 1,50 Kw.

Potencia Máxima Demanda: P máx. = 10,50 Kw. + 1,50 Kw. = **12,00 Kw.**

Interruptor General o IGA = 25 Amp.
Tensión de Suministro = 400 V.

Potencia Máxima = 25Amp. x 400V x √3 = 17,32 Kw. (> 12Kw.)

Por todo lo citado anterior, estimamos que la potencia a contratar con la compañía será de 15Kw. en trifásica a 400V./50Hz., con función "maxímetro" (IGA de 40Amp.), pudiendo reducirse dependiendo de la previsión de cargas final.

La distribución de las líneas ampliadas, serán las siguientes:

Descripción de la Línea	*Fases*	*Prot.*	*Sección*	*Tipo*
LÍNEA DE DERIVACIÓN EDAR:				
▪ Línea de Alimentación a EDAR ……	III+N	40 A.	4x25mm^2+tt.	Rz1-K
CUADRO GENERAL POTENCIA:				
▪ Línea Motor Tamizado (B1) ….....	III+N	16 A.	4x2,5mm^2+tt.	RV-K
▪ Línea para el Caudalímetro ……..	I+N	10 A.	2x1,5mm^2+tt.	RV-K
▪ Línea Motor 1 Pozo Bombeo (B2) ……..	III+N	16 A.	4x2,5mm^2+tt.	RV-K
▪ Línea Motor 2 Pozo Bombeo (B3) ……..	III+N	16 A.	4x2,5mm^2+tt.	RV-K
▪ Línea Motor 1 Biodicos (B4) ……	III+N	16 A.	4x2,5mm^2+tt.	RV-K
▪ Línea Motor 2 Biodicos (B5) ……	III+N	16 A.	4x2,5mm^2+tt.	RV-K
▪ Decantador Primario (B6) ……	III+N	16 A.	4x2,5mm^2+tt.	RV-K
▪ Decantador Secundario (B7) ……	III+N	16 A.	4x2,5mm^2+tt.	RV-K
▪ Sonda de Nivel ……	I+N	10 A.	2x1,5mm^2+tt.	RV-K
▪ Bomba Homogeneización (B8) ……	III+N	16 A.	4x2,5mm^2+tt.	RV-K
▪ Bomba Digestor Fangos (B9) ……..	III+N	16 A.	4x2,5mm^2+tt.	RV-K
▪ Alimentación Electroválvula ……..……	I+N	10 A.	2x1,5mm^2+tt.	RV-K
▪ Bases Enchufe "Otros Usos" ……...	I+N	16 A.	2x2,5mm^2+tt.	RV-K
▪ Alumbrado Interior Caseta ……	I+N	10 A.	2x1,5mm^2+tt.	RV-K
▪ Alimentación de Autómata ……	I+N	10 A.	2x1,5mm^2+tt.	RV-K
▪ Alumbrado Exterior EDAR ……	I+N	10 A.	2x2,5mm^2+tt.	RV-K

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

Los cables utilizados en esta instalación seguirán el código de colores siguiente:

Neutro	Azul
Fases R, S, T	Negro, Marrón, Gris
Protección (Tierra)	Verde-Amarillo

Los cables empleados en la derivación individual serán del tipo RZ1-K (AS) libres de halógenos, y para la instalación interior serán del tipo RV-K de 0,6/1Kv. para exteriores y H07V-K de 750V., según UNE 21031, utilizados en las zonas interiores.

1.10.- INSTALACIÓN DE LA PUESTA A TIERRA

Los elementos eléctricos que posean partes metálicas y que estén conectados a la instalación, estarán puestos a tierra, cumpliendo con las especificaciones técnicas de la instrucción ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, con el objeto de evitar que en la instalación se creen diferencias de potencial peligrosas.

El valor de la resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24V. en el emplazamiento del conductor.

Se realizará una medida del valor de tierra y si su valor excediera de 20 ohmios, se conectarán nuevas picas en paralelo que reduzcan dicho valor hasta cifras inferiores. Estas nuevas picas, estarían comprendidas por varios electrodos o barras metálicas de cobre, de un mínimo de 14mm de diámetro y 2m de longitud, enclavados preferentemente en el interior de la nave y manteniendo un perfecto contacto con el terreno. Dichos electrodos y a través de un conductor o línea de enlace de 35mm^2 de sección de cobre, aislado con tubo rígido de PVC, se conectará con el punto de puesta a tierra ubicado en el Cuadro General de Distribución.

El punto de puesta a tierra estará formado por un dispositivo de conexión (regleta, borne, etc...) que permita la unión entre los conductores de la línea de enlace y la línea principal de tierra, que en ningún caso será menor de 16mm^2 de sección de cobre, de forma que puedan separarse éstas con el fin de poder realizar la medida de la resistencia a tierra de la instalación, que en ningún caso será superior a 37 ohmios, recomendándose valores por debajo de **20 Ω**.

Todas las bases de enchufe dispondrán de toma de tierra, unidas por los conductores de protección a la línea principal de tierra, con el fin de asegurar la protección contra los contactos indirectos.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

Para proteger la instalación de contactos indirectos se colocarán dispositivos de seccionamiento tipo diferencial de 30mA. de sensibilidad para el alumbrado o zonas húmedas, y de 300mA. para los circuitos de fuerza y bombas.

1.11.- SUMINISTRO DE ENERGÍA

La compañía suministradora dará el punto de conexión para la alimentación de esta EDAR, probablemente en alta tensión debido a la distancia existente entre la localidad más cercana de Laspaules y la nueva construcción, por lo que habrá que ejecutar una línea, en proyecto aparte, desde el apoyo más cercano hasta el centro de transformación previsto colocar dentro de la parcela donde se ubicará la EDAR. La tensión de salida del CT será de 400 voltios (tres Fases + Neutro).

El centro de transformación que se estima colocar será de 50KVA y la salida del mismo se canalizará hasta la hornacina de ubicación del contador. Esta línea será de 3,5x50mm^2 de cobre en instalación soterrada y discurrirá desde el CT descrito hasta la CGP en fachada para facilitar la lectura del contador. En este monolito se ubicarán la CS+CGP y el contador de lectura directa para la EDAR.

La hornacina se realizará de obra o prefabricada con unas medidas iguales a las reflejadas en los planos, capaz de alojar un cuadro de protección inferior más un cuadro de contadores (para un solo suministro) modelo CPM3-D4 (Referencia de Endesa 6704913) según especificaciones de la compañía. Estos cuadros tienen una anchura de 70cm., que sumados a los 15cm. de separación necesarios por ambos lados hacen una anchura libre interior mínima de 1 metro.

El tendido subterráneo interior de la EDAR desde el cuadro de contadores y el cuadro general de distribución se realizará de forma soterrada e instalación trifásica mediante conductores unipolares de 3,5x25mm^2 Rz1-K(AS) 0,6/1Kv. en cobre, directamente soterrado en arena lavada, salvo en las zonas de cruce con otros caminos o el propio acceso que irá bajo tubo DN160 hormigonado.

1.12.- CANALIZACIONES

La instalación eléctrica de la derivación individual será bajo buco directamente enterrado a una profundidad mínima de 80cm. cuando discurra por caminos, en el interior de la parcela o bajo la acera (en su caso), a 90cm. cuando discurra bajo calzada, y bajo tubo rígido de PE (polietileno) de 160 mm. de diámetro nominal, a una profundidad mínima de 90cm., de forma hormigonada cuando se realice un cruce de calzada o se cruce con otros servicios, siempre que se respeten las distancias mínimas de seguridad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

Los tramos de canalización directamente enterrada el tubo apoyará sobre lecho de arena “lavada de río” de 10cm. de espesor y sobre él se colocará cinta de señalización amarilla de peligro, y a 15cm. por debajo de la rasante del terreno se ubicará una cinta de “Atención al cable” y relleno de tierra compactada al 95 % del proctor normal.

Para la canalización en cruce de calzada o con otros servicios, los conductores irán en el interior de tubos protectores rígidos de doble capa de PE DN160 (colocados pareados o dobles, uno de ellos vacío). Y a su vez, estos se colocarán embutidos en macizo de hormigón de 100 Kg/cm² de resistencia característica y 25cm. de espesor mínimo, ubicándose igualmente cinta de “Atención al cable” y relleno de tierra compactada al 95 % del proctor normal.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

1.13.- SISTEMAS DE PROTECCION.

En **primer** lugar, la red de distribución en baja tensión estará protegida contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en la misma (ITC BT-22), por lo tanto, se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- Protección a sobrecargas: Se utilizarán fusibles calibrados convenientemente ubicados en el cuadro de baja tensión del centro de transformación, desde donde parten los circuitos; al realizarse todo el trazado de los circuitos a sección constante (y quedar ésta protegida en inicio de línea), no será necesaria la colocación de fusibles en ningún otro punto de la red para proteger las reducciones de sección.

- Protección a cortocircuitos: Se utilizarán los mismos fusibles calibrados ubicados en el cuadro de baja tensión del centro de transformación. Estas protecciones ubicadas al inicio de la línea, válidas para la protección a sobrecargas, también son aptas para la protección a cortocircuito.

En **segundo** lugar, para la protección contra contactos directos (ITC BT-24) se tomarán las medidas siguientes:

a) Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.

b) Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura.

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

c) Aislamiento de todos los conductores con polietileno reticulado (RV 0,6/1 Kv.), con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

En **tercer** lugar, para la protección contra contactos indirectos (ITC BT-24), la compañía suministradora requiere de la utilización en sus redes de distribución en BT el esquema TT, es decir, el neutro de B.T. puesto directamente a tierra y masas de la instalación receptora conectadas a una tierra separada de la anterior, así como el empleo en dicha instalación de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local y características del terreno.

Por otra parte, según la ITC BT-07: "Redes Subterráneas para Distribución en Baja Tensión" cita la necesidad de conexión del neutro a tierra en el centro de transformación y cada 200 metros en redes subterráneas, sin embargo, aunque la longitud de los circuitos sea inferior a esta cifra, el neutro se conectará como mínimo una vez a tierra en cada caja de seccionamiento.

1.14.- EQUIPOS DE MEDIDA.

A fin de facilitar la toma periódica de la lectura que marque el contador, para que las facturaciones respondan a consumos reales, éstos quedarán alojados de forma centralizada, en una caseta prefabricada o de obra donde se ubicarán los dispositivos de protección y medida necesarios. Es importante citar que se trata de un **"Cliente de Media Tensión con medida en Baja Tensión"**.

Estos módulos deben estar lo más próximo posible de la caja general de protección o CGP, pudiendo constituir nichos de una sola unidad, convirtiéndose así en una caja general de protección y medida, sin perjuicio de las dimensiones que ambas deban mantener para cumplir normalmente su propia función. Este módulo deberá disponer de aberturas adecuadas y deberá estar conectado mediante canalización empotrada hasta una profundidad de 1m. bajo la rasante del vial y estará situado a 0,50m. sobre la rasante del mismo.

Las cajas de protección y medida serán de material aislante de clase A, resistentes a los álcalis, autoextinguibles y precintables. La envolvente deberá disponer de ventilación interna para evitar condensaciones. Tendrán como mínimo en posición de servicio un grado de protección IP-433, excepto en sus partes frontales y en las expuestas a golpes, en las que, una vez efectuada su colocación en servicio, la tercera cifra característica no será inferior a siete.

El módulo para alojar la CGP más el contador de lectura directa en un solo cuadro es el Conjunto CS+CPM (referencia 601479). Conjunto compuesto de una CS-400 y un equipo de medida directa A/CPM MF 4, o similar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

Las características de estos cuadros son las siguientes:

Cuerpo de medida

- Armario de poliéster modelo PNZ-1 ML T1B 3P con una mirilla 120x120, cierre triángulo de tres puntos y dispositivo candado. Preparado para alojar un contador trifásico.
- Un cono de 90 para la entrada a bases y un cono de 60 para la salida de contador.
- Conexionado con cable H07Z-R 16mm^2, color azul para el neutro y de color negro para la fase.
- Tres bases BUC-NH-00-160A y una base neutro seccionable NH-00-160A con una borna BB1-50.
- Velo precintable cubriendo las bases.



Cuerpo de seccionamiento

- Caja de doble aislamiento.
- Base de neutro amovible tamaño NH-2 400A.
- Tres bases BUC tamaño NHC-2 400A con cuchilla de seccionamiento.
- Conos ajustables de entrada y salida de cables.
- Salida a CGP por parte superior y salida línea de distribución parte inferior con bases BUC.

El cálculo y diseño de los fusibles de la Caja de Protección-Medida y de la Acometida se realizará en función de la potencia real demanda por dicha instalación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

1.15.- NOTA FINAL

Por medio de esta memoria, los planos y los cálculos justificativos se cree haber dado una concreta definición de la instalación proyectada, no obstante se ampliarán cuantos datos consideren oportunos los Organismos Competentes.

En Monzón, a 10 de Marzo de 2021

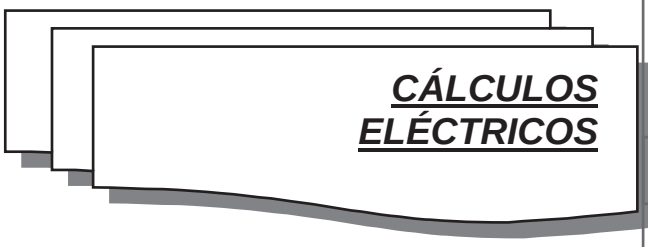
EL INGENIERO TÉCNICO
al servicio de la empresa:



D. José Manuel Barranco Arnal
Colegiado 4599 del COGITIAr

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingenieria de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón



CÁLCULOS ELÉCTRICOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHJEFBVR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingenieria de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.1.- SIMBOLOGÍA Y FÓRMULAS UTILIZADAS

2.2.- CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN

2.2.1.- RED DE DISTRIBUCIÓN Y ACOMETIDA

2.2.2.- LÍNEA DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL

2.2.3.- LÍNEAS DE REPARTO DE LA CGD-EDAR

2.3.- PARÁMETROS MÁXIMOS DE CÁLCULO

2.4.- NOTA FINAL

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1.- SIMBOLOGÍA Y FÓRMULAS UTILIZADAS

P ..... Potencia (vatios:W)
V ..... Tensión (voltios:V)
I ..... Intensidad de corriente (amperios:A)
S ..... Sección del conductor (mm²)
C ..... Conductividad (m/mm² ohm)
- Conductividad del cobre = 56 m/mm² ohm
- Conductividad del aluminio = 34 m/mm² ohm

Cos φ ..... Factor de Potencia
Δ U ..... Caída de tensión en la línea (voltios:V)
U(%) ..... Caída de tensión en la línea en %.
L ..... Longitud de conductor (metros)

▪ Potencia activa en alterna monofásica:

$$P_M = V \times I \times \cos \varphi$$

▪ Potencia activa en alterna trifásica:

$$P_T = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \varphi$$

▪ Caída de Tensión en alterna monofásica:

$$\Delta U_M = \frac{2 \times L \times P}{C \times S \times V}$$

▪ Caída de Tensión en alterna trifásica:

$$\Delta U_T = \frac{L \times P}{C \times S \times V}$$

Las caídas de tensión máximas admisibles serán las citadas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, Real Decreto 842/2002, de 2 de enero (BOE nº 224, de 18 de septiembre del 2002).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

2.2.- CÁLCULO DE LAS LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN

La instalación eléctrica en baja tensión se realizará según el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC), Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE nº 224, de 18 de septiembre del 2002), así como las normas y recomendaciones de la compañía suministradora.

Además, debemos tener en cuenta la catalogación descrita en la Orden de 8 de Octubre de 2003 del departamento de Industria del Gobierno de Aragón, que regula el procedimiento de acreditación del cumplimiento de las condiciones de seguridad industrial de las instalaciones de baja tensión, adaptándola a la nueva legislación, por lo que la EDAR lo podemos catalogar de la siguiente forma:

- Uso de la Instalación: Local húmedo, bombas (**Tipo 5A**); Para Pf > 10Kw.

Se ha solicitado de la compañía suministradora e-distribución (Endesa) el punto de conexión para la alimentación de la EDAR, seguramente en MT teniendo en cuanta la distancia existente entre la localidad de Laspaules y esta EDAR, por lo que habrá que ejecutar una línea, en proyecto aparte, desde el apoyo más cercano hasta el nuevo CT previsto colocar dentro de la parcela. La tensión de salida del CT será de 400 voltios (tres Fases + Neutro).

El CT a colocar será de 50Kva./400V., y la salida del mismo se canalizará hasta la hornacina donde se ubicará el contador. Esta línea será de 3,5x50mm^2 de cobre en instalación soterrada y discurrirá desde el CT descrito hasta la CGP en fachada. En este monolito se ubicarán la CS+CGP y el contador de lectura directa para la EDAR.

2.2.1.- RED DE DISTRIBUCIÓN Y ACOMETIDA

Aunque sea parte de la instalación propia del centro de transformación, haremos el cálculo para comprobar su cumplimiento. Este tramo es el comprendido entre el CT y la Caja General de Protección ubicada antes del módulo de lectura.

LÍNEA DE ACOMETIDA	LONG. (m)	POTENCIA (Kw.)	TENSIÓN (V.)	INTENS. (Amp.)	SECCIÓN (mm^2)	C.d.T. (V.)	C.d.T. (%)	C.d.T. máx.(%)
Desde el C.T. hasta la CGP/CS	48	**17,32**	400	25	50	0,74	0,19	< 1,5%

La intensidad máxima para un conductor de 50mm^2 tipo RV-K 0,6/1Kv. en cobre es de 175Amp., para conductores unipolares aislados y el 80% si es bajo tubo, por lo que es mayor a la demandada (175x0,8=140Amp. > 80Amp.).

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

COGITIAR SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

2.2.2.- LÍNEA DE DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Este tramo es el comprendido entre el Cuadro Contador alojado en la hornacina de la fachada y el Cuadro General de Distribución ubicado en la Sala de Control de la EDAR.

LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN	LONG. (m)	POTENCIA (Kw.)	TENSIÓN (V.)	INTENS. (Amp.)	SECCIÓN (mm^2)	C.d.T. (V.)	C.d.T. (%)	C.d.T. máx.(%
Desde el Cuadro Cont. Hasta el C.G.D.	40	**17,32**	400	25	25	1,24	0,31	< 1,5%

La intensidad máxima para un conductor de 25mm^2 tipo Rz1-K (AS) 0,6/1Kv. en cobre es de 116Amp., para conductores unipolares aislados y el 80% si es bajo tubo, por lo que es mayor a la demandada (116x0,8=92,8Amp. > 40Amp.).

2.2.3.- LÍNEAS DE REPARTO DE LA CGD-EDAR

Las líneas de reparto o de distribución interior son las que partiendo del Cuadro General de Distribución alimentan a cada equipo, bomba o instalación ubicada en el recinto de la nueva EDAR incluidas sus protecciones.

CGD - EDAR Diferencial 1	LONG. (m)	POTENCIA (W.)	TENSIÓN (V.)	INTENS. (Amp.)	SECCIÓN (mm^2)	C.d.T. (V.)	C.d.T. (%)	C.d.T. máx.(%)
Motor Tamizado B1	22	1.100	400	1,98	2,5	0,43	0,11	< 5%
Caudalímetro	24	100	230	88,21	1,5	0,25	0,11	< 5%

CGD - EDAR Diferencial 2	LONG. (m)	POTENCIA (W.)	TENSIÓN (V.)	INTENS. (Amp.)	SECCIÓN (mm^2)	C.d.T. (V.)	C.d.T. (%)	C.d.T. máx.(%)
Motor 1 Bombeo B2	25	1.100	400	1,98	2,5	0,49	0,12	< 5%
Motor 2 Bombeo B3	26	1.100	400	1,98	2,5	0,51	0,13	< 5%

CGD - EDAR Diferencial 3	LONG. (m)	POTENCIA (W.)	TENSIÓN (V.)	INTENS. (Amp.)	SECCIÓN (mm^2)	C.d.T. (V.)	C.d.T. (%)	C.d.T. máx.(%)
Motor 1 Biodiscos B4	16	1.100	400	1,98	2,5	0,31	0,08	< 5%
Motor 2 Biodiscos B5	17	1.100	400	1,98	2,5	0,33	0,08	< 5%

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

CGD - EDAR Diferencial 4	LONG. (m)	POTENCIA (W.)	TENSIÓN (V.)	INTENS. (Amp.)	SECCIÓN (mm^2)	C.d.T. (V.)	C.d.T. (%)	C.d.T. máx.(%)
Decantador Prim. B6	12	750	400	1,35	2,5	0,16	0,04	< 5%
Decantador Sec. B7	13	750	400	1,35	2,5	0,17	0,04	< 5%
Sonda de Nivel	15	100	230	0,43	1,5	0,16	0,03	< 5%

CGD - EDAR Diferencial 5	LONG. (m)	POTENCIA (W.)	TENSIÓN (V.)	INTENS. (Amp.)	SECCIÓN (mm^2)	C.d.T. (V.)	C.d.T. (%)	C.d.T. máx.(%)
Bomba Homog. B8	8	1.100	400	1,98	2,5	0,16	0,04	< 5%
Digestor Fangos B9	11	750	400	1,35	2,5	0,15	0,04	< 5%
Electroválvula	10	100	230	0,43	1,5	0,10	0,04	< 5%

CGD - EDAR Diferencial 6	LONG. (m)	POTENCIA (W.)	TENSIÓN (V.)	INTENS. (Amp.)	SECCIÓN (mm^2)	C.d.T. (V.)	C.d.T. (%)	C.d.T. máx.(%)
B.E. Otros Usos	9	2.500	230	10,87	2,5	1,40	0,61	< 5%
Alum. 1 Interior	20	700	230	3,04	1,5	1,45	0,63	< 3%
Autómata Control	5	200	230	0,87	1,5	0,10	0,04	< 5%

CGD - EDAR Diferencial 7	LONG. (m)	POTENCIA (W.)	TENSIÓN (V.)	INTENS. (Amp.)	SECCIÓN (mm^2)	C.d.T. (V.)	C.d.T. (%)	C.d.T. máx.(%)
Alumb. 2 Exterior	40	800	230	3,48	2,5	1,99	0,87	< 3%
Reserva	15	1.500	230	6,52	2,5	1,40	0,61	< 5%

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiar.gon.es/visado.jet/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

2.3.- PARÁMETROS MÁXIMOS DE CÁLCULO

Para el cálculo de las líneas se ha tomado una longitud equivalente de cada uno de los tramos analizaos y se ha considerado toda la potencia al final de la misma.

Las caídas de tensión máximas según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, Real Decreto 842/2002, de 2 de enero (BOE nº 224, de 18 de septiembre del 2002), no serán mayores a las definidas a continuación:

• Acometida (ITC-BT-11):
- Será la establecida por la compañía suministradora (< 0,50 %).

• Líneas Generales de Alimentación (ITC-BT-14):
- Con contadores centralizados ..... ≤ 0,50 %
- Con centralizaciones parciales de contadores ..... ≤ 1,00 %

• Derivaciones Individuales (ITC-BT-15):
- Para contadores centralizados en más de un lugar ..... ≤ 0,50 %
- Para contadores totalmente centralizados ..... ≤ 1,00 %
- Para un único usuario ..... ≤ 1,50 %

• Instalaciones Interiores (ITC-BT-19):
En viviendas y locales:
- Para cualquier circuito interior ..... < 3,00 %
- Para los circuitos de alumbrado ..... < 3,00 %
- Para los circuitos de fuerza ..... < 5,00 %

En instalaciones industriales (alimentados mediante un CT propio):
- Para los circuitos de alumbrado ..... < 4,50 %
- Para los circuitos de fuerza ..... < 6,50 %

Adjuntamos la tabla 52-B1 sobre “métodos de Instalación de referencia” y la tabla A.52-1 bis sobre intensidades admisibles en amperios a temperatura ambiente de 40ºC en el aire, de la Norma UNE 20460-5-523:2004.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599 BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

Método de instalación de la tabla 52-B1	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento											
A1		PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2						
A2	PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2							
B1				PVC3	PVC2		XLPE3		XLPE2			
B2			PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2					
C					PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2		
E						PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2	
F							PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sección mm^2 Cu												
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	–
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	–
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	–
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	–
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	–
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	–
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140
35	–	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174
50	–	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210
70	–	–	–	149	160	171	185	199	214	224	244	269
95	–	–	–	180	194	207	224	241	259	271	296	327
120	–	–	–	208	225	240	260	280	301	314	348	380
150	–	–	–	236	260	278	299	322	343	363	404	438
185	–	–	–	268	297	317	341	368	391	415	464	500
240	–	–	–	315	350	374	401	435	468	490	552	590
Aluminio												
2,5	11,5	12	13,5	14	16	17	18	20	20	22	25	–
4	15	16	18,5	19	22	24	24	26,5	27,5	29	35	–
6	20	21	24	25	28	30	31	33	36	38	45	–
10	27	28	32	34	38	42	42	46	50	53	61	–
16	36	38	42	46	51	56	57	63	66	70	83	–
25	46	50	54	61	64	71	72	78	84	88	94	105
35	–	61	67	75	78	88	89	97	104	109	117	130
50	–	73	80	90	96	106	108	118	127	133	145	160
70	–	–	–	116	122	136	139	151	162	170	187	206
95	–	–	–	140	148	167	169	183	197	207	230	251
120	–	–	–	162	171	193	196,5	213	228	239	269	293
150	–	–	–	187	197	223	227	246	264	277	312	338
185	–	–	–	212	225	236	259	281	301	316	359	388
240	–	–	–	248	265	300	306	332	355	372	429	461

Es necesario consultar las tablas 52 – C1 a 52 – C12 con el fin de determinar la sección de los conductores para la que la intensidad admisible anterior es aplicable para cada uno de los métodos de instalación.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://cpitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=E34DGIEKGHFFBYK
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

COGITIAR SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

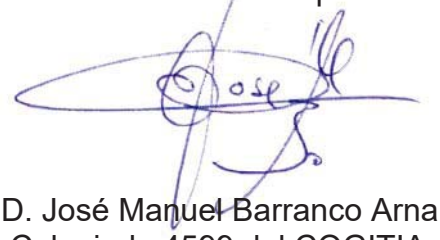
2.4.- NOTA FINAL

Con lo anteriormente citado, la memoria y los planos, creemos haber realizado una completa descripción de las reformas realizadas, cumpliendo a la vez con las normas vigentes sobre la materia.

No obstante, quedamos a disposición de cuantos organismos competentes lo precisen, sobre cualquier aclaración en la interpretación del presente proyecto.

En Monzón, a 10 de Marzo de 2021

EL INGENIERO TÉCNICO
al servicio de la empresa:



D. José Manuel Barranco Arnal
Colegiado 4599 del COGITIAr

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingenieria de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón



PLIEGO DE CONDICIONES

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFBNR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingenieria de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales
y Peritos Industriales de Aragón

3.- PLIEGO DE CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES EN B.T.

3.1.- DESCRIPCIÓN

3.2.- COMPONENTES

3.3.- CONDICIONES PREVIAS

3.4.- EJECUCIÓN

3.5.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

3.6.- NORMATIVA

3.7.- CONTROL

3.8.- SEGURIDAD

3.9.- MANTENIMIENTO

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

3.- PLIEGO DE CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES EN B.T.

3.1.- DESCRIPCIÓN

Este pliego de condiciones tiene por objeto la descripción de la instalación de la red de distribución eléctrica en baja tensión a 400 V. entre fases y 230 V. entre fases y neutro, desde el final de la acometida perteneciente a la Compañía Suministradora, localizada en la caja general de protección, hasta cada punto de utilización.

3.2.- COMPONENTES

Los componentes necesarios en toda instalación de baja tensión, serán:

- Conductores eléctricos.
    - Reparto.
    - Protección.
- Tubos protectores.
- Elementos de conexión.
- Cajas de empalme y derivación.
- Aparatos de mando y maniobra.
    - Interruptores.
    - Conmutadores.
- Tomas de corriente.
- Aparatos de protección.
    - Disyuntores eléctricos.
    - Interruptores diferenciales.
    - Fusibles.
    - Tomas de tierra.
        - Placas.
        - Electrodos o picas.
- Aparatos de control.
    - Cuadros de distribución.
        - Generales.
        - Individuales.
    - Contadores.

3.3.- CONDICIONES PREVIAS

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a estar empotrada: Forjados, tabiquería, etc. salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y de protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

3.4.- EJECUCIÓN

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS: Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la acometida y línea general de alimentación y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la ITC BT 14 y 20.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN: Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC BT 18, apartado 3.4), en función de la sección de los conductores de la instalación.

IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES: Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

TUBOS PROTECTORES: Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción ITC BT 21. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección ocupada por los conductores, especificando los que realmente se utilicen.

CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES: Serán de material plástico resistente o metálicas con aislamiento interior y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRANSMISIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

La unión entre conductores, dentro o fuera de sus cajas de registro, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ITC BT 21.

APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA: Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65º C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

APARATOS DE PROTECCIÓN: Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 ºC. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexionado. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser “puros”, cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599 BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

COGITIAR SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

TOMAS DE CORRIENTE: Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC BT 25 en su tabla 2 (apartado 4).

PUESTA A TIERRA: Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

3.5.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC BT 13. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC BT 16 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC BT 16.

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC BT 15.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

El conductor colocado bajo enlucido deberá instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC BT 21.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRANSMISIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán aislantes.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera, en su caso, se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la Instrucción ITC BT 27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

Volumen 0:

Comprende el interior de la bañera o ducha.

En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal situado a 5cm. por encima del suelo. En este caso:

a) Si el difusor de la ducha puede desplazarse durante su uso, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m alrededor de la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha; o

b) Si el difusor de la ducha es fijo, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 0,6 m alrededor del difusor.

Volumen 1:

Está limitado por:

a) El plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo, y

b) El plano vertical alrededor de la bañera o ducha y que incluye el espacio por debajo de los mismos, cuanto este espacio es accesible sin el uso de una herramienta; o

- Para una ducha sin plato con un difusor que puede desplazarse durante su uso, el volumen 1 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m desde la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha; o

- Para una ducha sin plato y con un rociador fijo, el volumen 1 está delimitado por la superficie generatriz vertical situada a un radio de 0,6 m alrededor del rociador.

Volumen 2:

Está limitado por:

a) El plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y

b) El suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo Además, cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 1 y el techo o

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 2.

Volumen 3:

Está limitado por:

a) El plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4m; y

b) El suelo y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo.

Además, cuando la altura del techo exceda los 2,25m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 2 y el techo o hasta una altura de 3m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 3.

El volumen 3 comprende cualquier espacio por debajo de la bañera o ducha que sea accesible sólo mediante el uso de una herramienta siempre que el cierre de dicho volumen garantice una protección como mínimo IPX4. Esta clasificación no es aplicable al espacio situado por debajo de las bañeras de hidromasaje y cabinas.

Las bañeras y duchas metálicas deben considerarse partes conductoras externas susceptibles de transferir tensiones, a menos que se instalen de forma que queden aisladas de la estructura y de otras partes metálicas del edificio. Las bañeras y duchas metálicas pueden considerarse aisladas del edificio, si la resistencia de aislamiento entre el área de los baños y duchas y la estructura del edificio, medido de acuerdo con la norma UNE 20.460-6-61, anexo A, es de cómo mínimo 100 K.

La elección de los materiales eléctricos se realizará según la tabla:

Volumen 0	IPX7	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen	No permitida	Aparatos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen
Volumen 1	IPX4 IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos(1).	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1	No permitida, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12V de valor eficaz en alterna o de 30V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.	Aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 -4-41.
Volumen 2	IPX4 IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos(1)	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha.	No permitida, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Se permiten también la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61558-2-5	Todos los permitidos para el volumen 1. Luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 -4-41.
Volumen 3	IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3.	Se permiten las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460 -4-41.	Se permiten los aparatos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460 -4-41.

(1): Los baños comunes comprenden los baños que se encuentran en escuelas, fábricas, centros deportivos, etc. e incluyen todos los utilizados por el público en general.
(2): Los cordones aislantes de interruptores de tirador están permitidos en los volúmenes 1 y 2, siempre que cumplan con los requisitos de la norma UNE-EN 60.669 -1.
(3): Los calefactores bajo suelo pueden instalarse bajo cualquier volumen siempre y cuando debajo de estos volúmenes estén cubiertos por una malla metálica puesta a tierra o por una cubierta metálica conectada a una conexión equipotencial local suplementaria según el apartado 2.2.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRANSMISIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

En el volumen 3, la norma UNE 20460-7-701 establece que el grado de protección mínimo para el equipo eléctrico será IPX1.

En el espacio existente bajo bañeras o duchas que sea accesible sólo mediante el uso de una herramienta el grado de protección del equipo eléctrico será IPX4.

Los bloques de alimentación de afeitadoras de acuerdo con la UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61558-2-5 instalados en el volumen 2 deben presentar un grado de protección mínimo IPX1 y por lo tanto no les aplica el requisito general de IPX4.

Las cajas de conexión deberán instalarse fuera de los volúmenes 0, 1 y 2, de acuerdo con la norma UNE 20460-7-701.

Todas las cajas de conexión localizadas en paredes y suelo del local bajo la bañera o plato de ducha, o en las paredes o techos del local, situadas detrás de paredes o techos de una cabina por donde discurren tubos o depósitos de agua, vapor u otros líquidos, deben garantizar, junto con su unión a los cables o tubos de la instalación eléctrica, un grado de protección mínimo IPX5. Para su apertura será necesario el uso de una herramienta.

No se admiten empalmes en los cables y canalizaciones que discurran por los volúmenes determinados por dichas superficies salvo si estos se realizan con cajas que cumplan el requisito anterior.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a 1.000 x U Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre-intensidades, mediante un interruptor automático que se deberán instalar siempre

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599 BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos. La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

3.6.- NORMATIVA

La instalación eléctrica a realizar deberá ajustarse en todo momento a lo especificado en la normativa vigente en el momento de su ejecución, concretamente a las normas contenidas en los siguientes Reglamentos:

• Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. (Real Decreto 842/2.002 de 2 de agosto. BOE 224 de 18 de septiembre del 2.002).

• Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE nº 74 de 28 de marzo de 2006).

• UNE 20460-5-54:1990: Instalaciones eléctricas en edificios. Elección e instalación de los materiales eléctricos. Puesta a tierra y conductores de protección.

• Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE nº 310, de fecha 27 de diciembre de 2000).

• Normas Técnicas Particulares de la compañía suministradora de energía eléctrica.

• Plan General de Ordenación Urbana de la localidad.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

COGITIAR SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

3.7.- CONTROL

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la obra, montaje o instalación se ordenen por el Técnico-Director de la misma, siendo ejecutados por el laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en el anterior apartado de ejecución, serán reconocidos por el Técnico-Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico-Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aun a costa, si fuera preciso, de deshacer la obra, montaje o instalación ejecutada con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

3.8.- SEGURIDAD

En general, basándonos en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y las especificaciones de las normas técnicas, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándose de la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50V. mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso

COGITIAR SERVICIO DE TRANSMISIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a Seguridad e Higiene en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

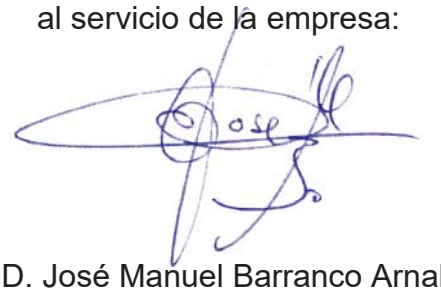
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599 Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

3.9.- MANTENIMIENTO

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

En Monzón, a 10 de Marzo de 2021

EL INGENIERO TÉCNICO
al servicio de la empresa:



D. José Manuel Barranco Arnal
Colegiado 4599 del COGITIAr

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón



ANEXOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3
2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingenieria de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales
y Peritos Industriales de Aragón

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 22198A004000900000QY

COGITIAR SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la Rama Industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 4 Parcela 90

DIANES. LASPAULES [HUESCA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

Cultivo

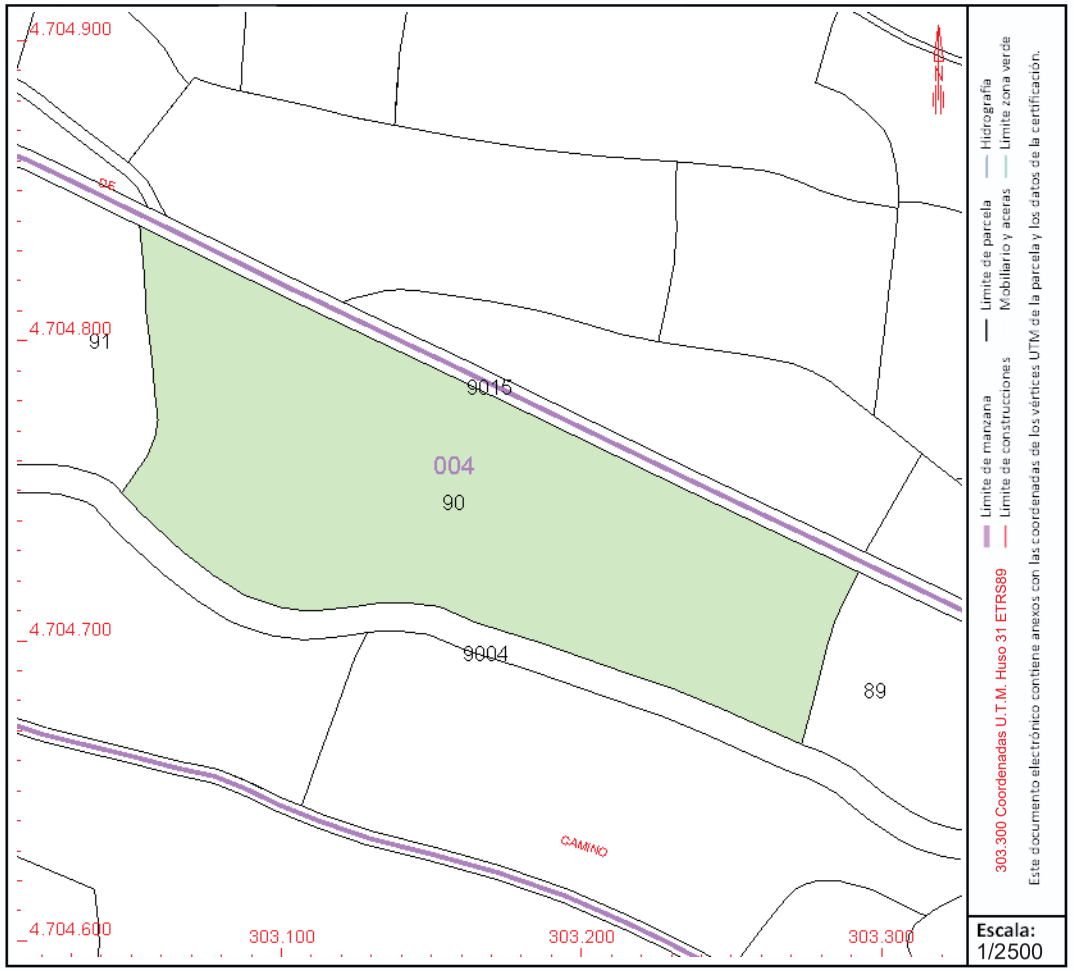
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
90	E- Pastos	02	18.358

PARCELA

Superficie gráfica: 18.358 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral y sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos" de la SEC"

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHO210332
Habilitación Colegiado 4599 Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL
12/3 2021

COGITIAR

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la Rama Industrial. Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

Provincia de HUESCA
Municipio de LASPAULES
Coordenadas U.T.M. Huso: 31 ETRS89
ESCALA 1:2,500
50m 0 50 100m

N

CARTOGRAFÍA CATASTRAL

Parcela Catastral: 22198A00400090

[302,710 ; 4,704,953] [303,310 ; 4,704,953]



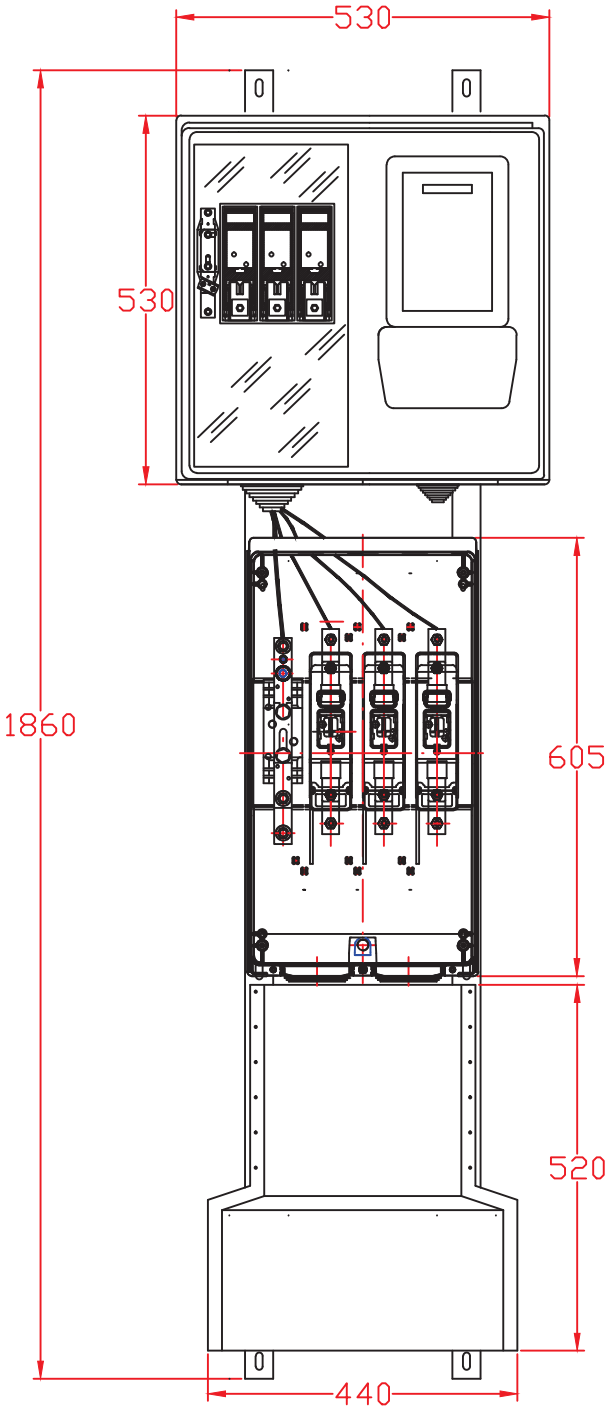
[302,710 ; 4,704,628] [303,310 ; 4,704,628]

Coordenadas del centro: X = 303,010 Y = 4,704,790

Este documento no es una certificación catastral

Dirección General del Catastro 05/03/21

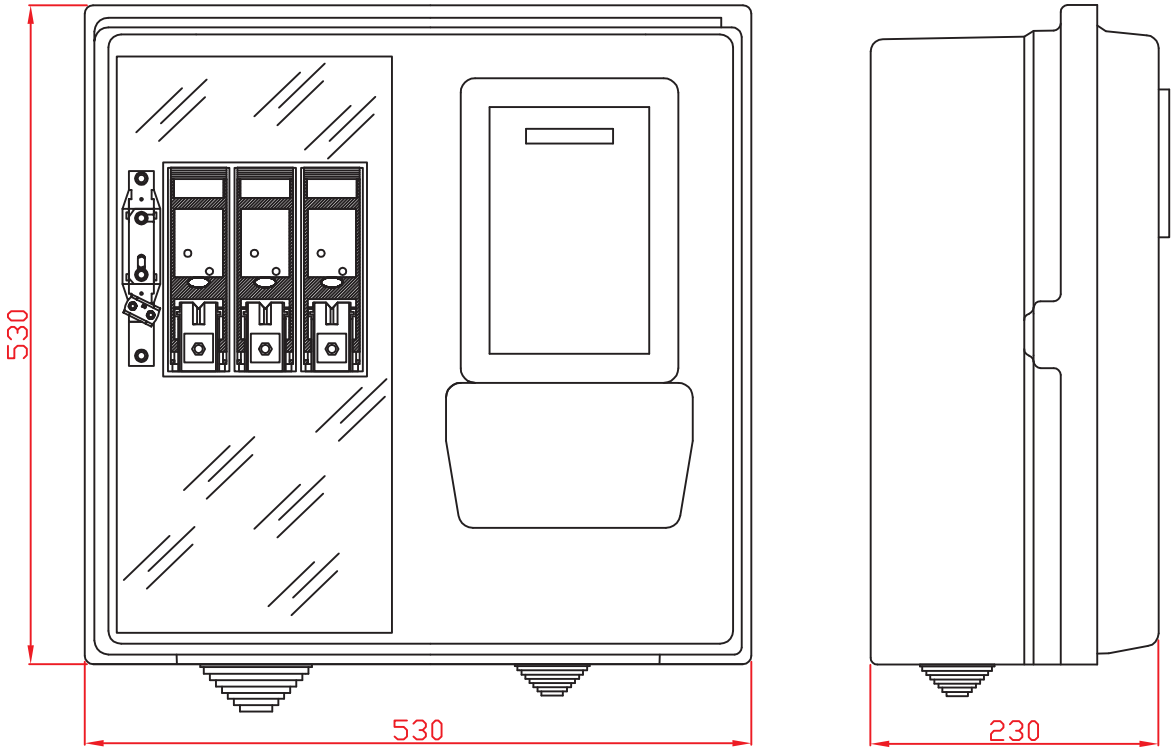
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU21033 2
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945QGIERGHFFBYR
1/3
2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL



	Fecha	Nombre	FIRMADO	Material	PINAZO INDUSTRIAS ELECTRICAS
Dibujado					
Comprob.				Acabado	
Id.s.normas					
Escala	Descripción				Número Plano
Revisión	PNZ–A/CS BUC+CPM3 MF 4 2TD ERZ REF: 601479				Sustituye a
					Sustituido por

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945QGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón



	Fecha	Nombre	FIRMADO	Material	PINAZO INDUSTRIAS ELECTRICAS
Dibujado					
Comprob.				Acabado	
Id.s.normas					
Escala	Descripción				Número Plano
Revisión	PNZ-A/CPM-MF 4 END REF: 480442				Sustituye a
					Sustituido por

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945QGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón



PLANOS

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3
2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingenieria de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales
y Peritos Industriales de Aragón

SUILS

LASPAÚLES

Carretera N-260

EDAR

Línea Existente AT 25Kv.

Camino de Laspaules a Alins

Río Isábena

Río

Torre de Amat

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO–2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	1 / 4000
Peticionario	MARZO–2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EN Ter.Mun. DE LASPAÚLES

UBICACION GENERAL

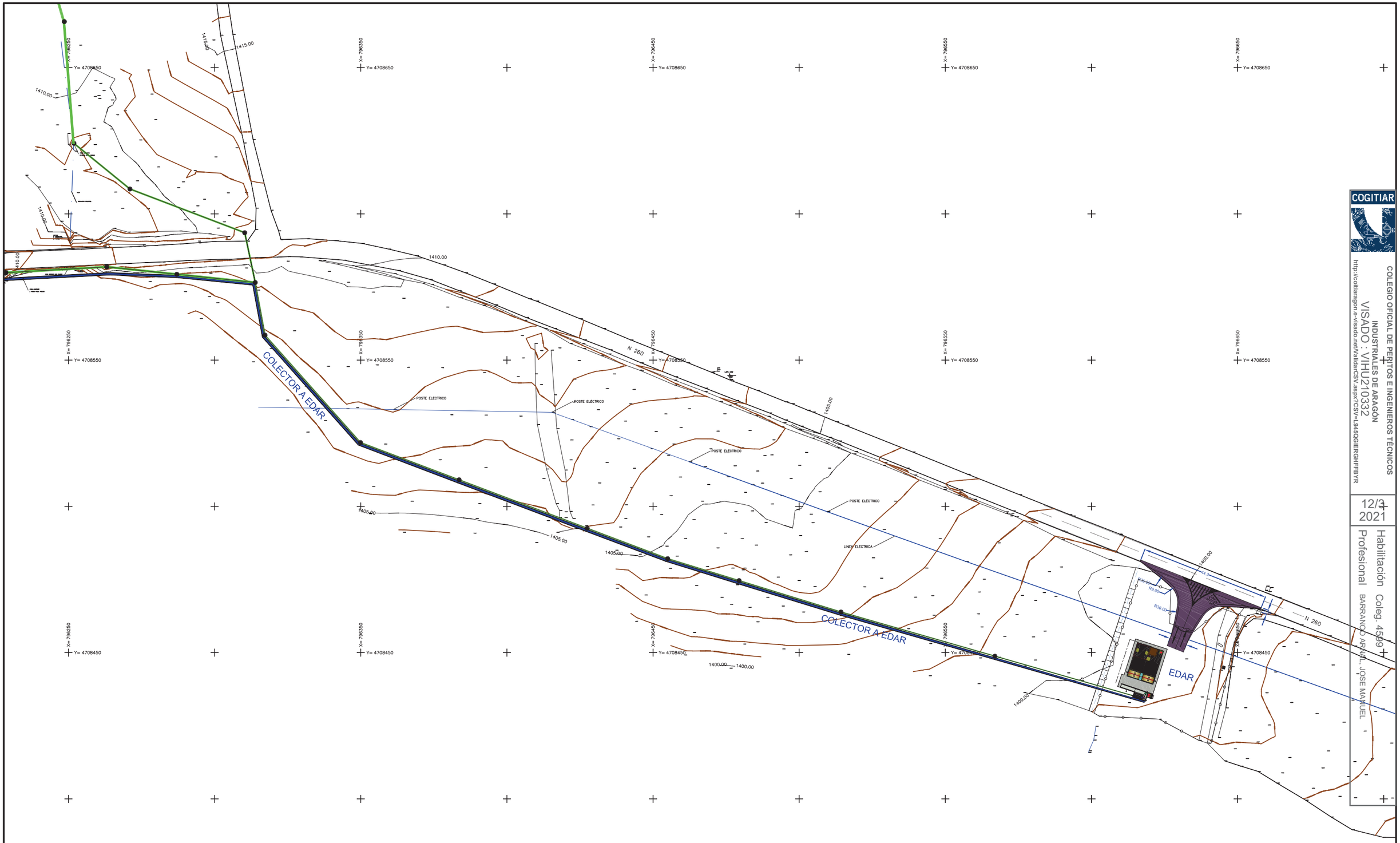
N° PLANO: 21.03.201

EL INGENIERO TECNICO
AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.GI.T.I.Ar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: ViHU210332
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarSV.aspx?CSV=E5FBBE9CHFFBYR
12/3/2021
Habilitación Profesional BARRANCO ARNAL JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón



	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO–2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	1 / 1200
Peticionario	MARZO–2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EN Ter.Mun. DE LASPAÚLES

TOPOGRÁFICO

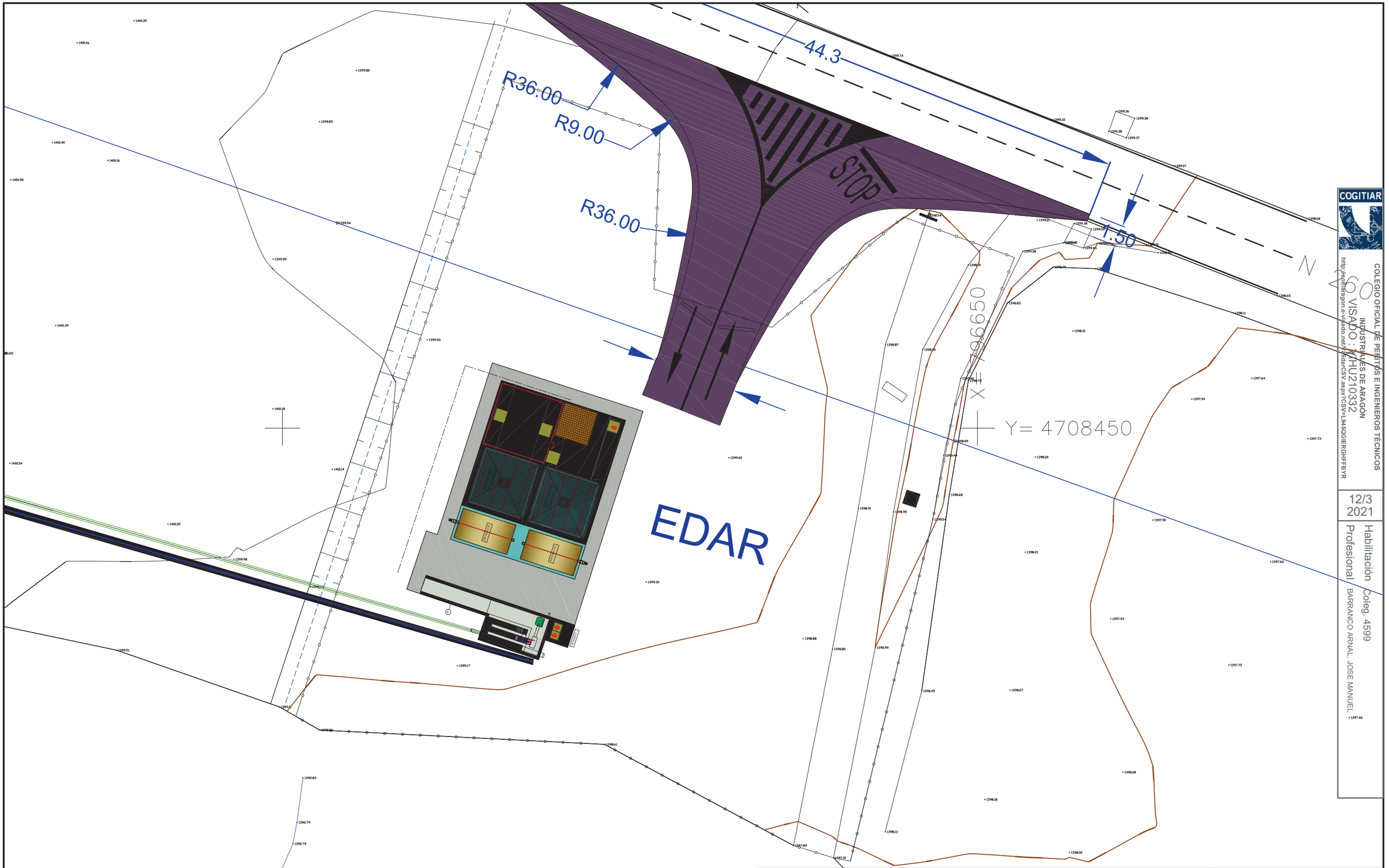
N° PLANO: 21.03.202

EL INGENIERO TECNICO
AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.G.I.T.I.Ar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L94SQGIERGHFFBYR
12/3/2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599 BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

COGITIAR
SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales
y Peritos Industriales de Aragón



COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VHU210332

http://ecoo.aragon.es/validoi.nsf/ValidarCSV.aspx?CSV=L9A5QGIERGHFFBYR

12/3 2021

Habilitación Profesional Coleg. 4599

BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO–2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	1 / 250
Peticionario	MARZO–2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EN Ter.Mun. DE LASPAÚLES

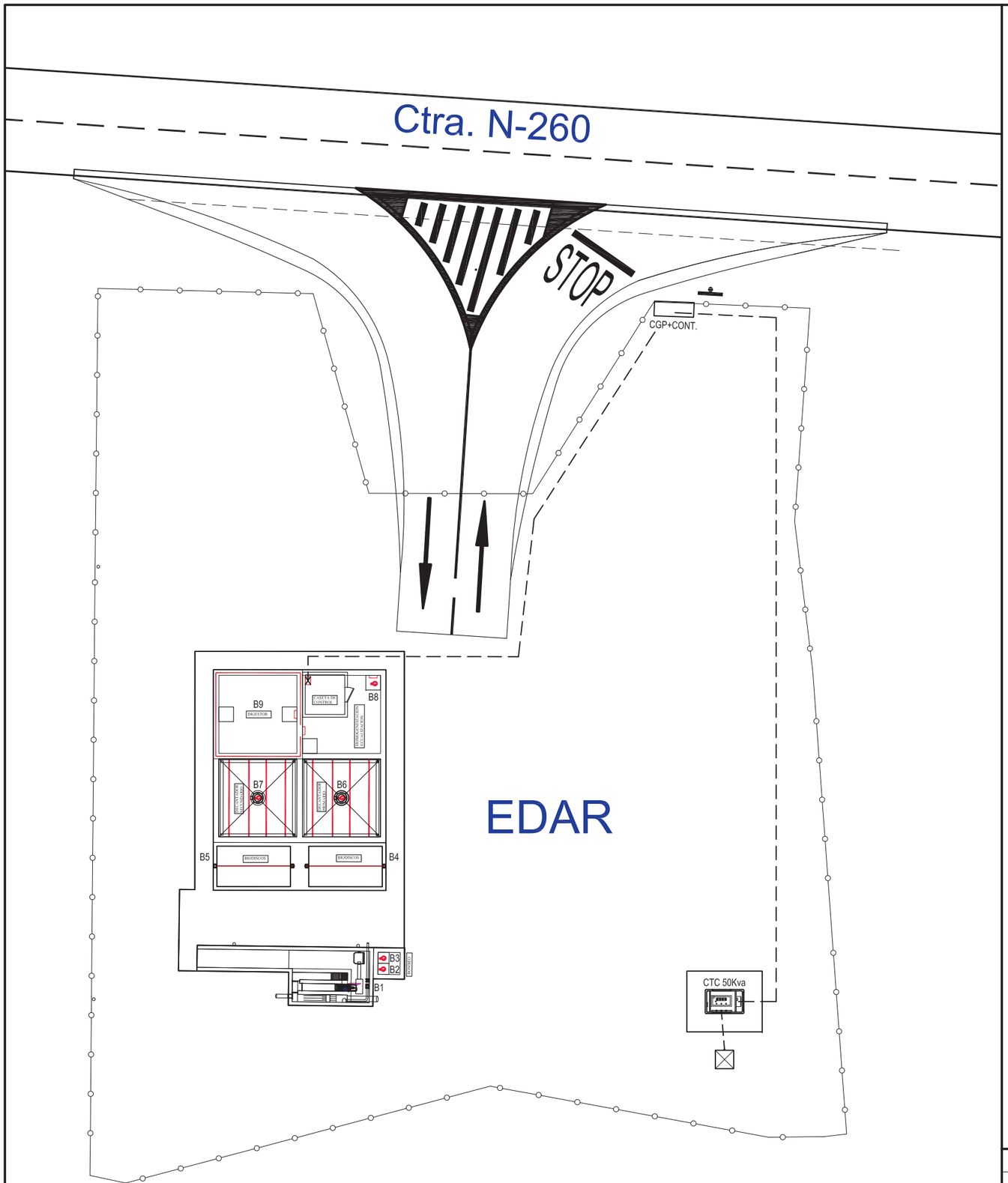
TOPOGRÁFICO DETALLE

N° PLANO: 21.03.203

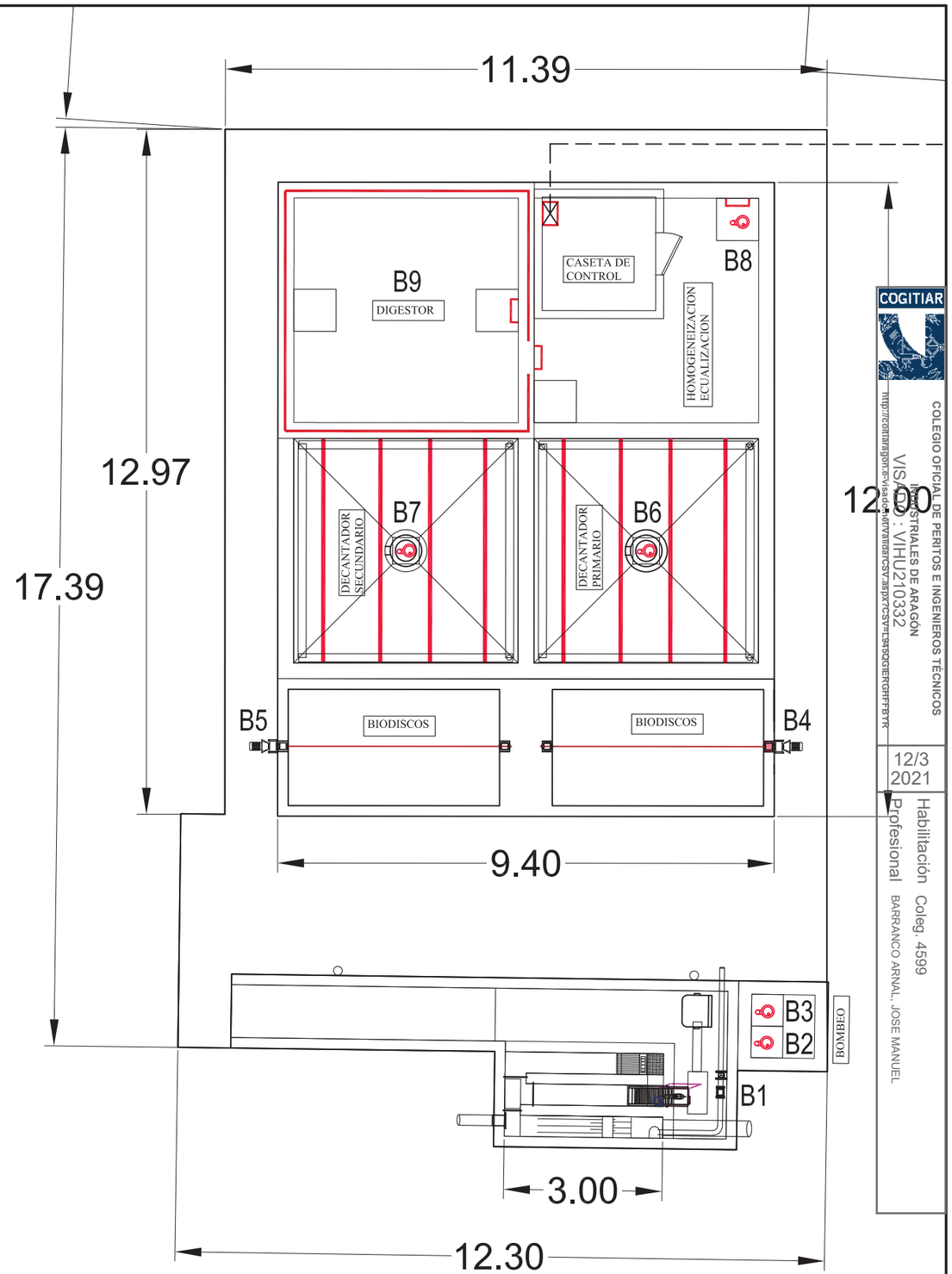
EL INGENIERO TECNICO
AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.G.I.T.I.Ar.

COGITIAR
SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales
y Peritos Industriales de Aragón



ESCALA: 1 / 250



ESCALA: 1 / 100

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO–2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	1 / 250 (1/100)
Peticionario	MARZO–2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EN Ter.Mun. DE LASPAÚLES

PLANTA E.D.A.R.

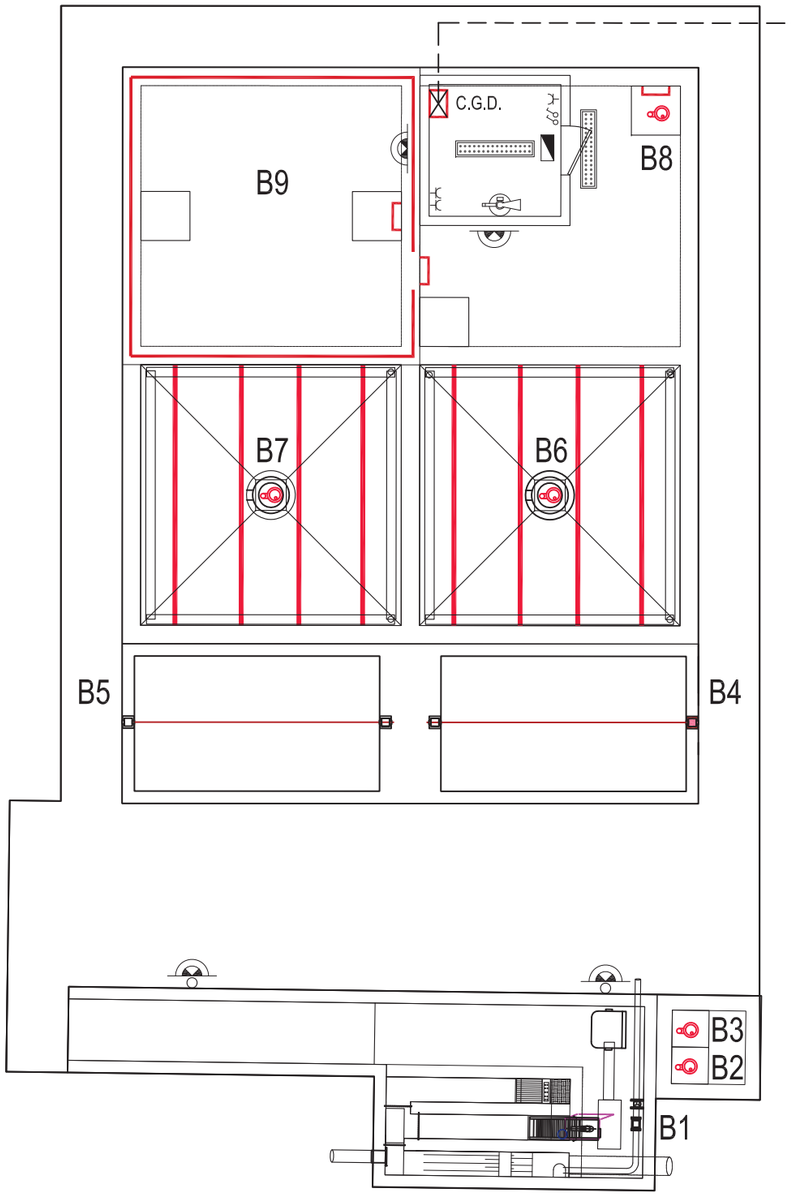
N° PLANO: 21.03.204

EL INGENIERO TECNICO AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.GI.T.I.Ar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://cogitiaragon.es/visado/Paginas/CSV.aspx?CSV=E3B3QCIERGRFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón



NOMENCLATURA DE LA INSTAL. DE ELECTRICIDAD

C.G.D.	Cuadro General de Distribución Eléctrica
	Interruptor monofásico 16A./250V.
	Conmutador monofásico 16A./250V.
	B. E. (schuko) 16Amp./250V.+T.T.
RJ45	Base para Toma de Datos RJ45
	Punto de Luz E27 de 25W./230V.
	Foco Exterior IP65 LED 150W./230V.
	Proyector LED IP65 de 150W./230V.
	Pantalla LED Estanca IP65 40W./230V.
	Extintor Poliv. ABC 6Kgr. Ef.27A-183B
	Extintor nieve carb. 5Kgr. Efic. 89B
	Lámp. Emergencia 9W/155lum. IP44

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO-2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	1 / 100
Peticionario	MARZO-2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EN Ter.Mun. DE LASPAÚLES

ELECTRICIDAD

N° PLANO: 21.03.205

EL INGENIERO TECNICO AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.GI.T.I.Ar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945QGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

CUADRO CONTADORES
CPM-MF4 (6706522)

C.G.D. (junto Cuadro)
IGA de 25A.(4p.)

CONTADOR ELECTRÓNICO
MULTIFUNCION TRIFÁSICO
PARA LECTURA "DIRECTA"
(Contrat. con "maxímetro")

Kwh

15Kw.
400V.

I.G.A.(4p)
40 Amp.

4x25mm² Cu
Rz1-K (AS)

Rz1-K 0,6/1kV 4x25mm² Cu
40m. de Línea Soterrada b./tubo DN160

A CUADRO
de E.D.A.R.

C.G.P.

4x50mm² (Línea Soterrada)
Desde CTC Parcela (d=48m.)

4x25mm² Cu
Rz1-K (AS)

FUS. tipo gl
63Amp./500V.

16mm²Cu

Sª de Prot.
Sobretensiones

BORNA PARA
LA MEDIDA DE
TOMA TIERRA

Hilo 35mm² Cu

PICAS TOMA DE TIERRA
Resistencia < 20 Ohm.

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO-2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	S / E
Peticionario	MARZO-2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EN Ter.Mun. DE LASPAÚLES

ESQUEMA CUADRO CONTADORES

N° PLANO: 21.03.206

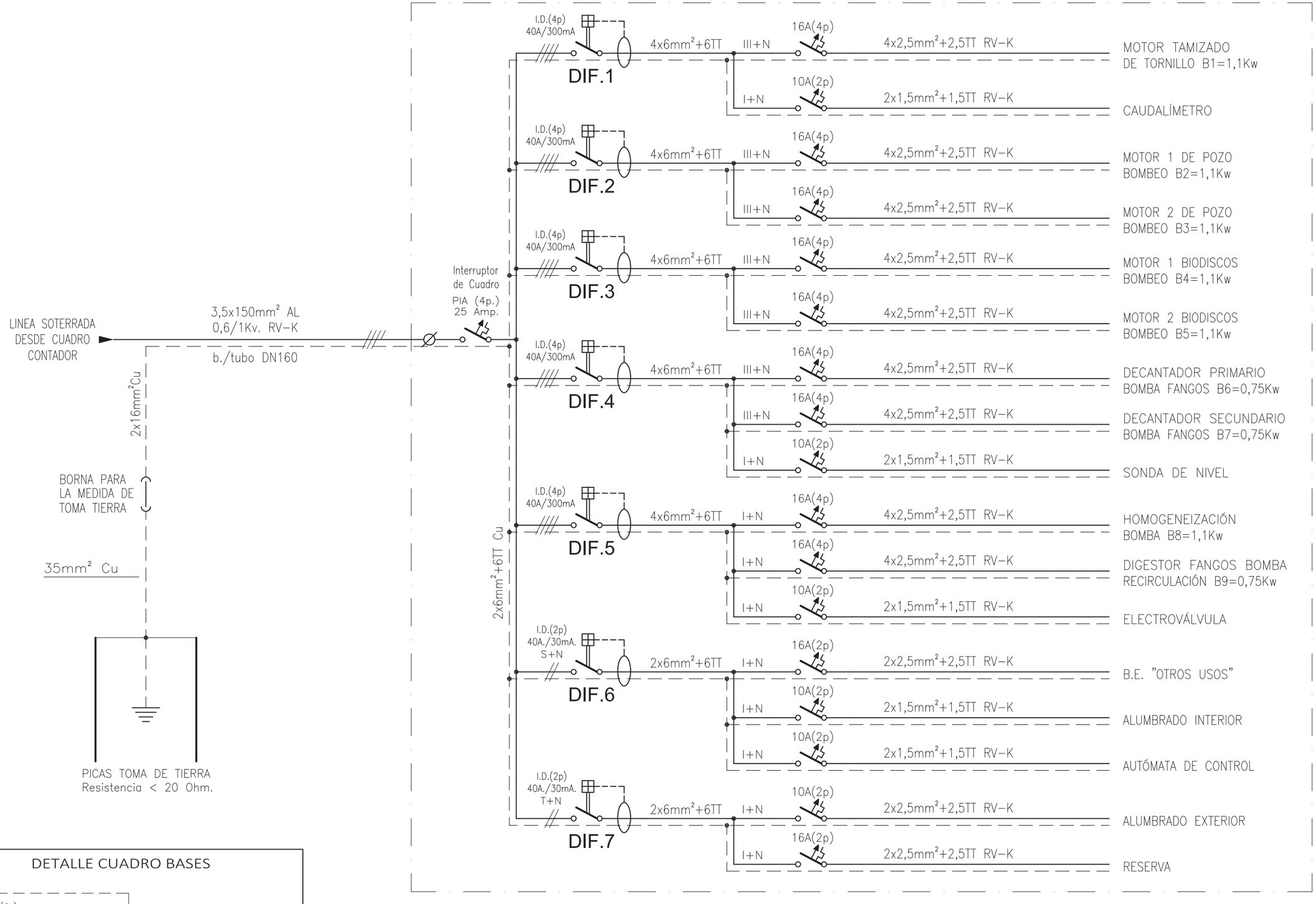
EL INGENIERO TECNICO
AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.G.I.T.I.Ar.

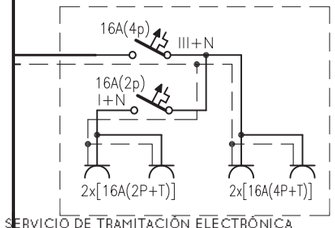
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
https://cogitiarapps.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945QGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

CUADRO PRINCIPAL E.D.A.R.



DETALLE CUADRO BASES



CUADRO AUX. DE BASES

Cuadro IDE, Scame, ... IP55 con 2 bases monofásicas de 16A., más 2 bases trifás. de 16A.

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO-2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	S / E
Peticionario	MARZO-2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EN Ter.Mun. DE LASPAÚLES

ESQUEMA DE POTENCIA E.D.A.R. | N° PLANO: 21.03.207

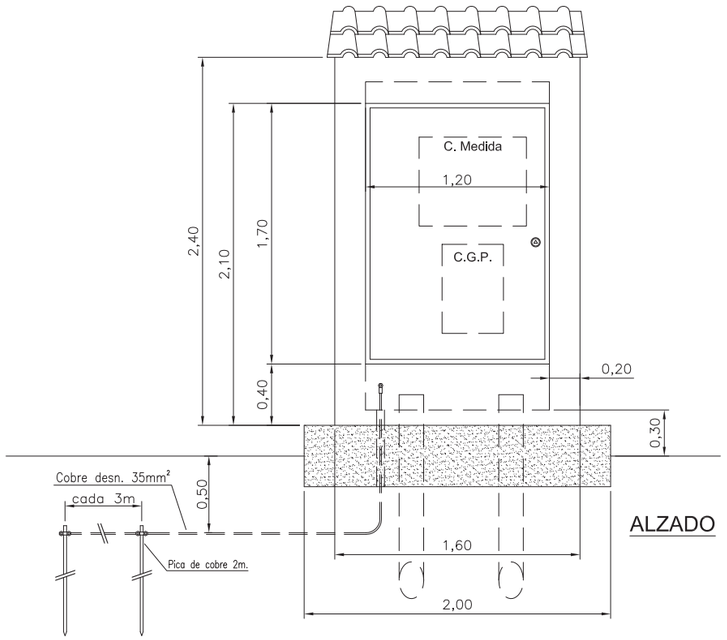
EL INGENIERO TECNICO AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.GI.T.I.Ar.

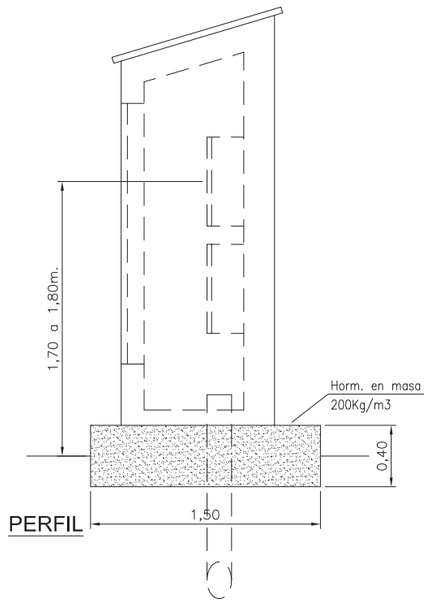
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

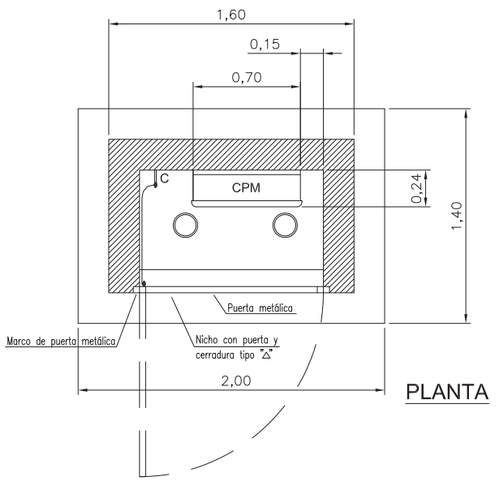
Detalle Caseta Contadores



ALZADO

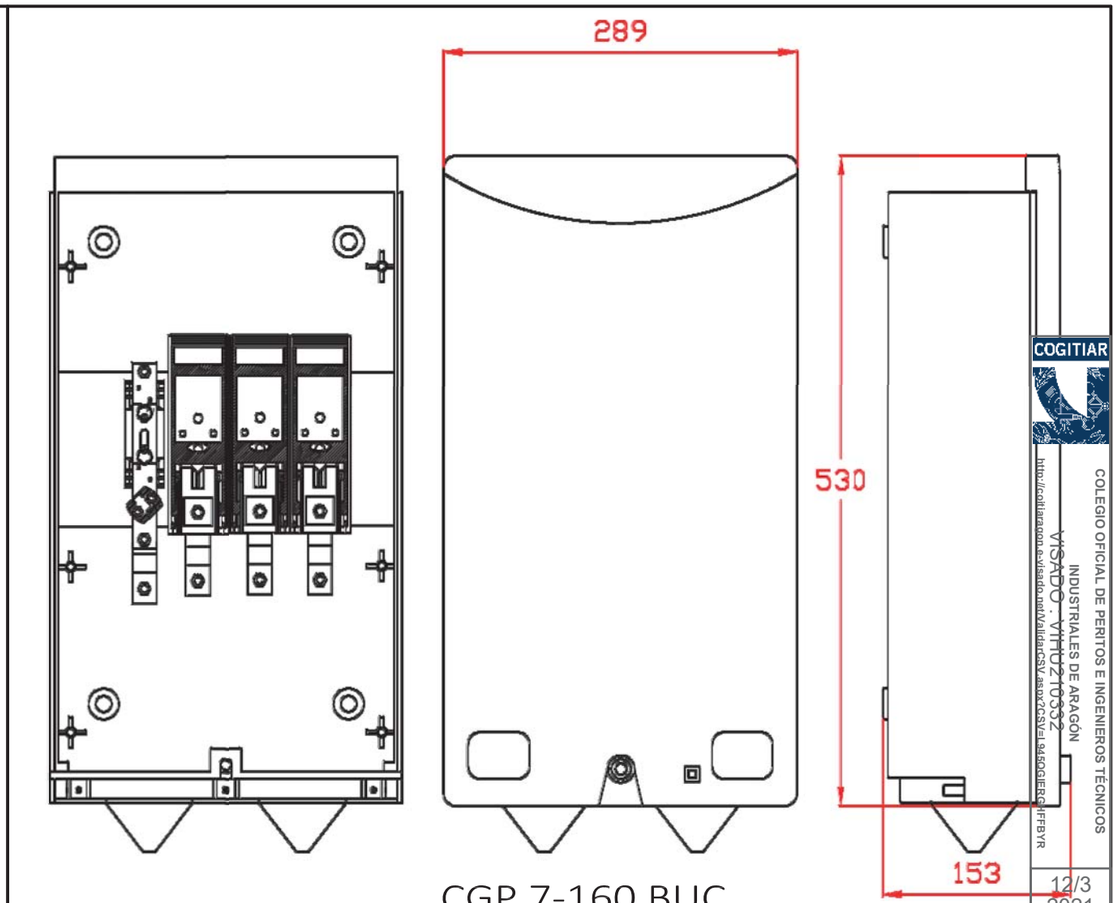


PERFIL

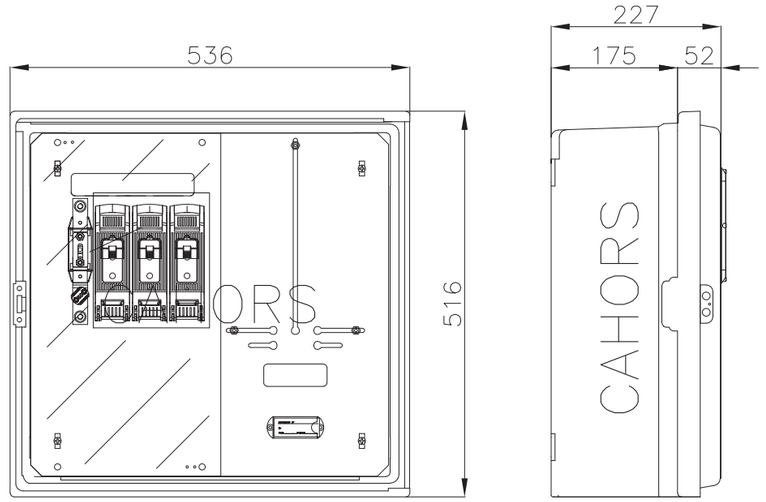


PLANTA

ESCALA: 1/40



CGP 7-160 BUC



CUADRO CONTADOR CPM-MF4 (6706522)

	Fecha	Nombre	Escalas
Realizado	MARZO–2021	ASEGUR PROYECTOS, S.L.	1 / 40
Peticionario	MARZO–2021	AYUNTAMIENTO DE LASPAULES	S / E

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. PARA LA "EDAR" LASPAÚLES-SUILS EN EN Ter.Mun. DE LASPAÚLES

DETALLES CUADROS CONTADORES

N° PLANO: 21.03.208

EL INGENIERO TECNICO
AL SERVICIO DE LA EMPRESA

Fdo. JOSE MANUEL BARRANCO ARNAL
Colegiado 4.599 del C.O.G.I.T.I.Ar.

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIHU210332
https://cogitiaragon.es/visado.nsf/ValidarCSV.xsp?CSV=1845D1EBC3FFBYR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

COGITIAR
SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón



COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFF8YR
12/3
2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingenieria de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales
y Peritos Industriales de Aragón

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO P01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

D27EC211 **m** **LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN (SUBT.) 4x25 Cu**
1.001

m. Línea general de alimentación (LGA) trifásica en instalación subterránea entubada discurriendo por zonas comunes (zanjas, acera, fábrica...), aislada Rz1-K (AS) 0,6/1 kV de 4x25 mm² (3 fases + neutro) de conductor de cobre, no propagadores de incendio y con emisiones de humos y opacidad reducida, con 1 tubo Poliolefina corrugado ligero curvable diámetro nominal 110 mm, de color rojo con características mínimas exigidas en la tabla 8 del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21 (resistencia a compreción 250 N y resistencia al impacto ligero) y de acuerdo a la norma UNE-EN 50086-2-4, y no debiendo instalar más de un circuito por tubo, marca Aiscan, tipo Aiscan-DPL (Doble Pared Ligero) curvable, con p.p. de accesorios (manguitos, tapones, separador...) y alambre guía, incluido el tendido del conductor en su interior, así como p/p de los terminales correspondientes. Se señalizará con cinta amarilla de balizamiento con marcaje de ¡ATENCIÓN! debajo hay cables eléctricos. Todo ello de acuerdo a ITC-BT-14 e ITC-BT-07, cumpliendo el cable la norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5, y el tubo la norma UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-2-4, totalmente montado y conexionado.

	DER. INDIVIDUAL		40,00			40,00			
							40,00	19,21	768,40

MONPRF **ud** **MONOLITO CPM Y CS**
1.002

Monolito tipo armario CPM+CS, medidas libres interiores según Cía Suministradora, de 30 cm sobre nivel acera, prefabricado de hormigón, para alojamiento de CPM y CS (incluidos en precio).

	HORNACINA		1,00			1,00			
							1,00	1.043,41	1.043,41

D27CC015 **ud** **CAJA GRAL. PROTECCIÓN 160A (TRIFÁSICA)**
1.003

ud. Caja general de protección de 160A trifásica incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. Delimitan el principio de la propiedad de las instalaciones de usuarios. Cumplirán la ITC-BT-13 y las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y tendrán grado de protección de IP43 e IK08.

	CGP-160		1,00			1,00			
							1,00	217,55	217,55

D27CE010 **ud** **ARMARIO MEDIDA EXT. B/T TRIF. SR 1 SUMINIS. VIVIENDA**
1.004

ud. Conjunto de armario de medida exterior de B/T para un suministro de vivienda sin reparto, trifásico hasta 15 kW, incluido armario de envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio de medidas 568x537x242 mm UNIÓN FENOSA CPM-1TE-UF referencia CAHORS 0254540, tubo PVC de D=50, para uso en viviendas unifamiliares o chalets.(Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de protección IP 43 e IK 09.

	ARM. CONTADOR		1,00			1,00			
							1,00	401,41	401,41

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERG5FBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
D27RG001	**ud TOMA DE TIERRA (PICA)**								
1.005	ud. Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm² conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.						6,00	108,98	653,88
D27RG015	**m TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA**								
1.006	m. Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m² electrodos cobrizados de D=14,3 mm y 2 m de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.						20,00	9,13	182,60
CONTCUA	**ud CUADRO EDAR**								
1.007	Cuadro general de mando y protección, con todos los elementos de mando y protección mostrados en el esquema unifilar. Totalmente instalado.								
	CUADRO CGD	1,00				1,00			
							1,00	1.639,55	1.639,55
CIRC4X25	**m CIRCUITO TRIFÁSICO 4x2,5 Tubo metálico-PVC PG-21**								
1.008	Circuito trifásico formado por conductores de cobre 4x2,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo metálico flexible-PVC PG-21, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.								
	motorreductor 1	1,00	20,00			20,00			
	motorreductor 2	1,00	20,00			20,00			
							40,00	10,73	429,20
CIRCE4X25	**m CIRCUITO ENT. TRIFÁSICO 4x2.5 D20**								
1.009	Circuito trifásico formado por conductores de cobre 4x2,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo XLPE de Ø20mm, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico. Instalada en tendido subterráneo, incluyendo excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobranes, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.								
	pretratamiento	1,00	10,00			10,00			
							10,00	11,75	117,50
CIRC3X25	**m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x2,5 Tubo metálico-PVC PG-21**								
1.010	Circuito monofásico formado por conductores de cobre 3x2,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo metálico flexible-PVC PG-21, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.								
	decantación primaria	1,00	15,00			15,00			
	decantación secundaria	1,00	15,00			15,00			
	bombeo a biodiscos	1,00	10,00			10,00			

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU21033
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingenieria de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
	digestor de fangos	1,00	10,00			10,00			
	arqueta sobrenadantes	1,00	15,00			15,00			
	arqueta vertido	1,00	10,00			10,00			
	T.C. caseta	1,00	5,00			5,00			
							80,00	9,84	787,20
CIRC3X15 1.011	**m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x1,5 Tubo metálico-PVC PG-16** Circuito monofásico formado por conductores de cobre 3x1,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo metálico flexible-PVC PG-16, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.								
	ado. caseta	1,00	5,00			5,00			
	sonda de nivel	1,00	10,00			10,00			
							15,00	9,21	138,15
E17MCB070 1.012	**ud B.ENCH.SCHUKO LEGRAND PLEXO 55** Base de enchufe estanca con toma de tierra lateral tipo Schuko, incluyendo caja de registro, toma de corriente 16A-400V con tapa y embornamiento a tornillo, grado IP55 IK 07, y con marco de superficie monobloc, instalado.								
		4,00				4,00			
							4,00	40,09	160,36
E18MCB070 1.013	**ud INTERRUPTOR LEGRAND PLEXO 55** Interruptor estanco con intensidad de 10A, incluyendo interruptor bipolar 10A con grado IP55 IK07, con marco Legrand serie Plexo 55 superficie monobloc gris bicolor, instalado.								
		2,00				2,00			
							2,00	27,90	55,80
D27Z2BAJA315 1.014	**ud BOLETÍN ELÉCTRICO EDIFICIO DE 101-200 M²** ud. Expedición del boletín electrico, incluso la presentación en industria de la comunidad autónoma correspondiente y pago de la tasa, de u edificio entre 101-200 m² de superficie construida.								
	BOLETIN	1,00				1,00			
							1,00	321,00	321,00
	TOTAL CAPÍTULO P01 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.								**6.916,11**

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGTFFBYR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional
BARRANCO ARNAL, JOSÉ MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingenieria de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO P02 ILUMINACIÓN

D28AA702 **ud** **LUMINARIA LINEAL LED 42W 1200 mm 840 IP65**
2.001
ud. Luminaria lineal LED marca de 42W y 1200 mm de longitud, para múltiples aplicaciones tanto de interior como de exterior, tales como trasteros, garajes, talleres o espacios cubiertos al aire libre (Protección IP65). Flujo luminoso de 5200 lm en versión 4000K y eficacia de 124 lm/W con un CRI de 80. Vida útil de 30.000 horas. LED integrado. En color blanco, incluyendo carcasa y difusor de policarbonato, dos metros de cable para fácil instalación en superficie. Código 0045153.

2,00	163,92	327,84

D28EA105 **ud** **PROYECTOR EXTERIOR LED 150W 4000K**
2.002
ud. Proyector exterior LED de 150W, perfecto para comercios, museos, oficinas y hostelería. Flujo luminoso de 14000 lm en versión 4000K, y eficacia de 100 lm/W con CRI de 70. Su vida útil es de 50.000 horas. Incluye carcasa de aluminio en color negro y protección IP66. LED integrado. Difusor de vidrio transparente. Montaje en superficie.

8,00	129,23	1.033,84

D28AO015 **ud** **EMERGENCIA DAISALUX NOVA LD N3 150 LÚMENES LED**
2.003
ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova LD N3, de superficie o empotrado, de 150 lúmenes con lámpara de emergencia ILMLED. Con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fábricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.

1,00	62,95	62,95

D28AO045 **ud** **INCREMENTO CAJA ESTANCA NOVA KES NOVA**
2.004
ud. Incremento en aparato de emergencia por utilizar caja estanca con grado de protección IP66 IK08, para serie NOVA de DAISALUX.

1,00	28,07	28,07

TOTAL CAPÍTULO P02 ILUMINACIÓN. 1.452,70

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=L945OGGKGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Coleg. 4599
Profesional
BARRANCO ARJAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingenieria de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto

CAPÍTULO P03 AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL

TELEC 3.001 **ud AUTOMATA PANTALLA TACTIL TELECONTROL Y TELEGESTION**

Autómata y pantalla tactil, telecontrol y telegestion de la planta.
Progamación de automata y telecontrol. Posibilidad de visualizar y controlar toda la planta a traves de internet. La unidad incluye, autómata, pantalla tactil 8, modulo de entradas analógicas, módulo de entradas digitales, fuente de alimentacion estabilizada, modem, programación y puesta en marcha. El programa debera registrar los niveles de los depósitos, funcionamiento de las bombas, funcionamiento de biodiscos, tamiz, compactador, registro de caudal de agua bombeada en homogenización, caudal de salida de agua tratada., cuentahoras de todos los elementos, así como el registro histórico de estos datos, se podrá operar telematicamente sobre dichos elementos electromecánicos.

			1,00			1,00			
							1,00	6.260,67	6.260,67

VARFREC 3.002 **ud VARIADOR DE FRECUENCIA HASTA 1.5 KW**

Variador de frecuencia hasta 1.5 kw monofásico. Colocado en obra

	bomba hom		1,00			1,00			
	biod		2,00			2,00			
							3,00	274,48	823,44

POS01 3.003 **ud POSTE DE LUZ GALVANIZADO 5m**

Poste de acero galvanizado de 5 m de altura con estructura soporte para focos de luz. Colocado.

			1,00			1,00			
							1,00	564,23	564,23

ETAP020 3.004 **ud SONDA NIVEL**

sonda de nivel capacitiva

	homog		1,00			1,00			
							1,00	53,43	53,43

TOTAL CAPÍTULO P03 AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL. 7.701,77

==========

COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIH210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBY
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingenieria de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

Código	Capítulo	Total €
P01	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	6.916,11
P02	ILUMINACIÓN	1.452,70
P03	AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL	7.701,77
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**16.070,58**
	21 % IVA de contrata	3.374,82
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**19.445,40**

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de

DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

==========

10 de Marzo de 2021

EL PROMOTOR,

EL INGENIERO TECNICO,



José M. Barranco Arnal

43%
9%
COGITIAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIHU210332
http://coitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=L945OGIERGHFFBYR
12/3 2021
Habilitación Profesional Coleg. 4599
BARRANCO ARNAL, JOSE MANUEL

SERVICIO DE TRAMITACIÓN ELECTRÓNICA
Colegio Oficial de Graduados en Ingenieria de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón

1.2.15. DECLARACIÓN DE VERTIDO

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN O REVISIÓN DE AUTORIZACIÓN DE VERTIDO (ART. 246.1 RDPH)

1. DATOS DEL TITULAR (1)

Nombre y apellidos o razón social: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F

2. DATOS DEL DOMICILIO SOCIAL (2)

Domicilio: PLAZA GIL SASTRE

Código postal: 22471

Paraje/Lugar/Polígono:

Provincia: HUESCA

Municipio: LASPAÚLES

Localidad: LASPAÚLES

Correo electrónico: laspaules@laspaules.es

Teléfono: 974553141

Fax: 974553367

3. DATOS DEL REPRESENTANTE (3)

Nombre y apellidos: JUAN IGNACIO ESPOT RUIZ

DNI/NIF/NIE/Pasaporte: 17725018E

Cargo: ALCALDE

Correo electrónico: laspaules@laspaules.es

Teléfono: 974553141

Fax: 974553367

4. ACTIVIDAD PRINCIPAL (4)

CNAE: 841

Título CNAE: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL

5. RADICACIÓN DE LA ACTIVIDAD (5)

Domicilio:

Código postal:

Paraje/Lugar/Polígono:

Provincia: HUESCA

Municipio: LASPAÚLES

Localidad: LASPAÚLES

6. DATOS RELATIVOS A LA NOTIFICACIÓN (6)

Nombre y apellidos o razón social: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

■ Correo electrónico: laspaules@laspaules.es

☐ Dirección electrónica habilitada:

■ Dirección Postal: PLAZA GIL SASTRE S/N, 22471, LASPAÚLES (HUESCA)

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de carácter personal (LOPD), la Confederación Hidrográfica del Ebro, le informa que sus datos se incluirán en sus ficheros generales. Podrá ejercitar el derecho de acceso, rectificación, oposición y cancelación de sus datos en la Secretaría General de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

7. SOLICITA (7)

■ AUTORIZACIÓN DE VERTIDO
☐ REVISIÓN DE AUTORIZACIÓN DE VERTIDO
Nº DE EXPEDIENTE:
☐ IMPOSICIÓN DE SERVIDUMBRE FORZOSA DE ACUEDUCTO
☐ DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA A EFECTOS DE EXPROPIACIÓN FORZOSA
☐ CONCESIÓN DE APROVECHAMIENTO PRIVATIVO DE LAS AGUAS
☐

TIPO DE VERTIDO (8)

■ Urbano y asimilable a urbano
☐ Industrial

☐ < 250 h-e (9)
■ ≥ 250 h-e

☐ Con sustancias peligrosas
☐ Piscifactoría
☐ Refrigeración
☐ Achique de minas
☐ Resto de vertidos industriales

En LASPAÚLES, a _____ de marzo de 20 21

☐ Firma del Titular ■ Firma del Representante

Nombre JUAN IGNACIO ESPOT RUIZ, con DNI/NIE/Pasaporte 17725018E

Sr. Presidente de la Confederación Hidrográfica del Ebro

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN O DE REVISIÓN DE AUTORIZACIÓN DE VERTIDO	**SOLICITUD**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

(1) Se consideran Titulares de la Solicitud de autorización de vertido:

- Quienes la promuevan como titulares de derechos o intereses legítimos individuales o colectivos.
- Las asociaciones y organizaciones representativas de intereses económicos y sociales como titulares de intereses legítimos colectivos en los términos que la Ley reconozca.

Las personas jurídicas, a los efectos de acreditar la titularidad, presentarán primera copia de escritura de constitución y fotocopia para su cotejo. Es posible prescindir de la presentación de los documentos mencionados cuando se haya dado el consentimiento para que, en la tramitación del expediente, los datos relativos a dicha documentación puedan ser consultados (art. 35.f) de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común (LRJPAC), Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos (LAECSP) y según los condicionantes reflejados en el artículo 11 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD).

(2) Se harán constar los datos descriptivos de localización a efectos jurídicos, calle o plaza, nº, escalera, puerta, provincia, municipio, localidad, teléfono, correo electrónico, etc.

(3) El artículo 32 de la Ley 30/1992, LRJPAC, señala en cuanto a la representación:

- Los interesados con capacidad de obrar podrán actuar por medio de representante, entendiéndose con éste las actuaciones administrativas, salvo manifestación expresa en contra del interesado.
- Cualquier persona con capacidad de obrar podrá actuar en representación de otra ante las Administraciones Públicas.

Deberá acreditarse la representación mediante declaración personal del peticionario o aportando en el formulario de Declaración Complementaria copia legalizada del apoderamiento o bien original y fotocopia para su cotejo en el Organismo de Cuenca.
La falta o insuficiente acreditación de la representación no impedirá que se tenga por realizada la solicitud de autorización de vertido o su revisión, siempre que se aporte aquélla o se subsane el defecto dentro del plazo de diez días que deberá conceder al efecto el órgano administrativo, o de un plazo superior cuando las circunstancias del caso así lo requieran.
Es posible prescindir de la presentación de los documentos mencionados cuando se haya dado el consentimiento para que, en la tramitación del expediente, los datos relativos a dicha documentación puedan ser consultados (artículo 35.f) de la Ley 30/1992, LRJPAC, Ley 11/2007, LAECSP, y según los condicionantes reflejados en el artículo 11 de la Ley Orgánica 15/1999, LOPD).

(4) Se hará constar el Código Nacional de Actividades Económicas (CNAE) de la actividad principal de la empresa así como su descripción o título. A tal efecto se debe consultar el cuadro de clasificación de los vertidos por grupos de actividad del Anexo IV del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

(5) Se constarán los datos relativos a calle o plaza, nº, escalera, puerta, provincia, municipio, localidad, teléfono, correo electrónico, etc., donde se sitúe la actividad que origina el vertido.

(6) Indicar el medio de comunicación preferente o lugar a efectos de notificaciones. Los usuarios de sistemas electrónicos (correo electrónico y dirección electrónica habilitada) pueden consultar sus derechos y la defensa de los mismos en el Título Primero de la Ley 11/2007, LAECSP. Asimismo, los medios de comunicación telemáticos mencionados anteriormente deberán cumplir los requisitos jurídicos y técnicos que identifican el Real Decreto 1671/2009, de 6 de noviembre, por el que se desarrolla parcialmente la Ley LAECSP y la Orden PRE/878/2010, de 5 de abril, por la que se establece el régimen del sistema de dirección electrónica habilitada previsto en el artículo 38.2 del Real Decreto 1671/2009, de 6 de noviembre. Si no se disponen de medios telemáticos que cumplan los requisitos de la legislación vigente será necesario identificar la dirección postal que permita las notificaciones relacionadas con la solicitud planteada. Se intentará utilizar el medio de comunicación preferente que el ciudadano indique en la medida de lo posible y dentro de los límites que, en función de la naturaleza de la información a transmitir, la normativa vigente impone.

(7) Se indicará obligatoriamente si la solicitud es para una nueva autorización de vertido o para la revisión de una autorización existente. En este último caso se debe indicar el número de expediente de la autorización de vertido a revisar.
Si además se va a solicitar la imposición de servidumbre forzosa de acueducto o la declaración de utilidad pública a efectos de expropiación forzosa, se deberá marcar la casilla que corresponda, siendo imprescindible en estos casos rellenar el Formulario 6.
En los casos en que se solicite además una concesión de aprovechamiento privativo de aguas, se deberá marcar también dicha casilla. En este caso la solicitud de autorización y la declaración de vertido se presentaran conjuntamente con la documentación que resulte necesaria a los efectos de obtener dicha concesión.
Los casos no contemplados anteriormente (como por ejemplo modificaciones en los datos de la actividad, cambios de titularidad…) deberán indicarse en la casilla en blanco, habilitada al efecto.

(8) Se clasificará el vertido obligatoriamente en una de las dos categorías siguientes:

- Vertido urbano y asimilable a urbano:
  Debe señalarse la casilla correspondiente y además debe indicarse si la población es menor de 250 habitantes equivalentes o mayor o igual a esa cifra. Se considera habitante equivalente la carga orgánica biodegradable con una demanda bioquímica de oxígeno de cinco días (DBO_5), de 60 gramos de oxígeno por día (Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, que establece normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas).

- Vertido Industrial:
  Debe señalarse la casilla correspondiente a vertido industrial, marcando además uno de los cinco tipos: vertido con sustancias peligrosas, vertido de piscifactoría, vertido de aguas de refrigeración, vertido de aguas de achique procedentes de actividades mineras o resto de vertidos industriales. Se consideran vertidos industriales con sustancias peligrosas aquellos que contengan alguna de las sustancias mencionadas en los Anexos I y II del Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas. Las sustancias implicadas se recogen en el Formulario 3.5. El umbral para considerar que una sustancia está presente en el vertido es que su concentración sea mayor que el límite de cuantificación de las técnicas analíticas más avanzadas de uso general.

(9) En principio este tipo de vertidos deben cumplimentar la Declaración de vertido simplificada. Solo se cumplimentará la Declaración General en caso de que el vertido no cumpla alguno de los requisitos establecidos en el artículo 253.1 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, es decir en el caso de que el núcleo de población no esté aislado y sí tenga posibilidad de formar parte de una aglomeración urbana, en los términos del Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

En caso de duda diríjase a la Confederación Hidrográfica o consulte la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (www.magrama.es) o la de la Confederación Hidrográfica.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN O REVISIÓN DE AUTORIZACIÓN DE VERTIDO
(ART. 246.1 RDPH) (CONTINUACIÓN)

FORMULARIOS DE LA DECLARACIÓN DE VERTIDO QUE SE CUMPLIMENTAN CON LA SOLICITUD (1)
☒ 1.1. Actividad generadora: Vertidos Urbanos
☐ 1.2. Actividad generadora: Vertidos no Urbanos
☒ 2. Punto de Vertido
☐ 3.1. Caracterización del vertido: Aguas de Captación
☒ 3.2. Caracterización del vertido: Aguas Residuales Brutas
☐ 3.3. Caracterización del vertido: Aguas de Refrigeración
☒ 3.4. Caracterización del vertido: Caracterización General
☐ 3.5. Caracterización del vertido: Caracterización Especial
☒ 4. Descripción de las Instalaciones de Depuración y Evacuación y Elementos de Control
☒ 5. Proyecto de las obras e instalaciones de depuración o eliminación
☐ 5´.1. Caracterización del sistema de saneamiento
☐ 5´.2. Medidas, actuaciones e instalaciones para limitar la contaminación por desbordamientos de sistemas de saneamiento en episodios
☐ 6. Afecciones a terceros
☐ 7.1. Inventario de Vertidos Industriales con Sustancias Peligrosas a Colectores
☒ 7.2. Plan de Saneamiento y Control de Vertidos a colectores y Programas de Reducción
☒ 8. Estudio Hidrogeológico Previo
☐ 9. Constitución de Comunidad de Usuarios de Vertido
Relación de Documentación Complementaria: ☒ Sí ☐ No

RELACIÓN DE DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA (2)
☐ Documento que acredita la personalidad jurídica (Se aportará copia legalizada o bien original y fotocopia para su cotejo por el
☐ Documento que acredita la representación legal (si se trata de personas jurídicas o si el solicitante de la autorización no es el interesado).
☐ Diagrama de bloques resumido del proceso productivo.
■ Plano/ croquis de la ubicación del vertido.
■ Proyecto, suscrito por técnico competente de las obras e instalaciones de depuración o eliminación.
☐ Documento que acredita la presentación de un proyecto de obras e instalaciones de depuración o eliminación ante el Organismo de
☐ Documento/s sobre las medidas, actuaciones e instalaciones para limitar la contaminación por desbordamientos de sistemas de
☐ Plano parcelario catastral para la declaración de utilidad pública a efectos de expropiación forzosa o imposición de servidumbre de
☐ Permiso del propietario de los terrenos que hayan de ocuparse.
☐ Fotocopia del Reglamento, Ordenanza o regulaciones específicas de vertidos no domésticos al alcantarillado.
☐ Estudio hidrogeológico previo en los casos de vertidos a aguas subterráneas.
☐ Documento que acredita la presentación de un estudio hidrogeológico previo ante el Organismo de cuenca.
☐ Documento acreditativo de programas de reducción de la contaminación por sustancias peligrosas.
☐ Documento de constitución de la Comunidad de Usuarios de vertido.
☐

Si prefiere que la Administración obtenga en su nombre, consulte o verifique la siguiente documentación, marque las casillas correspondientes:

Solicitante:

☑ Doy mi consentimiento para que, en la tramitación de este expediente, mis datos de identidad puedan ser consultados a través del Sistema de Verificación de Datos de Identidad para el DNI, NIF, NIE y Pasaporte (Real Decreto 522/2006, de 28 de abril).

☑ Doy mi consentimiento para que, en la tramitación de este expediente, los datos relativos a la titularidad de personas jurídicas puedan ser consultados o verificados por la Confederación Hidrográfica en los términos establecidos en el artículo 35.f) de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, así como en la Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos (LAECSP) y según los condicionantes reflejados en el artículo 11 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD).

Representante:

☑ Doy mi consentimiento para que, en la tramitación de este expediente, mis datos de identidad puedan ser consultados a través del Sistema de Verificación de Datos de Identidad para el DNI, NIF, NIE y Pasaporte (Real Decreto 522/2006, de 28 de abril).

Representación de personas jurídicas:

☑ Doy mi consentimiento para que, en la tramitación de este expediente, los datos relativos a la escritura de apoderamiento o poderes de representación puedan ser consultados o verificados por la Confederación Hidrográfica en los términos establecidos en el artículo 35.f) de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, así como en la Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos (LAECSP) y según los condicionantes reflejados en el artículo 11 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD).

Acreditación de la propiedad:

☑ Doy mi consentimiento para que, en la tramitación de este expediente, los datos relativos a documentos catastrales y escrituras de propiedad puedan ser consultados o verificados por la Confederación Hidrográfica en los términos establecidos en el artículo 35.f) de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, así como en la Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos y según los condicionantes reflejados en el artículo 11 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD).

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN O DE REVISIÓN DE AUTORIZACIÓN DE VERTIDO	**SOLICITUD**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

(1) Diríjase a la tabla “Formularios a cumplimentar en la solicitud de autorización de vertido y en la declaración de vertido” para conocer los formularios que debe rellenar en función del tipo de vertido señalado en el apartado (8) de la primera hoja de la solicitud. Marque con una cruz los formularios que ha cumplimentado.

(2) Señálese la documentación complementaria que se aporta.

En caso de duda diríjase a la Confederación Hidrográfica o consulte la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (www.magrama.es) o la de la Confederación Hidrográfica.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 1.1**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº: 1	DE: 1

ACTIVIDAD GENERADORA Art. 246.2.a) RDPH	**Formulario 1.1 VERTIDOS URBANOS**

A) POBLACIÓN GENERADORA DEL VERTIDO URBANO O ASIMILABLE A URBANO

Nº de orden (1)	Procedencia de las aguas (Municipio, pedanía, distrito, etc.) (2)	Aglomeración Urbana a la que pertenece el municipio, pedanía, distrito, etc. (3)	Flujo de agua urbana Nº (4)	% Aguas Residuales Industriales (5)	Población de hecho (6)	Población estacional (7)	Periodo en que se contabiliza la Población estacional (8)	Población de hecho + Población estacional (9)
1	LASPAÚLES	LASPAÚLES	1	0%	100	515	15/6-15/9	615
2	LASPAÚLES	SUILS	2	0%	50	85	15/6-15/9	135
Total								

B) CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS AGUAS RESIDUALES DE CADA POBLACIÓN

Flujo de agua urbana Nº (10):	Carga contaminante en habitantes equivalentes (11):	Volumen de agua residual del flujo (m^3/año):
1	750	27.000

Composición de las aguas residuales (12)	■ Urbana	☐ Escorrentía pluvial	☐ Desbordamiento de sistemas de saneamiento

¿Existen vertidos industriales autorizados o inventariados con sustancias peligrosas? (13)	☐ SI ■ NO	¿Existe algún vertido indirecto que tenga especial incidencia para la calidad del medio receptor? (a los efectos del art.245.4 RDPH) (14)	☐ SI ■ NO

Vertidos indirectos con especial incidencia

Nº Orden Procedencia (15)	Titular del vertido indirecto	¿Tiene sistema de depuración?	CNAE (16)

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 1.1**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario deben completarlo sólo los peticionarios de autorizaciones de vertido de naturaleza urbana o asimilable a urbana.

A) POBLACIÓN GENERADORA DEL VERTIDO URBANO O ASIMILABLE A URBANO

(1) Se numerará correlativamente cada una de las distintas procedencias de las aguas residuales (municipios, pedanías, distritos, etc.).

(2) Se indicará el nombre del municipio, pedanía, distrito, etc. que origina las aguas residuales.

(3) Se entiende por aglomeración urbana según el Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de Diciembre, la zona geográfica formada por uno o varios municipios, o por parte de uno o varios de ellos, que por su población o actividad económica constituya un foco de generación de aguas residuales urbanas que justifique su recogida y conducción a una instalación de depuración o a un punto de vertido final. En el caso de que los municipios, pedanías o distritos pertenezcan a una aglomeración urbana, se pondrá su nombre.

(4) Se indicarán todos los flujos de aguas residuales, numerándolos correlativamente y separados por comas. Se entiende por flujo de aguas residuales cada uno de los efluentes procedentes de un mismo origen (municipio, pedanía, etc.) que sean claramente diferenciables. Estos flujos pueden ser de agua residual urbana, de escorrentía pluvial o de desbordamientos de sistemas de saneamiento. Los flujos de agua residual urbana y, generalmente, de escorrentía pluvial, debido a sus características cuantitativas y cualitativas, deben ser conducidos a través de colectores u otros sistemas de recogida y transporte y converger en una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR). En este caso, en el Formulario 3.2 se solicita información sobre la composición de las aguas brutas (conjunto de flujos de agua residual) que son tratadas en una misma EDAR. Por otro lado, los flujos de desbordamientos de sistemas de saneamiento, debido a sus características cuantitativas y cualitativas, no necesitan ser conducidos y tratados en una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR). En este caso, en el Formulario 5´.1 se solicita información sobre la caracterización del sistema de saneamiento en la que se genera el flujo de desbordamientos de sistemas de saneamiento.

(5) En este apartado se indicará qué porcentaje del volumen total de aguas residuales de cada municipio, pedanía, distrito etc. es de origen industrial. Se entiende por aguas residuales industriales todas las aguas residuales vertidas desde locales utilizados para efectuar cualquier actividad comercial o industrial, que no sean aguas residuales domésticas ni aguas de escorrentía pluvial.

(6) Se compone de todas las personas que en el momento censal se encuentren en el territorio de referencia, bien en calidad de residentes presentes en el mismo o de transeúntes.

(7) Se indicará el número de habitantes en los que se incrementa de forma estacional la población de hecho.

(8) Se hará constar los meses del año en los que se produce un incremento de la población asociada al vertido.

(9) Se hará constar la suma de las casillas correspondientes a los habitantes de hecho y la población estacional.

B) CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS AGUAS RESIDUALES DE CADA POBLACIÓN

(10) Para cada uno de los flujos identificados en el explicativo (4) se indicarán sus características. En el supuesto de que haya más de un flujo de aguas residuales se tendrán que cumplimentar tantas hojas del Formulario 1.1 como flujos haya, rellenando en las hojas adicionales únicamente los campos correspondientes a este apartado B).

(11) El concepto de habitante equivalente se establece para expresar la carga contaminante de los vertidos de manera homogénea teniendo en cuenta no sólo la población, sino también las industrias de la zona o la cabaña ganadera existente. Por ello, el número de habitantes equivalentes es generalmente superior a la suma de población de hecho más la población estacional ya que se debe sumar, si existe, la carga contaminante de las industrias y la cabaña ganadera. Para calcular la carga contaminante en habitantes equivalentes en esos casos se tendrá en cuenta que un habitante equivalente es la carga orgánica biodegradable con una demanda bioquímica de oxígeno de cinco días (DBO_5) de 60 gramos de oxígeno por día (Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, que establece normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas).

(12) Se deberá identificar para cada flujo si las aguas son de origen urbano o asimilables a urbano (caso general), si son aguas de escorrentía pluvial o si corresponden a desbordamientos de sistemas de saneamiento. Se debe marcar solo una casilla.

(13) Se consideran sustancias peligrosas las enumeradas en el Formulario 3.5.

(14) Indique si existen vertidos indirectos con especial incidencia para la calidad del medio receptor.

(15) En el caso en el que existan vertidos indirectos a aguas superficiales con especial incidencia para la calidad del medio receptor se deberá indicar el municipio, pedanía, distrito etc. del que provienen, indicando el número de orden asignado al mismo en el apartado A) de este formulario.

(16) Se debe indicar el Código Nacional de Actividades Económicas (CNAE) de la actividad principal de la empresa. A tal efecto se puede consultar el cuadro de clasificación de los vertidos por grupos de actividad del Anexo IV del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

En caso de duda diríjase a la Confederación Hidrográfica o consulte la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (www.magrama.es) o la de la Confederación Hidrográfica.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración)	
Actividad ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 1.2**	
Municipio LASPAÚLES	Provincia HUESCA	HOJA Nº	DE

ACTIVIDAD GENERADORA Art. 246.2.a) RDPH	**Formulario 1.2 VERTIDOS NO URBANOS**

A) DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL

CNAE (1)	Grupo (1):	Clase (1):	Título CNAE (1):
IPPC (2)	☐ No afecta ☐ Sí afecta	Categoría IPPC (2):	Capacidad de producción o rendimiento (2):

Breve descripción de la actividad industrial desarrollada (3):

Nº total de operarios:	Nº de horas por día de trabajo:	Nº de días de trabajo/año:

B) PROCEDENCIA DE LAS AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

Flujo de agua industrial Nº (4):	Composición de las aguas residuales (5)	☐ Aguas de proceso	☐ Refrigeración	☐ Asimilables a domésticos (Aseos)	☐ Escorrentía pluvial	☐ Desbordamiento de sistemas de saneamiento
Descripción de su procedencia (6):						
Flujo de agua industrial Nº (4):	Composición de las aguas residuales (5)	☐ Aguas de proceso	☐ Refrigeración	☐ Asimilables a domésticos (Aseos)	☐ Escorrentía pluvial	☐ Desbordamiento de sistemas de saneamiento
Descripción de su procedencia (6):						
Flujo de agua industrial Nº (4):	Composición de las aguas residuales (5)	☐ Aguas de proceso	☐ Refrigeración	☐ Asimilables a domésticos (Aseos)	☐ Escorrentía pluvial	☐ Desbordamiento de sistemas de saneamiento
Descripción de su procedencia (6):						

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 1.2**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario deben completarlo sólo los peticionarios de autorizaciones de vertido de naturaleza no urbana (industrial).

A) DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL

(1) Para clasificar el vertido en función del Código Nacional de Actividades Económicas (CNAE) debe consultar la tabla del Anexo IV del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

(2) Para confirmar si la actividad industrial está afectada por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC), debe consultar su Anejo 1. En caso de estar afectado se debe indicar con el mayor grado de detalle posible el número de la categoría IPPC en la que se encuentre englobada en dicho Anejo 1.

La capacidad de producción o rendimiento sólo debe indicarse si en el Anejo 1 de la Ley IPPC existe un valor umbral que sea el factor limitante para que la actividad esté afectada por la Ley IPPC. La capacidad de producción o el rendimiento se expresará en las mismas unidades que aparecen en la Ley. Si un mismo titular realiza varias actividades de la misma categoría en la misma instalación o en el emplazamiento, se sumarán las capacidades de dichas actividades.

(3) Si lo considera necesario puede adjuntar en la documentación complementaria un diagrama de bloques resumido del proceso productivo.

B) PROCEDENCIA DE LAS AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

(4) Se asignará un número correlativo a cada flujo de agua residual industrial. En el supuesto de que haya más de tres flujos de aguas residuales se tendrán que cumplimentar tantas hojas del Formulario 1.2 como sea necesario, rellenando en las hojas adicionales únicamente los campos correspondientes a este apartado B).

(5) Para cada flujo de aguas residuales se señalará su composición, distinguiendo entre aguas de proceso, aguas de refrigeración, aguas asimilables a domésticas (de aseos, cocinas, etc.), aguas de escorrentía pluvial (o de lavados de superficies) y desbordamientos de sistemas de saneamiento. Los flujos de aguas de proceso, aguas de refrigeración, aguas asimilables a domésticas (de aseos, cocinas, etc.) y, generalmente, aguas de escorrentía pluvial (o de lavados de superficies), debido a sus características cuantitativas y cualitativas, deben ser conducidos a través de colectores u otros sistemas de recogida y transporte y converger en una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR). En este caso, en el Formulario 3.2 se solicita información sobre la composición de las aguas brutas (conjunto de flujos de agua residual) que son tratadas en una misma EDAR. Por otro lado, los flujos de desbordamientos de sistemas de saneamiento, debido a sus características cuantitativas y cualitativas, no necesitan ser conducidos y tratados en una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR). En este caso, en el Formulario 5´.1 se solicita información sobre la caracterización del sistema de saneamiento en la que se genera el flujo de desbordamientos de sistemas de saneamiento.

(6) Deberá realizarse una breve descripción de la procedencia de las aguas residuales, indicando la etapa de la actividad industrial en la que se originan.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 2**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº: 1	DE: 1

PUNTO DE VERTIDO Art. 246.2.b) RDPH	**Formulario 2 PUNTO DE VERTIDO**

PUNTO DE VERTIDO

Punto de vertido Nº (1):	Medio receptor	Aguas superficiales	■ Directo	Nombre del medio receptor (río, embalse, lago, canal, rambla, etc...): RÍO ISÁBENA	
		Aguas subterráneas (2)	☐ Directo Profundidad (m): ☐ Indirecto	Unidad hidrogeológica:	
				Acuífero:	
Situación donde se produce el vertido (3)		Provincia: HUESCA		Municipio: LASPAÚLES	Localidad: LASPAÚLES
		Paraje: DIANES			
		Polígono (4): 4		Parcela (4): 90	
		Coordenadas ETRS89 (5) X: 796.634 Y: 4.708.409	Huso de Coordenadas ETRS89 (5): ☐ Huso 29 ■ Huso 30 ☐ Huso 31		Nº Hoja 1/50.000 (6): 213 - EL PONT DE SUERT

En el caso de que haya más de un punto de vertido, utilice los cuadros siguientes:

PUNTO DE VERTIDO

Punto de vertido Nº (1):	Medio receptor	Aguas superficiales	☐ Directo	Nombre del medio receptor (río, embalse, lago, canal, rambla, etc...):	
		Aguas subterráneas (2)	☐ Directo Profundidad (m): ☐ Indirecto	Unidad hidrogeológica:	
				Acuífero:	
Situación donde se produce el vertido (3)		Provincia:		Municipio:	Localidad:
		Paraje:			
		Polígono (4):		Parcela (4):	
		Coordenadas ETRS89 (5) X: Y:	Huso de Coordenadas ETRS89 (5): ☐ Huso 29 ☐ Huso 30 ☐ Huso 31		Nº Hoja 1/50.000 (6):

PUNTO DE VERTIDO

Punto de vertido Nº (1):	Medio receptor	Aguas superficiales	☐ Directo	Nombre del medio receptor (río, embalse, lago, canal, rambla, etc...):	
		Aguas subterráneas (2)	☐ Directo Profundidad (m): ☐ Indirecto	Unidad hidrogeológica:	
				Acuífero:	
Situación donde se produce el vertido (3)		Provincia:		Municipio:	Localidad:
		Paraje:			
		Polígono (4):		Parcela (4):	
		Coordenadas ETRS89 (5) X: Y:	Huso de Coordenadas ETRS89 (5): ☐ Huso 29 ☐ Huso 30 ☐ Huso 31		Nº Hoja 1/50.000 (6):

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 2**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario deben completarlo todos los solicitantes, independientemente del tipo de vertido, salvo que en los casos en los que únicamente existan flujos de desbordamientos de sistemas de saneamiento.

PUNTO DE VERTIDO

(1) En este apartado se consignarán tantos puntos de vertido como existan, asignándoles un número consecutivo.

(2) Si el vertido se realiza mediante inyección sin percolación a través del suelo o del subsuelo se debe marcar la casilla de vertido directo e indicar la profundidad a la que se produce. Si se realiza mediante la filtración a través del suelo o del subsuelo se debe marcar la casilla de vertido indirecto.

Si desconoce la Unidad hidrogeológica o acuífero afectado consulte a la Confederación Hidrográfica.

(3) Adjunte un plano o croquis de la ubicación del vertido.

(4) Indique la referencia catastral.

(5) Las coordenadas quedan definidas por la UTM X, UTM Y y el HUSO, en el sistema de referencia ETRS89.

(6) Indique el número correspondiente al mapa del Servicio Geográfico del Ejército.

NOTA: En el supuesto de que haya más de tres puntos de vertido se utilizarán tantas hojas del formulario como sea necesario, numerándolas correlativamente.

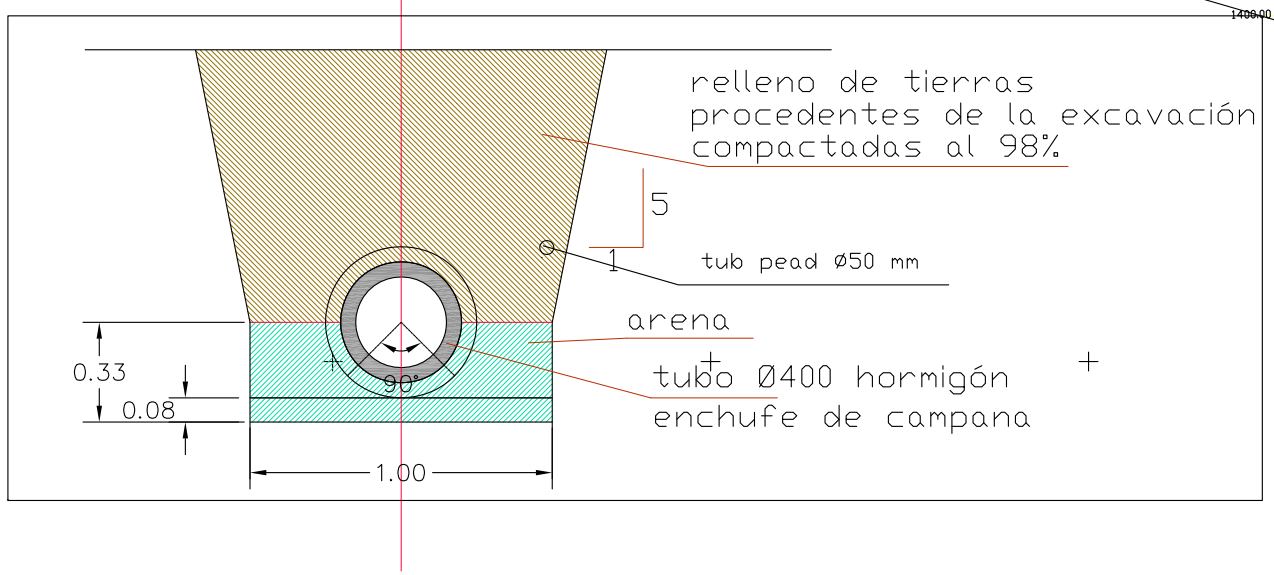
En caso de duda diríjase a la Confederación Hidrográfica o consulte la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (www.magrama.es) o la de la Confederación Hidrográfica.

CONEXIÓN COLECTORES
DE SUILS Y LASPAULES

TUB. HORM. E.C. Ø400

EJE 3

COLECTOR
EFLUENTE
TUB. HORM. E.C. Ø400



MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 3.1**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº:	DE:

CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO Art. 246.2.c) RDPH	**Formulario 3.1 AGUAS DE CAPTACIÓN**

A) RED DE ABASTECIMIENTO

Captación Nº (1)	Nombre de la Red de abastecimiento (2)	Provincia	Consumo anual medio (m^3) (3)	Consumo diario medio en el mes de mayor consumo (m^3/día) (4)	Meses en los que se produce el mayor consumo (4)

B) CAPTACIONES DIRECTAS (CAUCE, CANAL, POZO, MANANTIAL, ETC.)

Captación Nº (1):	Captación superficial (nombre del cauce, canal,….) (5):			
	Captación subterránea (6):	Unidad hidrogeológica:	Acuífero:	Profundidad (m):
Situación (7)	Provincia:	Municipio:	Localidad:	
	Paraje:			
	Coordenadas ETRS89 (8) X: Y:	Huso de Coordenadas ETRS89 (8): ☐ Huso 29 ☐ Huso 30 ☐ Huso 31	Nº Hoja 1/50.000 (9):	

Volumen anual concedido (m^3) (10):	Consumo anual medio (m^3) (10):	Consumo diario máximo en el mes de mayor consumo (m^3/día) (10):	Meses de mayor consumo (10):

C) PRETRATAMIENTOS ANTES DEL USO DEL AGUA (11)

Descripción del acondicionamiento o pretratamiento del agua de captación (adición de alguicidas, fungicidas, otros biocidas, cloración, etc.):

D) CARACTERIZACIÓN DEL AGUA DE CAPTACIÓN

Captación Nº (12):	Flujo de agua residual Nº (13):	
Parámetro / Sustancia contaminante (14)	Valor medio anual (15)	Unidad
pH		Ud. pH
Sólidos en suspensión		mg/L

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 3.1**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario deben completarlo sólo los peticionarios de autorizaciones de vertido de aguas de refrigeración.

A) RED DE ABASTECIMIENTO

(1) En caso de existir más de una captación se asignará un número correlativo a cada una de ellas.

(2) Se indicará el nombre de la captación o red de abastecimiento que conste en los planes urbanísticos del municipio.

(3) Se indicará el consumo anual en m^3 de la red de abastecimiento que corresponda.

(4) Se expresará en m^3/día el consumo del mes en que esté previsto o se haya registrado un consumo mayor, identificando asimismo el mes del que se trata.

B) CAPTACIONES DIRECTAS (CAUCE, CANAL, POZO, MANANTIAL, ETC.)

(5) En los supuestos en que haya una captación superficial se especificará el nombre del cauce, canal, embalse o elemento del dominio público hidráulico del cual se realiza la captación.

(6) En los supuestos en que haya una captación subterránea se deberá indicar la Unidad Hidrogeológica, acuífero y profundidad de la extracción.

(7) Se describirá la situación geográfica general de la captación (coordenadas UTM, numeración de la hoja 1/50.000) así como su localización (paraje, municipio, provincia y localidad). Para ello puede referirse a las instrucciones del Formulario 2.

(8) Las coordenadas quedan definidas por la UTM X, UTM Y y el HUSO, en el sistema de referencia ETRS89.

(9) Indique el número correspondiente al mapa del Servicio Geográfico del Ejército.

(10) Se indicarán los datos correspondientes al volumen anual concedido expresado en m^3, el consumo anual medio expresado en m^3, el consumo diario máximo que se realice en el mes de mayor consumo en m^3/día, y el o los meses de mayor consumo a lo largo del año.

NOTA: En el supuesto de que haya más de una captación directa se utilizarán tantas hojas del formulario como sea necesario, numerándolas correlativamente.

C) PRETRATAMIENTO ANTES DEL USO DEL AGUA

(11) En el caso de que se realice un pretratamiento del agua de captación se hará una breve descripción del mismo indicando si se trata de una cloración, de la adición de alguicidas, fungicidas u otros biocidas o si se lleva a cabo algún otro tratamiento.

D) CARACTERIZACIÓN DEL AGUA DE CAPTACIÓN

(12) Se debe de realizar una caracterización de las aguas procedentes de cada una de las captaciones. Se deberá de indicar el número de la captación objeto de caracterización. Será necesario rellenar tantas hojas de este Formulario 3.1 como captaciones haya, rellenando en las hojas adicionales únicamente los campos correspondientes a este apartado D).

(13) Se debe indicar, mediante el número asignado en el Formulario 1.2 apartado B), qué flujo de aguas industriales se origina a partir del agua de esta captación. En caso de que el agua de esta captación se utilice en más de un proceso de refrigeración y se originen varios flujos diferenciados de aguas residuales, se indicarán los números de cada uno de los flujos separados por comas.

(14) Se describirán los parámetros o sustancias susceptibles de ser alterados por el proceso generador del vertido o que puedan tener un valor alto en origen. Entre los parámetros a caracterizar se valorarán al menos pH y Sólidos en suspensión, y todos los que a criterio del peticionario se estimen oportunos.

(15) Se deberá expresar el valor o la concentración media anual.

En caso de duda diríjase a la Confederación Hidrográfica o consulte la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (www.magrama.es) o la de la Confederación Hidrográfica.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 3.2**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº: 1	DE: 2

CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO Art. 246.2.c) RDPH	**Formulario 3.2 AGUAS RESIDUALES BRUTAS**	
¿Se someten las aguas residuales brutas a depuración en una EDAR antes de su vertido final al medio receptor? (1)	☐ SI	
	■ NO	¿Se encuentra en proyecto la EDAR? ■ SI ☐ NO
Aguas Brutas Nº (2): 1	Procedencia Urbana de las aguas residuales (3)	Procedencia Industrial de las aguas residuales (4)
	Flujo de agua urbana Nº: 1	Flujo de agua industrial Nº:
	% de agua residual industrial: 0%	

Parámetro / Sustancia contaminante (5)	Valor medio diario (6)	
	Valor	Unidad
Temperatura	6	ºC
pH	7.1	Ud. pH
Sólidos en suspensión	616	mg/L
DBO_5	370	mg/L O_2
DQO	721	mg/L O_2
Aceites y grasas	9	mg/L
Amonio (NH_4)	14.2	mg/L NH_4
Nitrógeno Kjeldahl	39.5	mg/L N
Nitratos (NO_3)	< 0.20	mg/L NO_3
N-total ($NTK+NO_3+NO_2$)	-	mg/L N
Fósforo total (P)	8.8	mg/L P
Sólidos en suspensión volátiles	456	mg/L
Sólidos decantables	60	mg/L
Materia orgánica	> 30	mg/L
Fenoles	0.2	mg/L
Sulfatos	35.8	mg/L
Detergentes aniónicos	1	mg/L
Conductividad a 20ºC	762	µs/cm
Potencial RedOx	122	Mv
Oxígeno disuelto	8.3	mg/l

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 3.2**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº: 2	DE: 2

CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO Art. 246.2.c) RDPH	**Formulario 3.2 AGUAS RESIDUALES BRUTAS**	
¿Se someten las aguas residuales brutas a depuración en una EDAR antes de su vertido final al medio receptor? (1)	☐ SI	
	☒ NO	¿Se encuentra en proyecto la EDAR? ☒ SI ☐ NO
Aguas Brutas Nº (2): 2	Procedencia Urbana de las aguas residuales (3)	Procedencia Industrial de las aguas residuales (4)
	Flujo de agua urbana Nº: 2	Flujo de agua industrial Nº:
	% de agua residual industrial: 0%	

Parámetro / Sustancia contaminante (5)	Valor medio diario (6)	
	Valor	Unidad
Temperatura	19.9	ºC
pH	8.5	Ud. pH
Sólidos en suspensión	127	mg/L
DBO_5	146	mg/L O_2
DQO	284	mg/L O_2
Aceites y grasas	73	mg/L
Amonio (NH_4)	10.6	mg/L NH_4
Nitrógeno Kjeldahl	20.7	mg/L N
Nitratos (NO_3)	< 0.20	mg/L NO_3
N-total ($NTK+NO_3+NO_2$)	-	mg/L N
Fósforo total (P)	2.8	mg/L P
Sólidos en suspensión volátiles	85	mg/L
Sólidos decantables	2	mg/L
Materia orgánica	> 30	mg/L
Fenoles	0.1	mg/L
Sulfatos	10.9	mg/L
Detergentes aniónicos	21	mg/L
Conductividad a 20ºC	720	µs/cm
Potencial RedOx	92.8	Mv
Oxígeno disuelto	5.1	mg/l

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 3.2**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario deben completarlo todos los solicitantes de autorizaciones de vertido, excepto en el caso de vertidos de aguas de refrigeración ó vertidos de aguas de achique procedentes de actividades mineras (*). Tampoco será necesario cumplimentar este formulario en los casos en los que únicamente existan flujos de desbordamientos de sistemas de saneamiento.

CARACTERIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES BRUTAS:

NOTA: Se entiende por aguas residuales brutas, las aguas cargadas de materias diversas provenientes de cualquier actividad humana antes de depuración. Habrá tantas aguas brutas como estaciones depuradoras de aguas residuales, o al menos una en caso de no existir depuración.

(1) En el supuesto de que no haya ningún tipo de depuración en una Estación Depuradora de Aguas Residuales EDAR, la composición de las aguas residuales brutas y del vertido será la misma. En ese caso los parámetros o sustancias contaminantes, tenidos en cuenta al rellenar este formulario, así como sus valores deben coincidir con los correspondientes al Formulario 3.4 de caracterización general del vertido y en su caso, el Formulario 3.5 de caracterización de vertidos con sustancias peligrosas.

(2) Existen tantas aguas brutas como estaciones depuradoras, o al menos una en caso de no existir depuración. Por tanto se deben rellenar tantos cuadros de caracterización como aguas brutas haya, numerando las aguas brutas de forma consecutiva para poder identificarlas en los siguientes formularios.

(3) Si el origen de las aguas residuales es urbano o asimilable a urbano se identificarán todos los flujos de aguas residuales que van a ser tratados por la estación depuradora de aguas residuales, mediante los números de orden asignados en el Formulario 1.1 apartado A), separados por comas.

Se debe indicar qué porcentaje del volumen de las aguas brutas es de origen industrial. Se entiende por aguas residuales industriales todas las aguas residuales vertidas desde locales utilizados para efectuar cualquier actividad comercial o industrial.

(4) En caso de aguas de origen industrial se identificarán todos los flujos de aguas residuales que van a ser tratados por la estación depuradora de aguas residuales, mediante los números asignados en el Formulario 1.2 apartado B), separados por comas.

(5) Se especificarán los parámetros o sustancias contaminantes características de la actividad generadora del vertido, en concreto los que hacen referencia a temperatura, pH, Sólidos en suspensión, DBO_5, DQO, Aceites y grasas, Amonio, Nitrógeno Kjeldahl, Nitratos, N-total, Fósforo total y otros que a criterio del peticionario sean necesarios.

En los supuestos en que haya varios flujos de aguas residuales brutas que vayan a parar a una misma EDAR, la caracterización reflejará las características del agua de entrada a la depuradora, siendo esta la mezcla de todos los flujos de aguas residuales.

(6) Se deberá indicar el valor medio diario de cada parámetro o sustancia contaminante, así como la unidad en que se expresa.

(*) También puede cumplimentarse dicho formulario en el caso de vertidos de aguas de achique procedentes de actividades mineras.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 3.3**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº:	DE:

CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO **Art. 246.2.c) RDPH**	**Formulario 3.3** **AGUAS DE REFRIGERACIÓN**

A) CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO

Flujo de aguas residuales industriales Nº (1):	Punto de control Nº (2):	Punto de vertido asociado Nº (3):	Volumen anual (m^3):

Parámetro / Sustancia contaminante	Valor máximo diario Caudal máximo diario (m^3/h):		Valor medio diario Caudal medio diario (m^3/día):	
	Valor	Unidad	Valor	Unidad
pH		Ud. pH		Ud. pH
Temperatura del vertido		ºC		ºC
Temperatura del medio receptor aguas arriba del vertido		ºC		ºC
Temperatura del medio receptor aguas abajo zona de dispersión del vertido		ºC		ºC
Sólidos en suspensión		mg/L		mg/L

B) VERTIDO DE AGUAS DE REFRIGERACIÓN (4)

¿La alteración de la temperatura generada por el vertido ocasiona un incumplimiento del objetivo de calidad fijado para la temperatura en el medio receptor?	☐ SI ☐ NO
En tramos de ríos con objetivo de calidad no definido, ¿provoca el vertido un incumplimiento de temperatura media de una sección fluvial tras la zona de dispersión superior a 3 ºC?	☐ SI ☐ NO
En caso de vertidos a lagos o embalses, ¿es la temperatura del vertido superior a 30 ºC?	☐ SI ☐ NO

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 3.3**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario solamente deben completarlo los solicitantes de autorizaciones de vertido de aguas de refrigeración.

A) CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO

(1) Debe señalarse el origen de las aguas a verter identificándolas mediante el Nº de flujo de agua residual asignado en el Formulario 1.2. En el supuesto de que el vertido provenga de más de un flujo de aguas residuales se indicarán en la casilla todos los números de los diferentes flujos separados por comas.

(2) La caracterización del vertido se realiza en lo que se denomina punto de control que es aquél donde se exige el cumplimiento de las condiciones de la autorización de vertido. Este punto de control se encontrará situado después de la estación depuradora de aguas residuales EDAR si existe, siendo de fácil acceso para las tareas de vigilancia e inspección. Debe completarse un formulario para cada punto de control.

(3) Las aguas se incorporan al medio receptor en lo que se denomina punto de vertido. El punto de control puede ser diferente al de vertido para facilitar el acceso para las tareas de vigilancia e inspección. En general el punto de control se encontrará dentro de la instalación y será accesible mediante una arqueta o sistema similar, mientras que el punto de vertido puede tener difícil acceso debido a la vegetación de las márgenes, o al hecho de encontrarse sumergido, etc. Entre el punto de control y el punto de vertido no debe de haber más que una red de evacuación, sin ninguna alteración del efluente depurado, de modo que las características del efluente se mantengan inalteradas entre ambos puntos.

Es posible que para facilitar la evacuación al medio receptor, los efluentes que provienen de varios puntos de control se agrupen a través de una red de evacuación para verterse al medio receptor en un único punto de vertido final. En ningún caso esto supondrá una dilución del vertido, ya que el condicionado de la autorización de vertido será exigible en el punto de control. Se deben rellenar tantos formularios de caracterización de vertido como puntos de control haya, independientemente del número de puntos de vertido final. Se deberá indicar el número del punto de vertido (según la numeración asignada en el Formulario 2 asociado al punto de control).

B) VERTIDO DE AGUAS DE REFRIGERACIÓN

(4) Al efecto de calcular el canon de control de vertidos (Anexo IV, apartado D del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio) se deberá responder a estas preguntas.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 3.4**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº: 1	DE: 2

CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO Art. 246.2.c) RDPH	**Formulario 3.4 CARACTERIZACIÓN GENERAL**

A) CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO

Procedencia Urbana de las aguas residuales (1)	Procedencia Industrial de las aguas residuales (2)	Aguas Brutas Nº (3):	Punto de control Nº (4):	Punto de vertido asociado Nº (5):	Volumen anual (m^3):
Flujo de aguas urbanas Nº: 1	Flujo de agua industrial Nº:	1	1	1	20.588

Parámetro / Sustancia contaminante	Valor máximo diario (6)				Valor medio diario (6)			
	Caudal máximo diario (m^3/h): 154				Caudal medio diario (m^3/día): 57			
	Valor o concentración	Unidad	Carga	Unidad	Valor o concentración	Unidad	Carga	Unidad
pH		Ud. pH			8.5	Ud. pH		
Temperatura (verano)		ºC			19.9	ºC		
Temperatura (invierno)		ºC			-	ºC		
Conductividad		µS/cm			720	µS/cm		
Color		mg/L Pt-Co			-	mg/L Pt-Co		
Sólidos en suspensión		mg/L			616	mg/L		
DBO_5		mg/L O_2			370	mg/L O_2		
DQO		mg/L O_2			721	mg/L O_2		
Aceites y grasas		mg/L			9	mg/L		
Amonio (NH_4)		mg/L NH_4			14.2	mg/L NH_4		
Nitratos (NO_3)		mg/L NO_3			< 0,2	mg/L NO_3		
Nitrógeno Kjeldahl		mg/L N			39.5	mg/L N		
N-total ($NTK+NO_3+NO_2$)		mg/L N			-	mg/L N		
Fósforo total (P)		mg/L P			8.8	mg/L P		
Cloruros (Cl)		mg/L Cl			-	mg/L Cl		
Sulfatos (SO_4)		mg/L SO_4			35.8	mg/L SO_4		
Sólidos en suspensión volátiles					456	mg/L		
Sólidos decantables					60	mg/L		
Detergentes aniónicos					1	mg/L		
Fenoles					0,2	mg/L		
Materia orgánica					< 30	mg/l		
Potencial RedOx					122	Mv		
Oxígeno disuelto					8,3	mg/l		

B) VERTIDO DE PISCIFACTORÍAS (7)

¿Los valores de los parámetros característicos de contaminación del vertido son inferiores a los fijados como objetivo de calidad del medio receptor?	☐ SI ■ NO

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 3.4**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº: 2	DE: 2

CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO Art. 246.2.c) RDPH	**Formulario 3.4 CARACTERIZACIÓN GENERAL**

A) CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO

Procedencia Urbana de las aguas residuales (1)	Procedencia Industrial de las aguas residuales (2)	Aguas Brutas Nº (3):	Punto de control Nº (4):	Punto de vertido asociado Nº (5):	Volumen anual (m^3):
Flujo de aguas urbanas Nº: 2	Flujo de agua industrial Nº:	2	2	2	6.413

Parámetro / Sustancia contaminante	Valor máximo diario (6)				Valor medio diario (6)			
	Caudal máximo diario (m^3/h): 34				Caudal medio diario (m^3/día): 18			
	Valor o concentración	Unidad	Carga	Unidad	Valor o concentración	Unidad	Carga	Unidad
pH		Ud. pH			8.5	Ud. pH		
Temperatura (verano)		ºC			19.9	ºC		
Temperatura (invierno)		ºC			-	ºC		
Conductividad		µS/cm			720	µS/cm		
Color		mg/L Pt-Co			-	mg/L Pt-Co		
Sólidos en suspensión		mg/L			127	mg/L		
DBO_5		mg/L O_2			146	mg/L O_2		
DQO		mg/L O_2			284	mg/L O_2		
Aceites y grasas		mg/L			73	mg/L		
Amonio (NH_4)		mg/L NH_4			10.6	mg/L NH_4		
Nitratos (NO_3)		mg/L NO_3			< 0.2	mg/L NO_3		
Nitrógeno Kjeldahl		mg/L N			20.7	mg/L N		
N-total ($NTK+NO_3+NO_2$)		mg/L N			-	mg/L N		
Fósforo total (P)		mg/L P			2.8	mg/L P		
Cloruros (Cl)		mg/L Cl			-	mg/L Cl		
Sulfatos (SO_4)		mg/L SO_4			10.9	mg/L SO_4		
Sólidos en suspensión volátiles					85	mg/L		
Sólidos decantables					2	mg/L		
Detergentes aniónicos					21	mg/L		
Fenoles					0.1	mg/L		
Materia orgánica					> 30	mg/l		
Potencial RedOx					92.8	Mv		
Oxígeno disuelto					5.1	mg/l		

B) VERTIDO DE PISCIFACTORÍAS (7)

¿Los valores de los parámetros característicos de contaminación del vertido son inferiores a los fijados como objetivo de calidad del medio receptor?	☐ SI ☒ NO

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 3.4**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario deben completarlo todos los solicitantes de autorizaciones de vertido, excepto en el caso de vertidos de aguas de refrigeración y en los casos en los que únicamente existan flujos de desbordamientos de sistemas de saneamiento.

A) CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO

(1) Debe señalarse el origen de las aguas a verter identificándolas mediante el Nº de flujo de agua residual asignado en el Formulario 1.1. En el supuesto de que el vertido provenga de más de un flujo de aguas residuales se indicarán en la casilla todos los números de los diferentes flujos separados por comas.

(2) De la misma manera que en el caso anterior, si el origen es industrial, hay que especificar el flujo o flujos de agua residual industrial de los que proviene, identificándolos mediante la numeración utilizada en el Formulario 1.2.

(3) Se deben identificar las aguas brutas que se tratan en la estación depuradora mediante el número de las aguas brutas asignado en el Formulario 3.2.

(4) La caracterización del vertido se realiza en lo que se denomina punto de control, que es aquél donde se exige el cumplimiento de las condiciones de la autorización de vertido. Este punto de control se encontrará situado después de la estación depuradora de aguas residuales EDAR si existe, siendo de fácil acceso para las tareas de vigilancia e inspección. Debe completarse un formulario para cada punto de control.

(5) Las aguas se incorporan al medio receptor en lo que se denomina punto de vertido. El punto de control puede ser diferente al de vertido para facilitar el acceso para las tareas de vigilancia e inspección. En general el punto de control se encontrará dentro de la instalación y será accesible mediante una arqueta o sistema similar, mientras que el punto de vertido puede tener difícil acceso debido a la vegetación de las márgenes, o al hecho de encontrarse sumergido, etc. Entre el punto de control y el punto de vertido no debe de haber más que una red de evacuación, sin ninguna alteración del efluente depurado, de modo que las características del efluente se mantengan inalteradas entre ambos puntos.

Es posible que para facilitar la evacuación al medio receptor, los efluentes que provienen de varios puntos de control se agrupen a través de una red de evacuación para verterse al medio receptor en un único punto de vertido final. En ningún caso esto supondrá una dilución del vertido, ya que el condicionado de la autorización de vertido será exigible en el punto de control. Se deben rellenar tantos formularios de caracterización de vertido como puntos de control haya, independientemente del número de puntos de vertido final. Se deberá indicar el número del punto de vertido (según la numeración asignada en el Formulario 2 asociado al punto de control.

(6) Se debe indicar el valor o la concentración de cada uno de los parámetros o sustancias contaminantes en sus unidades correspondientes así como de todos aquellos otros parámetros para los que el titular considere necesario solicitar autorización salvo para las sustancias peligrosas que deben indicarse en el Formulario 3.5. La carga se expresará en unidades de masa por unidad de tiempo o de producción (ejemplo kg/día, kg/t de producción…) para todos los parámetros excepto para pH, temperatura, conductividad, y color.

B) VERTIDO DE PISCIFACTORÍAS

(7) Al efecto de calcular el canon de control de vertidos (Anexo IV, apartado D del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio) se deberá responder a esta pregunta.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 3.5**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº:	DE:

CARACTERIZACIÓN DEL VERTIDO Art. 246.2.c) RDPH	**Formulario 3.5 CARACTERIZACIÓN ESPECIAL**
Punto de control Nº:	Punto de vertido asociado Nº:

A) SUSTANCIAS PRIORITARIAS Y OTROS CONTAMINANTES

CAS (1)	Sustancia prioritaria y otros contaminantes (2)	Valor máximo diario		Valor medio mensual	
		Concentración (µg/L)	Carga (g/día)	Concentración (µg/L)	Carga (g/mes)
15972-60-8	Alacloro				
120-12-7	Antraceno				
1912-24-9	Atrazina				
71-43-2	Benceno				
32534-81-9	Difeniléteres bromados (Pentabromodifenileter; congéneres nº 28, 47, 99, 100, 153 y 154)				
7440-43-9	Cadmio y sus compuestos				
56-23-5	Tetracloruro de carbono				
85535-84-8	Cloroalcanos C_{10-13}				
470-90-6	Clorfenvinfós				
2921-88-2	Clorpirifós (Clorpirifós etilo)				
309-00-2	Aldrina				
60-57-1	Dieldrina				
72-20-8	Endrina				
465-73-6	Isodrina				
No aplicable	DDT total				
50-29-3	p,p'- DDT				
107-06-2	1,2 - Dicloroetano				
75-09-2	Diclorometano				
117-81-7	Ftalato de di(2-etilhexilo) (DEHP)				
330-54-1	Diurón				
115-29-7	Endosulfán				
206-44-0	Fluoranteno				
118-74-1	Hexaclorobenceno				
87-68-3	Hexaclorobutadieno				
608-73-1	Hexaclorociclohexano				
34123-59-6	Isoproturón				
7439-92-1	Plomo y sus compuestos				
7439-97-6	Mercurio y sus compuestos				
91-20-3	Naftaleno				
7440-02-0	Níquel y sus compuestos				
84852-15-3	Nonilfenoles (4-Nonilfenol)				
140-66-9	Octilfenol [4-(1,1´,3,3´-tetrametilbutil)fenol]				
608-93-5	Pentaclorobenceno				
87-86-5	Pentaclorofenol				
50-32-8	Benzo(a)pireno				
205-99-2	Benzo(b)fluoranteno				
207-08-9	Benzo(k)fluoranteno				
191-24-2	Benzo(g,h,i)perileno				
193-39-5	Indeno (1,2,3-cd)pireno				
122-34-9	Simazina				
127-18-4	Tetracloroetileno				
79-01-6	Tricloroetileno				
36643-28-4	Compuestos de tributilestaño (Catión de tributiestaño)				
12002-48-1	Triclorobencenos				
67-66-3	Triclorometano				
1582-09-8	Trifluralina				

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 3.5**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario se debe completar cuando el vertido contenga alguna de las sustancias mencionadas en los Anexos I y II del Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

El umbral para considerar que una sustancia está presente en el vertido es que su concentración sea mayor que el límite de cuantificación de las técnicas analíticas más avanzadas de uso general.

CARACTERIZACIÓN ESPECIAL DEL VERTIDO

(1) CAS: Número de registro del Chemical Abstract Services.

(2) Sustancias reguladas en el Anexo I del Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 3.5 (continuación)**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº:	DE:

A) SUSTANCIAS PRIORITARIAS Y OTROS CONTAMINANTES (continuación)

CAS (1)	Sustancia prioritaria y otros contaminantes (2)	Valor máximo diario		Valor medio mensual	
		Concentración (µg/L)	Carga (g/día)	Concentración (µg/L)	Carga (g/mes)
115-32-2	Dicofol				
1763-23-1	Ácido perfluoro-octanosulfónico y sus derivados (PFOS)				
124495-18-7	Quinoxifeno				
No aplicable	Dioxinas y compuestos similares				
74070-45-5	Aclonifeno				
42576-02-3	Bifenox				
28159-98-0	Cibutrina				
52315-07-8	Cipermetrina				
62-73-7	Diclorvós				
No aplicable	Hexabromociclodecano (HBCDD)				
76-44-8/ 1024-57-3	Heptacloro y epóxido de heptacloro				
886-50-0	Terbutrina				

B) SUSTANCIAS PREFERENTES

CAS (1)	Sustancia preferente (3)	Valor máximo diario		Valor medio mensual	
		Concentración (µg/L)	Carga (g/día)	Concentración (µg/L)	Carga (g/mes)
100-41-4	Etilbenceno				
108-88-3	Tolueno				
71-55-6	1, 1, 1 - Tricloroetano				
1330-20-7	Xileno (Σ isómeros orto, meta y para)				
5915-41-3	Terbutilazina				
7440-38-2	Arsénico				
7440-50-8	Cobre				
18540-29-9	Cromo VI				
7440-47-3	Cromo				
7782-49-2	Selenio				
7440-66-6	Zinc				
74-90-8	Cianuros totales				
16984-48-8	Fluoruros				
108-90-7	Clorobenceno				
25321-22-6	Diclorobenceno (Σ isómeros orto, meta y para)				
51218-45-2	Metolacloro				

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 3.5 continuación**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario se debe completar cuando el vertido contenga alguna de las sustancias mencionadas en los Anexos I y II del Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

El umbral para considerar que una sustancia está presente en el vertido es que su concentración sea mayor que el límite de cuantificación de las técnicas analíticas más avanzadas de uso general.

CARACTERIZACIÓN ESPECIAL DEL VERTIDO

(1) CAS: Número de registro del Chemical Abstract Services.

(2) Sustancias reguladas en el Anexo I del Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

(3) Sustancias reguladas en el Anexo II del Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 4**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº: 1	DE: 3

DESCRIPCIÓN LAS INSTALACIONES DE DEPURACIÓN Y EVACUACIÓN Y ELEMENTOS DE CONTROL Art. 246.2.d) RDPH	**Formulario 4 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE DEPURACIÓN Y EVACUACIÓN Y ELEMENTOS DE CONTROL**

A) INSTALACIONES DE DEPURACIÓN

I) DATOS GENERALES

Instalación Nº (1):		Nombre de la EDAR:	Código oficial de la EDAR (2):
1	■ Instalación en proyecto Fecha prevista de ejecución: JUNIO DE 2022 ☐ Instalación existente Año de construcción:	EDAR DE LASPAÚLES-SUILS	

Propietario: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES		DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	
Situación	Provincia: HUESCA	Municipio: LASPAÚLES	Localidad: LASPAÚLES
	Paraje: DIANES		
	Polígono: 4	Parcela: 90	
	Coordenadas ETRS89 (3) X: 796.616 Y: 4.708.442	Huso de Coordenadas ETRS89 (3): ☐ Huso 29 ■ Huso 30 ☐ Huso 31	Nº Hoja 1/50.000 (4): 213 - EL PONT DE SUERT
Gestor responsable de la planta (5)	Razón social: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	Teléfono: 947553141	Fax: 974553367

II) DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE DEPURACIÓN

VERTIDOS URBANOS Y ASIMILABLES (6)

■ Pretratamiento	■ Tratamiento primario	■ Tratamiento secundario	☐ Más riguroso	☐ Otros
☐ Tanque de regulación ■ Desbaste ☐ Desarenado ☐ Desengrasado	■ Decantación primaria ☐ Físico-Químico	☐ Fangos activados ☐ Lechos bacterianos o biofiltros ☐ Lagunaje ☐ Otros BIOLÓGICO: BIODISCO DECANTACIÓN SECUNDARIA	☐ Desinfección (cloración) ☐ Nitrificación-Desnitrificación ☐ Eliminación de Fósforo ☐ Ozonización ☐ Ultravioleta ☐ Ultrafiltración / Ósmosis inversa	☐ ☐ ☐

Capacidad máxima de depuración	(m^3/h): 37,50 Habitantes equivalentes: 750	Régimen de funcionamiento	■ Continuo ☐ Estacional	Aguas brutas Nº (7): 1,2

VERTIDOS NO URBANOS (6)

☐ Físico Descripción:	☐ Químico Descripción:	☐ Físico-químico Descripción:	☐ Biológico Descripción:	☐ Otros (especificar):

Capacidad máxima de depuración	(m^3/h): Habitantes equivalentes (para vertidos biodegradables) (8):	Régimen de funcionamiento	☐ Continuo ☐ Estacional	Aguas brutas Nº (7):

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 4**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario deben completarlo todos los solicitantes, independientemente del tipo de vertido, excepto en el caso de que únicamente existan flujos de desbordamientos de sistemas de saneamiento.

NOTA: Si hay más de una instalación de depuración, se rellenarán tantas hojas del apartado A) como instalaciones haya. Se debe tener en cuenta que este apartado A) está formado por dos hojas, de modo que para cada instalación se deben rellenar ambas.

A) INSTALACIONES DE DEPURACIÓN:

(1) En el caso de que exista más de una Estación Depuradora de Aguas Residuales EDAR, se numerarán correlativamente, rellenando un apartado A) por cada estación. Se señalará si la planta es existente o está en proyecto, indicando su nombre así como la propiedad de la misma. Se indicará su situación tanto por su referencia catastral (polígono y parcela) como por sus coordenadas UTM.

(2) En el caso de vertidos de naturaleza urbana cuya carga contaminante sea mayor o igual a 2.000 habitantes equivalentes, se deberá indicar el código oficial de la EDAR.

Si desconoce el código oficial de la EDAR consulte a la Confederación Hidrográfica.

(3) Las coordenadas quedan definidas por la UTM X, UTM Y y el HUSO, en el sistema de referencia ETRS89.

(4) Indique el número correspondiente al mapa del Servicio Geográfico del Ejército.

(5) Se identificará al gestor responsable de la planta si lo hubiera, indicando su razón social, un teléfono de contacto y el fax. Para los vertidos municipales, en los supuestos en que no sea posible identificar el teléfono y el fax se indicará el del Servicio Municipal de Aguas correspondiente.

(6) Se deberá señalar el tipo de depuración específico de la EDAR.

(7) Se deben identificar, según la numeración dada en el Formulario 3.2, las aguas residuales brutas que van a tratarse en la EDAR.

(8) La capacidad máxima de depuración se expresará además en habitantes equivalentes solo en el caso de vertidos industriales biodegradables.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 4 (continuación)**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº: 2	DE: 3

A) INSTALACIONES DE DEPURACIÓN (continuación)

III) DIAGRAMA DEL PROCESO DE DEPURACIÓN (1)

A continuación se muestra el croquis de la EDAR.

IV) DESVÍOS (BY-PASS) (2)

¿Tiene la instalación posibilidad de desviar caudales de aguas residuales no tratadas o parcialmente tratadas?	■ SI ☐ NO	Nº de by-pass o desvíos de aguas residuales no tratadas o parcialmente tratadas : 3

Explicar brevemente porqué se realizan los desvíos y bajo qué circunstancias:

1- ALIVIADERO DE ENTRADA: para momentos de precipitaciones.
2-ALIVIADERO DEL DESBASTE: episodios de lluvias en los que en el canal haya un caudal superior al de diseño del tamiz.
3-ALIVIADERO DE LA HOMOGENEIZACIÓN: para el caso en el que la bomba se averiara y los biodiscos y el decantador secundario estuvieran al máximo de su capacidad.

V) MEDIDAS DE SEGURIDAD (3)

Indicar brevemente las medidas de seguridad previstas para evitar vertidos accidentales (fuente de energía alternativa, tanques de retención, cubeta de recogida de reboses, etc.):

Homogeneización posterior al desbaste.
Bombeos de fangos redundantes.
Arqueta para la recogida de sobrenadantes del decantador, escurridos de la extracción de fangos del digestor y vaciado del biodisco.
Caudalímetro posterior a la planta.
Automatización y telecontrol.

VI) DESTINO DE LOS FANGOS (4)

Indicar brevemente el destino de los fangos (gestor autorizado, vertedero municipal, etc.):

Gestor autorizado.

VII) ELEMENTOS DE CONTROL

Punto de control Nº (5): 1,2	Punto de vertido asociado Nº (6): 1

Descripción de la propuesta de elementos de control y ubicación (arqueta de toma de muestras, facilidades de acceso, aforo de caudales; etc.) (7):

A la salida de la EDAR, se ejecuta una arqueta de salida. Previamente a esta, se realiza la medición de caudal. La arqueta se utiliza de arqueta toma muestras.

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 4 continuación**

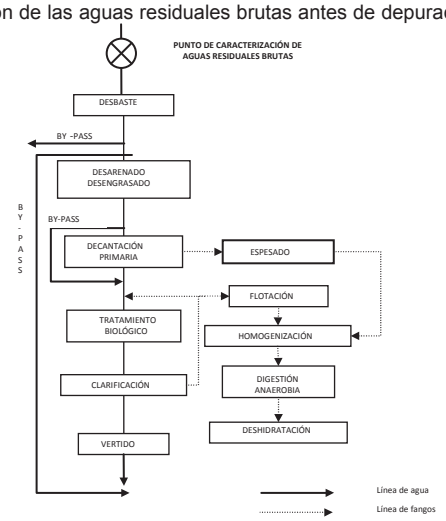
Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario deben completarlo todos los solicitantes, independientemente del tipo de vertido, excepto en el caso de que únicamente existan flujos de desbordamientos de sistemas de saneamiento.

NOTA: Si hay más de una instalación de depuración, se rellenarán tantos apartados A) INSTALACIONES DE DEPURACIÓN como instalaciones haya. Se debe tener en cuenta que este apartado A está formado por VII apartados, de modo que para cada instalación se deben rellenar todos.

A) INSTALACIONES DE DEPURACIÓN (continuación):

(1) Se realizará un diagrama escueto del proceso de depuración indicando las fases y etapas del mismo. Debe señalarse el punto correspondiente a la caracterización de las aguas residuales brutas antes de depuración, realizada en el Formulario 3.2. A modo de ejemplo se incluye el siguiente diagrama:



(2) En este apartado se identificará si la Estación Depuradora de Aguas Residuales EDAR tiene o no posibilidad de desviar los caudales de aguas residuales no tratadas o parcialmente tratadas al medio receptor, explicando en caso afirmativo cuándo se realiza y cuál es el motivo que los origina, indicando el lugar dentro de la instalación de depuración donde se encuentra situado el desvío. En este caso se deberá cumplimentar el Formulario 5´. No será necesario cumplimentar el Formulario 5´cuando el efluente es desviado sin pasar por alguna etapa del tratamiento para después incorporarse nuevamente a la línea en algún punto aguas abajo.

(3) Se indicarán las medidas de seguridad establecidas en la EDAR con el fin de evitar vertidos accidentales al medio receptor como por ejemplo tanques de retención, cubetas de recogida de reboses, etc.

(4) Se indicará el lugar donde van a ir destinados los fangos producidos por la EDAR. Debe señalarse si son gestionados por un gestor autorizado, si son depositados en vertedero municipal, etc.

A tal efecto se entiende por gestor autorizado toda persona física o jurídica cuya actividad principal sea la eliminación, valorización o almacenamiento intermedio de residuos peligrosos, para la cual precisa de la oportuna autorización administrativa.

(5) Se indicará el número del punto de control que corresponda a las aguas tratadas en la EDAR según la numeración dada en los Formularios 3.3 y 3.4.

(6) Se indicará el número del punto de vertido que corresponda a las aguas tratadas en la EDAR según la numeración dada en los Formularios 3.3 y 3.4.

(7) Se realizará una breve descripción de los elementos de control de las instalaciones de depuración, de los sistemas de medición de caudal y de toma de muestras, indicando si existen instalaciones habilitadas al efecto y detallando la forma de acceso a dichos elementos de control.

En caso de duda diríjase a la Confederación Hidrográfica o consulte la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (www.magrama.es) o la de la Confederación Hidrográfica.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

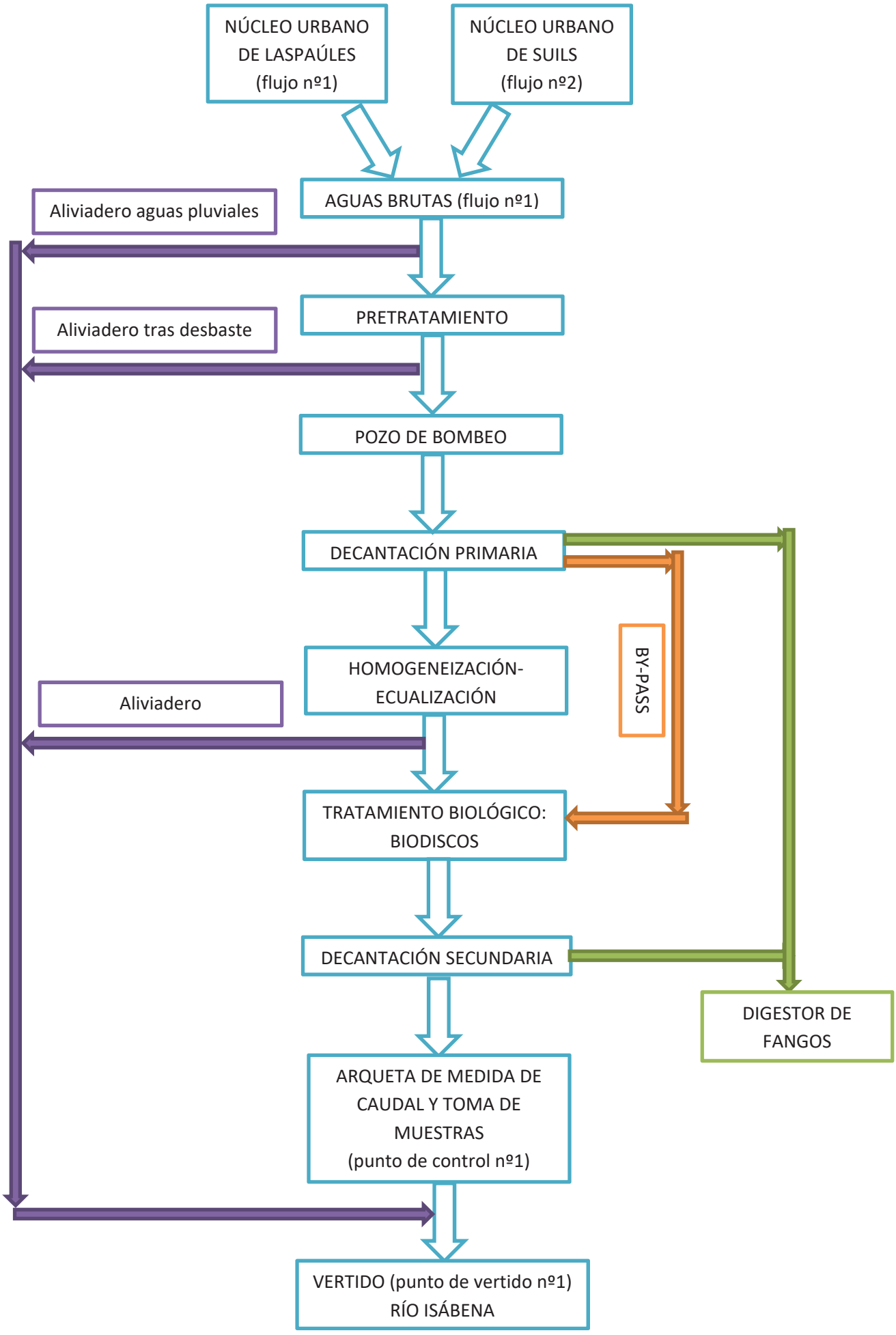
CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 4 (continuación)**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº: 3	DE: 3

B) SISTEMA DE EVACUACIÓN AL MEDIO RECEPTOR (1)

A continuación se muestra el croquis de la EDAR.


NÚCLEO URBANO DE LASPAÚLES (flujo nº1)
NÚCLEO URBANO DE SUILS (flujo nº2)
AGUAS BRUTAS (flujo nº1)
Aliviadero aguas pluviales
PRETRATAMIENTO
Aliviadero tras desbaste
POZO DE BOMBEO
DECANTACIÓN PRIMARIA
BY-PASS
HOMOGENEIZACIÓN-ECUALIZACIÓN
Aliviadero
TRATAMIENTO BIOLÓGICO: BIODISCOS
DECANTACIÓN SECUNDARIA
DIGESTOR DE FANGOS
ARQUETA DE MEDIDA DE CAUDAL Y TOMA DE MUESTRAS (punto de control nº1)
VERTIDO (punto de vertido nº1) RÍO ISÁBENA

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 4 continuación**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario deben completarlo todos los solicitantes, independientemente del tipo de vertido, excepto en el caso de que únicamente existan flujos de desbordamientos de sistemas de saneamiento.

B) SISTEMA DE EVACUACIÓN AL MEDIO RECEPTOR

(1) Se debe dibujar un cuadro o diagrama que resuma la información definida en los formularios de la Declaración cumplimentados anteriormente: Procedencia de las aguas residuales, Puntos de caracterización de las aguas residuales brutas, Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales, Puntos de control, Puntos de vertido asociado y los Sistemas de evacuación previstos.

En el diagrama se deben indicar los números asignados en los formularios anteriores a los elementos siguientes:

- Procedencia de las aguas residuales
- Flujos de aguas residuales
- Aguas residuales Brutas
- Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales
- Puntos de Control
- Puntos de Vertido

Si el destino del vertido son las aguas subterráneas, se acotará la zona no saturada con un corte hidrogeológico adecuado.

Se deben utilizar los ejemplos de diagramas incluidos en las Instrucciones Generales para cumplimentar la Solicitud y la Declaración de vertido.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 5**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº: 1	DE: 1

PROYECTO DE LAS OBRAS E INSTALACIONES DE DEPURACIÓN O ELIMINACIÓN Art. 246.2.e) RDPH	**Formulario 5 PROYECTO DE LAS OBRAS E INSTALACIONES DE DEPURACIÓN O ELIMINACIÓN**

¿Aporta proyecto suscrito por técnico competente? (1) ■ Sí ☐ No

Titulo del Proyecto:

EDAR DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

Nombre del Autor del Proyecto:	Fecha de redacción:	¿Obra en poder de la Confederación Hidrográfica el proyecto? (2)	¿Es una modificación de un proyecto que obre en poder de la Confederación Hidrográfica? (3)
Enrique Isasi Zaragoza, Silvia Casas Larrosa y Santiago Laborda Farrán	se presenta a la vez que la presente declaración de vertido	☐ Sí ■ No se presenta a la vez que la presente declaración de vertido	■ Sí ☐ No

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 5**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario deben completarlo todos los solicitantes, independientemente del tipo de vertido, excepto en el caso de que únicamente existan flujos de desbordamientos de sistemas de saneamiento.

PROYECTO DE LAS OBRAS E INSTALACIONES DE DEPURACIÓN O ELIMINACIÓN

(1) El Reglamento del Dominio Público Hidráulico exige la presentación de un proyecto de las obras e instalaciones de depuración o eliminación que, en su caso, fueran necesarias para que el grado de depuración del vertido sea el adecuado para la consecución de los valores límite de emisión del vertido, teniendo en cuenta las normas de calidad ambiental determinadas para el medio receptor. Dicho Proyecto debe estar suscrito por un técnico competente.

(2) Si existe un Proyecto que obre en poder del Organismo de cuenca, se deberá aportar el documento que lo acredite, no siendo necesario presentar el proyecto nuevamente.

(3) En el caso de que el Proyecto aportado sea una modificación de un proyecto realizado con anterioridad y que obre en poder de la Confederación Hidrográfica, se deberá responder afirmativamente a esta pregunta.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 5´.1**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº:	DE:

DESBORDAMIENTOS DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EPISODIOS DE LLUVIA
Art. 246.2.e´), 246.3.c) y Disp. Ad. 2ª.1 RDPH

Formulario 5´.1
CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO

A) CARACTERIZACIÓN DEL PUNTO DE VERTIDO DEL DESBORDAMIENTO

Nº del punto de vertido del desbordamiento (1)	Nombre del Medio Receptor (2)	Situación del punto de vertido del desbordamiento						Tipo de Sistema de Saneamiento	Ubicación del punto de vertido del desbordamiento (4)	Tipo de desbordamiento (5)
		Provincia	Municipio	Localidad	Coordenadas ETRS89 (3)					
					UTM X (6 dígitos)	UTM Y (7 dígitos)	Huso			
							☐ 29 ☐ 30 ☐ 31	☐ Unitario ☐ Separativo	☐ Colector ☐ Estación de Bombeo ☐ Intermedio en EDAR	☐ Sin Infraestructura de Regulación ☐ Con Infraestructura de Regulación
							☐ 29 ☐ 30 ☐ 31	☐ Unitario ☐ Separativo	☐ Colector ☐ Estación de Bombeo ☐ Intermedio en EDAR	☐ Sin Infraestructura de Regulación ☐ Con Infraestructura de Regulación
							☐ 29 ☐ 30 ☐ 31	☐ Unitario ☐ Separativo	☐ Colector ☐ Estación de Bombeo ☐ Intermedio en EDAR	☐ Sin Infraestructura de Regulación ☐ Con Infraestructura de Regulación
							☐ 29 ☐ 30 ☐ 31	☐ Unitario ☐ Separativo	☐ Colector ☐ Estación de Bombeo ☐ Intermedio en EDAR	☐ Sin Infraestructura de Regulación ☐ Con Infraestructura de Regulación

Diagrama del Sistema de Saneamiento (6):

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 5´.1**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario deben completarlo todos los solicitantes de autorizaciones de vertido en los que existan flujos de desbordamientos de sistemas de saneamiento, excepto en el caso de vertidos urbanos de menos de 2.000 habitantes equivalentes, en cuyo caso será bajo petición del Organismo de cuenca.

A) CARACTERIZACIÓN DEL PUNTO DE VERTIDO DEL DESBORDAMIENTO

(1) En este apartado se deben consignar tantos puntos de vertido de desbordamientos como existan, asignándoles un número ordinal consecutivo en orden ascendente, desde aguas abajo del sistema de saneamiento hacia aguas arriba. Se considera punto de de vertido desbordamiento aquel donde se incorporan al medio receptor los desbordamientos de las aguas procedentes de un sistema de saneamiento ya sea unitario o separativo en un episodio de lluvia.

(2) Se debe indicar el nombre del medio receptor (río, embalse, lago, canal, rambla, etc.).

(3) Las coordenadas quedan definidas por la UTM X, UTM Y y el HUSO, en el sistema de referencia ETRS89.

(4) En caso de que se haya marcado “intermedio en EDAR”, no será necesario cumplimentar el Formulario 5´.1.B ni el Formulario 5´.1.C.

(5) En caso de que se haya marcado “con infraestructura de regulación”, se procederá a rellenar el Formulario 5´.1.B. También se procederá a rellenar el Formulario 5´.1.B en los casos en los que el propio colector realice las funciones de retención de volúmenes de aguas residuales y de regulación de caudales.

(6) Se debe dibujar un diagrama del sistema de saneamiento donde se indiquen explícitamente todos los puntos de vertido de desbordamiento.

NOTA: En el supuesto de que haya más de cuatro puntos de vertido de desbordamiento se utilizarán tantas hojas del formulario como sea necesario, numerándolas correlativamente.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 5´.1 (continuación)**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº:	DE:

DESBORDAMIENTOS DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EPISODIOS DE LLUVIA
Art. 246.2.e´), 246.3.c) y Disp. Ad. 2ª.1 RDPH

Formulario 5´.1 (continuación)
CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO

B) DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE REGULACIÓN DE AGUAS RESIDUALES (IRAR)

Nº de la **infraestructura de regulación** (1)	Nº del punto vertido del de desbordamiento asociado (2)	Volumen de retención (m^3)	Tiempo de retención (h)	Caudal máximo de entrada (L/s) (3)	Caudal máximo de salida (L/s) (3)	Velocidad máxima de salida (m/s) (3)	Breve descripción de las características y criterios de diseño y dimensionamiento (4)

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 5´.1 continuación**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario deben completarlo los solicitantes de autorizaciones de vertido en los que existan flujos de desbordamientos de sistemas de saneamiento, excepto en el caso de vertidos urbanos de menos de 2.000 habitantes equivalentes, en cuyo caso será bajo petición del Organismo de cuenca, que hayan marcado “con infraestructura de regulación” en el Formulario 5´.1.A), así como en los casos en los que el propio colector realiza las funciones de retención de volúmenes de aguas residuales y de regulación de caudales. No será necesario cumplimentar este formulario cuando se haya marcado “intermedio en EDAR” en el Formulario 5`.1.A).

B) DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE REGULACIÓN

(1) En este apartado se deben consignar tantas infraestructuras de regulación como existan, asignándolas un número consecutivo.

(2) Se debe indicar el número del punto de vertido del desbordamiento (según la numeración asignada en el Formulario 5´.1.A) que está asociado a la infraestructura de regulación.

(3) Se debe indicar el volumen máximo por unidad de tiempo que pasa por la sección de entrada y de salida de la infraestructura de regulación, así como la velocidad máxima de salida de la infraestructura de regulación.

(4) Se deben indicar las normas o instrucciones técnicas en las que se ha basado el diseño de la infraestructura de regulación. Asimismo, se debe señalar el número de desbordamientos anuales, la dilución alcanzada, las características del episodio lluvioso o las condiciones para calcular los caudales y tiempo de retención, etc. Se adjuntarán los proyectos de diseño de las mismas.

NOTA: En el supuesto de que haya más de ocho infraestructuras de regulación se utilizarán tantas hojas del formulario como sea necesario, numerándolas correlativamente.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 5´.1 (continuación)**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº:	DE:

DESBORDAMIENTOS DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EPISODIOS DE LLUVIA
Art. 246.2.e´), 246.3.c) y Disp. Ad. 2ª.1 RDPH

Formulario 5´.1 (continuación)
CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO

C) CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DRENADA ASOCIADA AL DESBORDAMIENTO

Nombre del área drenada asociada al desbordamiento (1)	Superficie de la cuenca vertiente			Nº de los puntos de vertido del desbordamiento asociados (2)	Colector o colectores de procedencia			Carga Contaminante de diseño (h-e) (5)	Población (habitantes)	
	Superficie bruta drenada (ha)	% Superficie impermeable	Coeficiente de escorrentía medio		Nombre o identificador del colector o colectores	Caudal máximo de diseño (L/s) (3)	Caudal máximo en tiempo seco (L/s) (4)		Población de hecho (6)	Población estacional (7)

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 5´.1 continuación**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario deben completarlo todos los solicitantes de autorizaciones de vertido en los que existan flujos de desbordamientos de sistemas de saneamiento, excepto en el caso de vertidos urbanos de menos de 2.000 habitantes equivalentes, en cuyo caso será bajo petición del Organismo de cuenca. No será necesario cumplimentar este formulario cuando se haya marcado "intermedio en EDAR" en el Formulario 5`.1.A).

C) CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DRENADA ASOCIADA AL DESBORDAMIENTO

(1) Se debe indicar la denominación del área drenada asociada al desbordamiento.

(2) Se deben indicar todos los puntos de vertido del desbordamiento (según la numeración asignada en el Formulario 5´.1.A) que están asociados al área drenada. En caso de existir más de un punto de vertido del desbordamiento, se indicarán todos ellos separados por comas.

(3) El caudal máximo de diseño incluye la totalidad de las aguas residuales generadas en la zona atendida por la red (tanto las urbanas como las industriales), además de las aguas de lluvia, así como las aguas de infiltración. Si existe algún punto o puntos de vertido del desbordamiento situados aguas arriba, el caudal máximo de diseño debe tener en cuenta el caudal o caudales máximos de diseño de los colectores o instalaciones de evacuación ubicados en las estructuras con puntos de vertido del desbordamiento situados aguas arriba, y añadir la totalidad de las aguas residuales, las escorrentías de agua de lluvia y las aguas de infiltración que se capten en la subárea drenada ubicada aguas abajo de los referidos puntos de vertido del desbordamiento.

(4) El caudal máximo o caudal punta en tiempo seco será el caudal máximo de la suma de las aguas residuales y las aguas de infiltración.

(5) En el caso de vertidos urbanos o asimilables a urbanos, se consignará la carga contaminante de diseño. El concepto de habitante equivalente se establece para expresar la carga contaminante de los vertidos de manera homogénea teniendo en cuenta no sólo la población, sino también las industrias de la zona o la cabaña ganadera existente. Por ello, el número de habitantes equivalentes es generalmente superior a la suma de población de hecho más la población estacional ya que se debe sumar, si existe, la carga contaminante de las industrias y la cabaña ganadera. Para calcular la carga contaminante en habitantes equivalentes en esos casos se tendrá en cuenta que un habitante equivalente es la carga orgánica biodegradable con una demanda bioquímica de oxígeno de cinco días (DBO_5) de 60 gramos de oxígeno por día (Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, que establece normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas).

(6) Se compone de todas las personas que se encuentran en el territorio de referencia, bien en calidad de residentes presentes en el mismo o de transeúntes.

(7) Se debe indicar el número de habitantes en los que se incrementa de forma estacional la población de hecho.

NOTA: En el supuesto de que haya más de siete áreas drenadas asociadas al desbordamiento se utilizarán tantas hojas del formulario como sea necesario, numerándolas correlativamente.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 5´.2**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº:	DE:

DESBORDAMIENTOS DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EPISODIOS DE LLUVIA **Art. 246.2.e´) y 246.3.c) RDPH**	**Formulario 5´.2** **MEDIDAS, ACTUACIONES E INSTALACIONES PARA LIMITAR LA CONTAMINACIÓN POR DESBORDAMIENTOS DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EPISODIOS DE LLUVIA**

A) CONJUNTO DE MEDIDAS (1)

1. Descripción y caracterización detallada del sistema de saneamiento (2)

2. Actuaciones para controlar la contaminación (3)	Definido	Implantado	Fecha prevista para su implantación
2.1. Programa de operación y mantenimiento del sistema de saneamiento	☐ Sí ☐ No	☐ Sí ☐ No	
2.2. Medidas para la eliminación de desbordamientos de sistema de saneamiento en tiempo seco	☐ Sí ☐ No	☐ Sí ☐ No	
2.3. Medidas para la maximización de la capacidad de almacenamiento en la red de saneamiento	☐ Sí ☐ No	☐ Sí ☐ No	
2.4. Medidas para la maximización de caudales transportados a EDAR para tratamiento	☐ Sí ☐ No	☐ Sí ☐ No	
2.5. Programa de vigilancia y caracterización de los desbordamientos	☐ Sí ☐ No	☐ Sí ☐ No	
2.6. Medidas para la reducción de la contaminación en desbordamientos de sistemas de saneamiento	☐ Sí ☐ No	☐ Sí ☐ No	
2.7. Medidas para limitar la presencia de sólidos y flotantes en desbordamientos de sistemas de saneamiento	☐ Sí ☐ No	☐ Sí ☐ No	
2.8. Otras actuaciones (especificar):	☐ Sí ☐ No	☐ Sí ☐ No	

3. Cronograma de ejecución de las actuaciones (4)

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 5´.2**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario deben completarlo todos los solicitantes de autorizaciones de vertido en los que existan flujos de desbordamientos de sistemas de saneamiento, incluidos en los siguientes grupos:

- Solicitudes nuevas presentadas a partir del 31/12/2015 de vertidos urbanos de más de 2.000 h-e,
- Solicitudes nuevas presentadas a partir del 31/12/2015 de vertidos industriales,
- Autorizaciones vigentes, en trámite o solicitadas antes del 31/12/2015 de vertidos urbanos de más de 50.000 h-e,
- Autorizaciones vigentes, en trámite o solicitadas antes del 31/12/2015 de vertidos industriales regulados por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Autorizaciones vigentes, en trámite o solicitadas antes del 31/12/2015 de vertidos urbanos de 2.000 a 50.000 h-e que viertan en una zona declarada de baño.

No obstante, el Organismo de cuenca podrá requerir motivadamente a los solicitantes no incluidos en ninguno de los grupos anteriores, en función de la magnitud del desbordamiento y de su afección a los objetivos ambientales del medio receptor, la cumplimentación de este formulario.

Este formulario deberá cumplimentarse teniendo en cuenta las normas técnicas que dicte el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en las que se especifiquen y desarrollen los procedimientos de diseño de las obras e instalaciones para la gestión de las aguas de escorrentía, en aplicación del artículo 259.ter.3 del RDPH.

A) CONJUNTO DE MEDIDAS

(1) Para todos los sistemas de saneamiento, se deben redactar y aprobar uno o varios documentos específicos recogiendo las medidas, actuaciones e instalaciones para limitar la contaminación producida por desbordamientos de los sistemas de saneamiento en episodios de lluvia.

(2) La descripción y caracterización detallada del sistema de saneamiento comprenderá un estudio y análisis de la información existente, un control del sistema de saneamiento (en caso de ser necesario) y la modelización del sistema de saneamiento.

(3) Se deben entregar fichas resumen de las actuaciones previstas, así como esquemas y planos descriptivos de las mismas.

(4) Se debe presentar un cronograma de las actuaciones propuestas para limitar la contaminación por desbordamientos de sistemas de saneamiento en episodios de lluvia. Se reproducirán las fechas previstas en el apartado 2, añadiendo aquella información sobre fases relevantes para la ejecución de las medidas.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 5´.2 (continuación)**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº:	DE:

DESBORDAMIENTOS DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EPISODIOS DE LLUVIA **Art. 246.2.e´) y 246.3.c) RDPH**	**Formulario 5´.2 (continuación)** **MEDIDAS, ACTUACIONES E INSTALACIONES PARA LIMITAR LA CONTAMINACIÓN POR DESBORDAMIENTOS DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EPISODIOS DE LLUVIA**

B) ELEMENTOS DE CONTROL DE LAS MEDIDAS, OBRAS E INSTALACIONES PARA LIMITAR LA CONTAMINACIÓN PRODUCIDA POR DESBORDAMIENTOS DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EPISODIOS DE LLUVIA (1)

Nº elemento de control (2)	Nº de los puntos de vertido del desbordamiento asociados (3)	Tipo de elemento de control (4)	Objetivo del elemento de control (5)	Ubicación del elemento de control (6)

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 5´.2 continuación**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario deben completarlo todos los solicitantes de autorizaciones de vertido en los que existan flujos de desbordamientos de sistemas de saneamiento, incluidos en los siguientes grupos:

- Solicitudes nuevas presentadas a partir del 31/12/2015 de vertidos urbanos de más de 2.000 h-e,
- Solicitudes nuevas presentadas a partir del 31/12/2015 de vertidos industriales,
- Autorizaciones vigentes, en trámite o solicitadas antes del 31/12/2015 de vertidos urbanos de más de 50.000 h-e,
- Autorizaciones vigentes, en trámite o solicitadas antes del 31/12/2015 de vertidos industriales regulados por la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Autorizaciones vigentes, en trámite o solicitadas antes del 31/12/2015 de vertidos urbanos de 2.000 a 50.000 h-e que viertan en una zona declarada de baño.

No obstante, el Organismo de cuenca podrá requerir motivadamente a los solicitantes no incluidos en ninguno de los grupos anteriores, en función de la magnitud del desbordamiento y de su afección a los objetivos ambientales del medio receptor, la cumplimentación de este formulario.

Este formulario deberá cumplimentarse teniendo en cuenta las normas técnicas que dicte el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en las que se especifiquen y desarrollen los procedimientos de diseño de las obras e instalaciones para la gestión de las aguas de escorrentía, en aplicación del artículo 259.ter.3 del RDPH.

B) ELEMENTOS DE CONTROL DE LAS MEDIDAS, OBRAS E INSTALACIONES PARA LIMITAR LA CONTAMINACIÓN PRODUCIDA POR DESBORDAMIENTOS DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EPISODIOS DE LLUVIA

(1) Se deben describir los elementos de control de las medidas, obras e instalaciones consideradas para limitar la contaminación producidas por los desbordamientos en los sistemas de saneamiento en episodios de lluvia (adjunte la documentación necesaria que lo acredite).

(2) En este apartado se deben consignar tantos elementos de control como existan, asignándoles un número consecutivo.

(3) Se deben indicar todos los puntos de vertido del desbordamiento (según la numeración asignada en el Formulario 5´.1.A) que están asociados al elemento de control. En caso de existir más de un punto de vertido del desbordamiento, se indicarán todos ellos separados por comas.

(4) Se debe incluir una breve descripción del elemento de control: caudalímetro, limnímetro, medidor en continuo de determinados parámetros de contaminación, tomamuestra automático para mediciones discretas, etc.

(5) Se debe indicar el objetivo del elemento de control: medición del caudal, medición de niveles, caracterización de la contaminación, etc.

(6) Se debe indicar la ubicación del elemento de control.

NOTA: En el supuesto de que haya más de siete elementos de control se utilizarán tantas hojas del formulario como sea necesario, numerándolas correlativamente.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 6**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº:	DE:

AFECCIONES A TERCEROS
Art. 246.2. f) RDPH

Formulario 6
AFECCIONES A TERCEROS

A) SERVIDUMBRE FORZOSA DE ACUEDUCTO: OCUPACIÓN TEMPORAL O PERMANENTE DE TERRENOS POR LAS OBRAS O INSTALACIONES DE DEPURACIÓN Y VERTIDO

Finca Nº	Titular y dirección								Datos catastrales			Tipo de ocupación	
	Nombre	Calle / Plaza	Nº	Piso	Esc.	Puerta	Municipio	Provincia	Nº Polígono	Nº Parcela	Naturaleza (Uso)	Temporal (m^2)	Permanente (m^2)

B) DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA A EFECTOS DE EXPROPIACIÓN FORZOSA

Finca Nº	Titular y dirección								Datos catastrales			Tipo de ocupación	
	Nombre	Calle / Plaza	Nº	Piso	Esc.	Puerta	Municipio	Provincia	Nº Polígono	Nº Parcela	Naturaleza (Uso)	Temporal (m^2)	Permanente (m^2)

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 6**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario deberá completarse si se solicita la imposición de servidumbre forzosa de acueducto o de declaración de utilidad pública, a los efectos de expropiación forzosa.

AFECCIONES A TERCEROS

Debe adjuntar como documentación complementaria el plano del parcelario catastral donde se sitúen los terrenos a ocupar de forma temporal o permanente. Las fincas a ocupar se identificarán sobre dicho plano asignándole a cada una de ellas un número de orden correlativo que se corresponderá con el referido en este formulario.

En caso de duda diríjase a la Confederación Hidrográfica o consulte la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (www.magrama.es) o la de la Confederación Hidrográfica.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 6**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº:	DE:

INVENTARIO DE VERTIDOS INDUSTRIALES A COLECTORES, PLAN DE SANEAMIENTO Y CONTROL DE VERTIDOS Art. 246.3. a) b) RDPH	**Formulario 7.1 INVENTARIO DE VERTIDOS INDUSTRIALES CON SUSTANCIAS PELIGROSAS A COLECTORES**

Nº Orden Procedencia (1)	CNAE (2)	Título CNAE (2)	Titular(2)	Caudal (3)		Sustancias peligrosas significativas (4)
				m^3 / día	m^3 / año	

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 7.1**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario será de aplicación en el caso de solicitudes presentadas por Entidades Locales o Comunidades Autónomas. Solamente se rellenará en los supuestos en que haya flujos de agua residual en los que la presencia de sustancias peligrosas sea significativa. El umbral para considerar que una sustancia está presente en el vertido de manera significativa es que su concentración sea mayor que el límite de cuantificación de las técnicas analíticas más avanzadas de uso general.

INVENTARIO DE VERTIDOS INDUSTRIALES CON SUSTANCIAS PELIGROSAS A COLECTORES

(1) Se deberá indicar el municipio, pedanía, distrito etc. del que proviene cada uno de los vertidos indirectos a colectores, mediante el número de orden asignado al mismo en el apartado A) del Formulario 1.1.

(2) Relación de los vertidos indirectos de sustancias peligrosas a colectores, indicando el Código Nacional de Actividades Económicas (CNAE) de la actividad principal de la empresa así como su descripción o título del CNAE. A tal efecto se debe consultar el cuadro de clasificación de los vertidos por grupos de actividad del Anexo IV del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

Se identificará asimismo el titular del vertido.

(3) Se expresará el caudal correspondiente a estos vertidos de sustancias peligrosas a colectores en m^3/día y m^3/año. En el caso de existir un caudal autorizado se deberá indicar éste.

(4) Sustancias que figuran en el Formulario 3.5 contenidas en el vertido y cuya concentración sea mayor que el límite de cuantificación de las técnicas analíticas más avanzadas de uso general.

En caso de duda diríjase a la Confederación Hidrográfica o consulte la página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (www.magrama.es) o la de la Confederación Hidrográfica.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 7.2**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº: 1	DE: 1

INVENTARIO DE VERTIDOS INDUSTRIALES A COLECTORES, PLAN DE SANEAMIENTO Y CONTROL DE VERTIDOS Art. 246.3.a) b) RDPH	**Formulario 7.2 PLAN DE SANEAMIENTO Y CONTROL DE VERTIDOS A COLECTORES Y PROGRAMAS DE REDUCCIÓN**

A) REGLAMENTOS, ORDENANZAS O REGULACIONES DE VERTIDO

¿Existen Reglamentos, Ordenanzas o Regulaciones de aplicación a vertidos no domésticos al alcantarillado? (1)	☐ Sí ■ No	En caso afirmativo indicar (2)	Publicación Oficial:	Número:	Fecha:

B) PLANES DE SANEAMIENTO Y CONTROL A COLECTORES

¿Existen algún plan de saneamiento a nivel estatal, autonómico, provincial, u otros donde se encuentren englobadas las instalaciones de depuración y evacuación existentes o propuestas?	☐ Sí ■ No	En caso afirmativo indicar (3)	Nombre:	Administración que lo aprueba:	Vigencia:

C) PROGRAMAS DE REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN CAUSADA POR SUSTANCIAS PELIGROSAS (4)

Nombre del Programa de Reducción de la Contaminación (5):	Sustancia	Porcentaje de reducción

Fuentes de la contaminación (sector, industrias afectadas, tipo de vertido, etc.) (6):

Objetivos del programa (7):

Zona geográfica de aplicación del programa (8):	Año en que se aprobó el programa:	Año en que vencerá el programa:	Obligatoriedad del programa ☐ Sí ☐ No

Breve descripción del nuevo programa previsto (en su caso) (9):

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 7.2**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario será de aplicación en el caso de solicitudes presentadas por Entidades Locales o Comunidades Autónomas.

A) REGLAMENTOS, ORDENANZAS O REGULACIONES DE VERTIDO

(1) Se hará constar la existencia o no de regulación específica sobre vertidos no domésticos a las redes de colectores o al alcantarillado.

(2) En caso afirmativo se hará constar su publicación oficial, el número de publicación y la fecha de publicación, adjuntando copia de la misma.

B) PLANES DE SANEAMIENTO Y CONTROL A COLECTORES

(3) En caso afirmativo se hará constar su nombre, la administración que lo ha aprobado y su periodo de vigencia.

C) PROGRAMAS DE REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN CAUSADA POR SUSTANCIAS PELIGROSAS

(4) Sustancias que figuran en el Formulario 3.5.

(5) Se incluirá el nombre del programa de reducción de la contaminación en caso de que exista, indicando sobre qué sustancias se lleva a cabo y señalando los porcentajes de reducción previstos para dichas sustancias.

(6) Se deben indicar las fuentes de contaminación sobre las que se aplica el programa. El programa puede ser de aplicación a un sector industrial, a un tipo de vertido o a una industria o conjunto de industrias.

(7) Se identificarán los fines perseguidos con la implantación del programa de reducción tal como consten en el mismo.

(8) Se identificará la zona geográfica a la que se aplicará el programa de reducción. Estos programas podrán ser de aplicación a todo el municipio, a una zona determinada del mismo o tener carácter supramunicipal aplicándose a una zona de la comunidad autónoma, etc. Asimismo se identificará el año en el que se aprobó el programa, el año en el que terminará, indicando si su aplicación es obligatoria.

(9) En los supuestos en que a la finalización del programa esté previsto un nuevo programa, se deberá realizar una breve descripción del mismo.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 8**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº: 1	DE: 1

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PREVIO Art. 258 RDPH	**Formulario 8 ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PREVIO**

¿Aporta Estudio Hidrogeológico Previo suscrito por técnico competente? (1) ■ Sí ■ No

Titulo del Estudio Hidrogeológico:

Nombre del Autor del Estudio Hidrogeológico:	Fecha de redacción:	¿Obra en poder de la Confederación Hidrográfica el estudio? (2) ☐ Sí ☐ No	¿Es una modificación de un estudio que obre en poder de la Confederación Hidrográfica? (3) ☐ Sí ☐ No

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 8**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario deben completarlo todos los solicitantes de autorizaciones de vertido cuyo destino sean las aguas subterráneas. También deberán completarlo todos los solicitantes de autorizaciones de vertido que se realicen en cauces con régimen intermitente de caudal y que no llegue a alcanzar una corriente permanente, cuando éste sea considerado como vertido indirecto a las aguas subterráneas mediante filtración a través del suelo.

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PREVIO

El estudio hidrogeológico previo según hace referencia el artículo 258 del RDPH contemplará, como mínimo, el estudio de las características hidrogeológicas de la zona afectada, el eventual poder depurador del suelo y subsuelo, los riesgos de contaminación y de alteración de la calidad de las aguas subterráneas por el vertido. Asimismo, determinará si, desde el punto de vista medioambiental el vertido en esas aguas es inocuo y constituye una solución adecuada.

(1) El Reglamento del Dominio Público Hidráulico exige la presentación de un Estudio Hidrogeológico Previo. Dicho estudio debe estar suscrito por un técnico competente.

(2) Si existe un estudio hidrogeológico que obre en poder del Organismo de Cuenca, se deberá aportar el documento que lo acredite, no siendo necesario presentar el estudio nuevamente.

(3) En el caso de que el estudio hidrogeológico aportado sea una modificación de un estudio realizado con anterioridad y que obre en poder de la Confederación Hidrográfica, se deberá responder afirmativamente a esta pregunta.

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

DECLARACIÓN DE VERTIDO			
Titular: AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES	DNI/NIF/NIE/Pasaporte: P2219800F	Nº de Expediente (a rellenar por la Administración):	
Actividad: ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL		**Formulario 9**	
Municipio: LASPAÚLES	Provincia: HUESCA	HOJA Nº:	DE:

CONSTITUCIÓN DE COMUNIDAD DE USUARIOS DE VERTIDO ART. 253.3 Y 253.4 RDPH	**Formulario 9 CONSTITUCIÓN DE COMUNIDAD DE USUARIOS DE VERTIDO**

¿Está constituida la Comunidad de Usuarios de Vertido?	☐ Sí	Fecha de aprobación de estatutos y constitución de la Comunidad de Usuarios de Vertido (1):
	☐ No	¿Se encuentra en trámite? (2) ☐ Sí ☐ No
		Nº de Expediente (2):
		Fecha de inicio del expediente de solicitud (2):

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

COMISARÍA DE AGUAS

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA DECLARACIÓN DE VERTIDO	**FORMULARIO 9**

Este modelo deberá cumplimentarse a máquina o a mano utilizando bolígrafo sobre superficie dura y con letras mayúsculas

Este formulario debe rellenarse cuando no exista un titular único de la actividad causante del vertido, por ejemplo polígonos industriales, urbanizaciones y otras agrupaciones sin personalidad jurídica.

CONSTITUCIÓN DE COMUNIDAD DE USUARIOS DE VERTIDO

(1) En caso afirmativo se marcará la casilla correspondiente, consignando la fecha de aprobación de los correspondientes estatutos y se aportará documento acreditativo de su constitución.

(2) En el supuesto de que no se haya constituido en Comunidad de Usuarios de Vertido, se deberá indicar si se encuentra o no en trámite de constitución. En caso de encontrarse en trámite se hará constar la fecha de inicio del expediente de Solicitud de constitución ante la Confederación Hidrográfica así como su número de expediente.

1.2.16. ACCESO A LA EDAR DESDE LA CARRETERA N-260

ANEJO 1.2.16. ACCESO A LA EDAR DESDE LA CARRETERA N-260

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente anejo como documento de consulta de viabilidad del acceso a la EDAR del núcleo de Laspaúles-Suils, localizada en la parcela catastral 90 del polígono 4 de Laspaúles (Huesca) desde la carretera N-260, de Portbou a Sabiñánigo, en la margen izquierda del PK 368+240.

2. ESTUDIO DE VISIBILIDAD

2.1. INTRODUCCIÓN

Todo acceso deberá disponer de una visibilidad en la carretera superior a la distancia de parada para el carril y sentido de circulación de la margen en que se sitúa. Cuando estén permitidos los giros a la izquierda, de entrada o salida, la distancia de visibilidad deberá ser superior a la de cruce. Se considerará a todos los efectos que el vehículo que realiza la maniobra de cruce parte del reposo y está situado a una distancia, medida perpendicularmente al borde del carril más próximo de la vía principal, de 3 metros. El punto de vista del conductor se fija a una altura de 1,10 metros sobre la calzada y a una distancia de 1,50 metros del borde izquierdo de cada carril, por el interior del mismo y en el sentido de la marcha.

2.2. DISTANCIA DE PARADA

Se define como distancia de parada (D_p) la longitud recorrida por un vehículo obligado a detenerse ante un obstáculo inesperado en su trayectoria, medida desde su posición en el momento de aparecer el objeto que motiva la detención. Incluye la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado. Se calcula mediante la fórmula:

$$D_p = \frac{V \cdot t_p}{3{,}6} + \frac{V^2}{254 \cdot (f_l + i)}$$

Donde:

D_p = distancia de parada (m)

V = velocidad al inicio de la maniobra de frenado (km/h)

f_l = coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado rueda-pavimento.

i = inclinación de la rasante (tanto por uno)

t_p = tiempo de reacción y percepción del conductor (s). Se adoptará siempre un valor constante igual a dos segundos (t_p =2 s).

Se toman los siguientes valores, en el caso del movimiento más desfavorable:

V = 90 km/h

t_p = 2s

f_l = 0,369

i = 0,035

Obteniendo: **D_p = 129 m**

2.3. VISIBILIDAD DE PARADA

Se define la visibilidad de parada dentro de un carril como la distancia que existe entre un vehículo y un obstáculo situado en su trayectoria, en el momento en que el conductor puede divisarlo sin que luego desaparezca de su campo visual. La distancia se medirá a lo largo del carril.

Para el cálculo de la visibilidad de parada, se fijará la altura del obstáculo sobre la rasante de la calzada en 50 cm, pudiendo situarse en cualquier punto de la sección transversal del carril (sección de obstáculo). En los tramos de carretera donde se considere que puedan existir obstáculos con altura inferior a 50 cm se analizará la conveniencia de fijar otra altura del obstáculo con un valor no inferior 20 cm.

Se considera que un obstáculo es divisable siempre que pueda trazarse una visual entre el punto de vista del conductor y todos los puntos superiores del obstáculo.

La visibilidad de parada deberá ser superior a la distancia de parada calculada con la velocidad de proyecto del correspondiente tramo, en cuyo caso se dice que existe visibilidad de parada.

El acceso se pretende ejecutar en una alineación recta sin ningún tipo de problema de visibilidad. Hacia Laspaúles, es decir, hacia el oeste, se dispone una distancia de visibilidad de 318 m. Por tanto, se superan los 129 m de distancia de parada necesarios calculados en el apartado anterior.

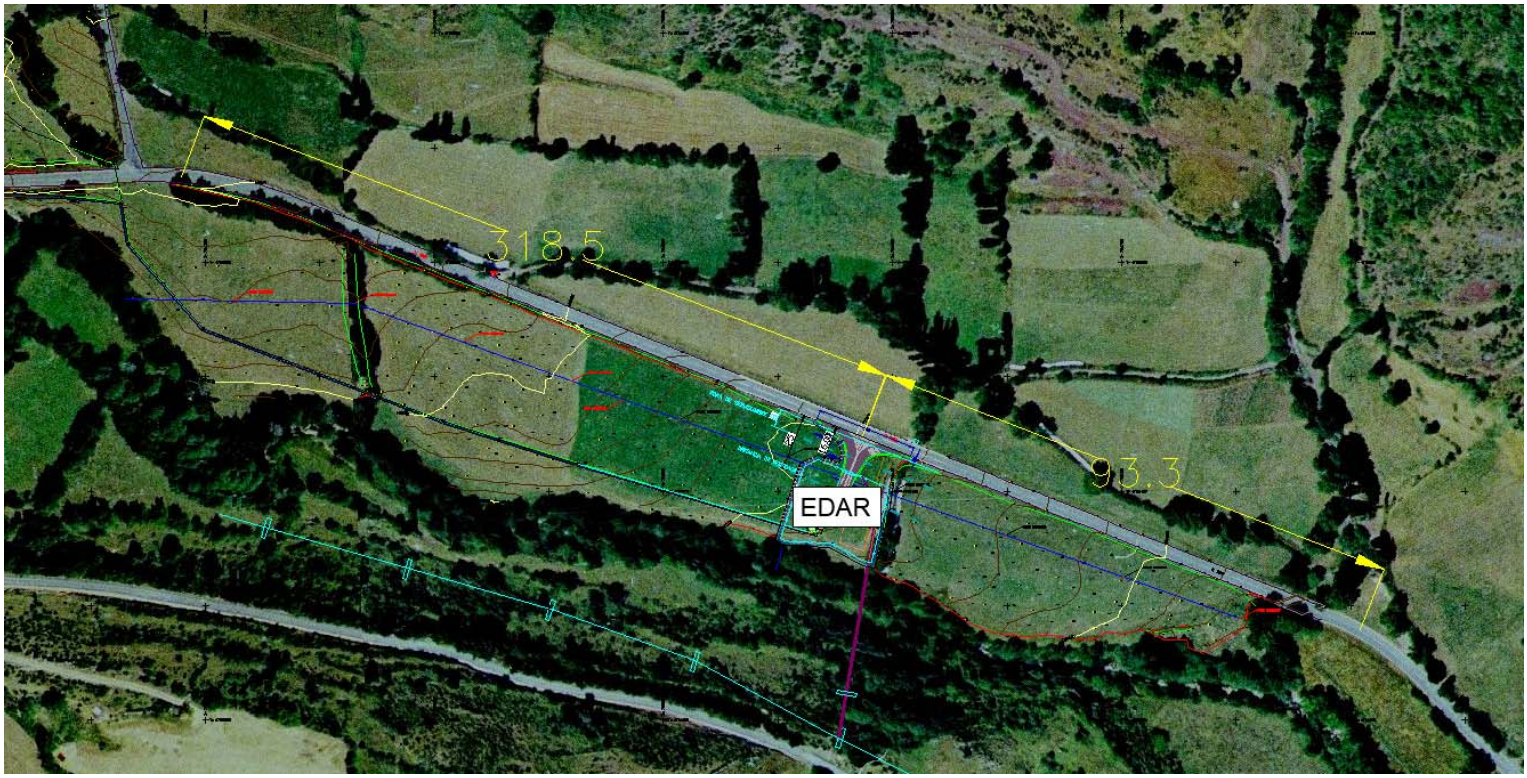
2.4. DISTANCIA DE CRUCE

Se define como distancia de cruce (D_c), para un determinado movimiento de cruce (generalmente en carreteras convencionales), la distancia que puede recorrer un vehículo sobre una vía, durante el tiempo que otro emplea en realizar el citado movimiento de cruce atravesando dicha vía total o parcialmente.

En este caso, no están permitidos los giros a izquierda.

2.5. VISIBILIDAD DE CRUCE

Se considerará como visibilidad de cruce, la distancia que precisa ver el conductor de un vehículo para poder cruzar otra vía que intersecta su trayectoria, medida a lo largo de la carretera atravesada. En este caso, no están permitidos los movimientos de cruce.


318.5
93.3
EDAR

2. ESTUDIO DE LA IMD

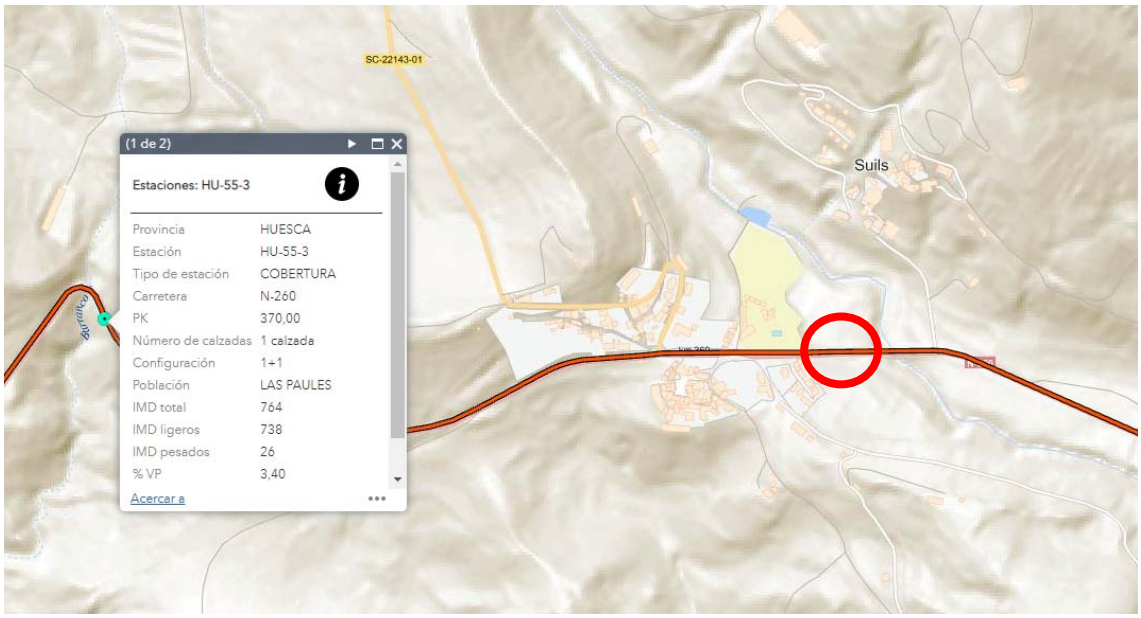
2.1. INTRODUCCIÓN

Para determinar el tipo de acceso a realizar se debe tener en cuenta la IMD de la carretera pues dependiendo de la IMD obtenida se dispondrán diferentes tipos de accesos y geometrías.

2.2. OBTENCIÓN DE LA IMD

Para obtener la IMD de la carretera N-260, de Portbou a Sabiñánigo, se recurre a los mapas de tráfico de la DGC. En particular, se dispone un aforo de cobertura de 6 días de duración realizado en el PK 370, es decir, a menos de 2 km de distancia de la EDAR.

Consultado el visor del Mapa de Tráfico de la DGC del año 2018 del Ministerio de Transferencia, Movilidad y Agenda Urbana, la IMD total es de 764 vehículos diarios mientras que la IMD de pesados es de 26 vehículos pesados diarios.



Con el estudio de población realizado, se puede determinar que la IMD no sufrirá variaciones considerables, encontrándose por debajo de los 1.500 vehículos/día. Las localidades que une este tramo de la carretera N-260 han mantenido y/o disminuido la población y, en consecuencia, el número de vehículos, en los próximos años se

mantendrá. Por tanto, se puede considerar una intensidad media diaria máxima de 800 vehículos por día. **Por tanto, la IMD se localiza en el intervalo definido por la normativa de referencia como "IMD inferior a 1500 vehículos/día".**

En relación a los vehículos pesados, la intensidad media diaria es de 26 vehículos pesados por día.

En resumen, la IMD de la carretera N-260 a la altura del acceso de estudio, que se debe tener en cuenta a efectos de determinar la geometría del acceso, es inferior a los 1500 vehículos/día. A efectos de dimensionamiento del firme, se determina una media por carril de 13 vehículos pesados al día, lo que corresponde a una categoría de tráfico pesado tipo T42.

3. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DEL ACCESO

3.1. VELOCIDAD DE PROYECTO

Para la determinación de las características que deberá tener el acceso a ejecutar, en primer lugar se debe establecer la categoría de la carretera en función de la velocidad de proyecto (V_p). La carretera N-260 se clasifica como carretera convencional tipo C-90.

3.2. ACCESO. MANIOBRAS DE GIRO A LA DERECHA

En presente acceso sólo se pretende utilizar como entrada y salida a la carretera N-260 en el sentido decreciente de los PKs, es decir, sólo se deben estudiar las maniobras de giro a la derecha en los movimientos del acceso.

Para realizar las maniobras de salida de la carretera N-260, según el punto 9.1.1. de la Norma 3.1-IC en el que se determinan los elementos básicos para materializar los movimientos de entrada y salida en conexiones y accesos, en el caso que se trata en el presente proyecto, estas se resolverán mediante una envolvente de giro:

TABLA 9.1.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA MATERIALIZAR MOVIMIENTOS DE ENTRADA Y SALIDA EN CONEXIONES Y ACCESOS.

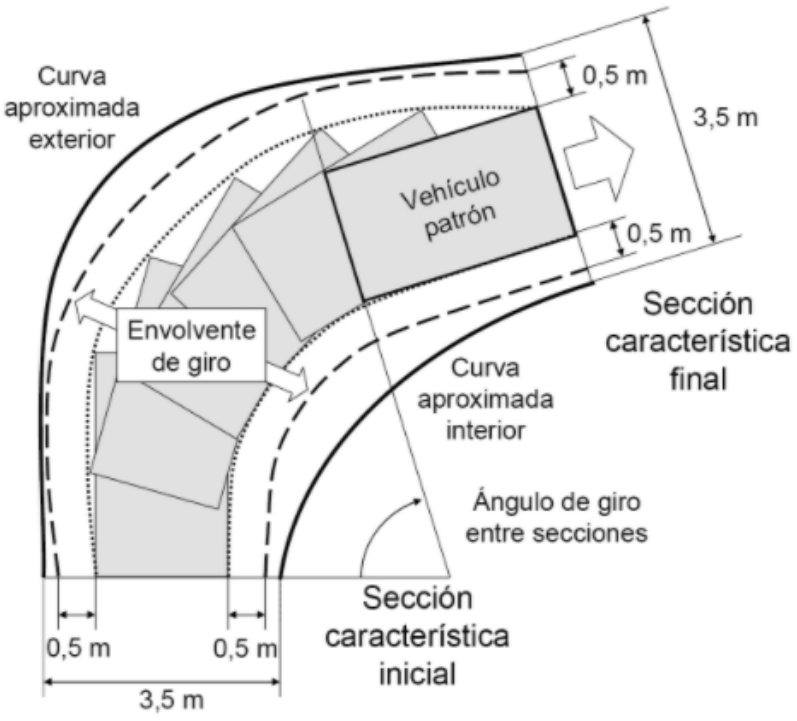
CLASE DE CARRETERA	DENOMINACIÓN	IMD EN EL AÑO HORIZONTE	CONEXIONES	ACCESOS			
				INSTALACIONES DE SERVICIO	EXPLOTACIONES DONDE SE DESARROLLEN ACTIVIDADES ECONÓMICAS	CAMINOS AGRÍCOLAS	EDIFICACIONES RESIDENCIALES AISLADAS O FINCAS SIN ACTIVIDAD ECONÓMICA
AUTOPISTAS	TODAS	CUALQUIERA	CARRIL	NO PERMITIDOS	NO PERMITIDOS	NO PERMITIDOS	NO PERMITIDOS
AUTOVÍAS	TODAS	CUALQUIERA	CARRIL	NO PERMITIDOS	NO PERMITIDOS	NO PERMITIDOS	NO PERMITIDOS
CARRETERAS MULTICARRIL	C-100	CUALQUIERA	CARRIL	NO PERMITIDOS	NO PERMITIDOS	NO PERMITIDOS	NO PERMITIDOS
	C-90 Y C-80	CUALQUIERA	CARRIL				
	C-70 Y C-60	CUALQUIERA	CUÑA				
	C-50 Y C-40	CUALQUIERA	CUÑA REDUCIDA				
CARRETERAS CONVENCIONALES	C-100	IMD ≥ 5000	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CUÑA	CUÑA REDUCIDA
		5000 > IMD ≥ 3000	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		3000 > IMD ≥ 1500	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		IMD < 1500	CARRIL	CARRIL	CARRIL	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO
	C-90 Y C-80	IMD ≥ 5000	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CUÑA	CUÑA REDUCIDA
		5000 > IMD ≥ 3000	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		3000 > IMD ≥ 1500	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		IMD < 1500	CUÑA	CUÑA	CUÑA	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO
	C-70 Y C-60	IMD ≥ 5000	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		5000 > IMD ≥ 3000	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		3000 > IMD ≥ 1500	CUÑA	CUÑA	CUÑA	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		IMD < 1500	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO
	C-50 Y C-40	CUALQUIERA	CUÑA REDUCIDA	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO
VÍAS DE SERVICIO	C-90 Y C-80	IMD ≥ 5000	CARRIL	CARRIL	CARRIL	CUÑA	CUÑA REDUCIDA
		5000 > IMD ≥ 3000	CARRIL	CUÑA	CUÑA	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		3000 > IMD ≥ 1500	CARRIL	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		IMD < 1500	CUÑA	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO
	C-70 Y C-60	IMD ≥ 5000	CARRIL	CUÑA	CUÑA	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		5000 > IMD ≥ 3000	CUÑA	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		3000 > IMD ≥ 1500	CUÑA	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA	CUÑA REDUCIDA
		IMD < 1500	CUÑA REDUCIDA	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO
	C-50 Y C-40	CUALQUIERA	CUÑA REDUCIDA	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO	ENVOLVENTE DE GIRO

En el apartado 8 de la misma Norma, se establece la geometría de la envolvente de giro.

La envolvente de giro es la superficie barrida por el vehículo patrón característico al efectuar la maniobra correspondiente a dicho giro, incrementada con una holgura de ancho 50 cm por cada lado con un mínimo absoluto de 30 cm, adicionalmente se dispondrán los arcenes que procedan. En el caso de

FIGURA 8.3.

ENVOLVENTE DE GIRO GENÉRICA.

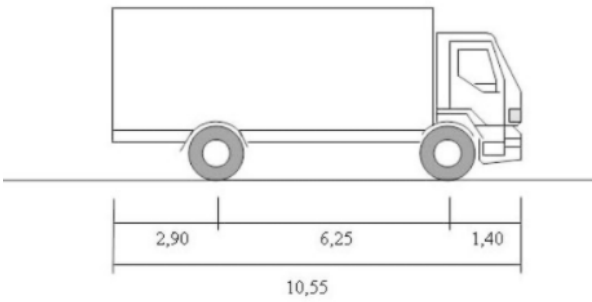


accesos, el vehículo patrón se determina según la función a desempeñar en la parcela a la que se da servicio, por lo que al realizarse labores de mantenimiento periódicas se considera como vehículo patrón un camión ligero.

FIGURA A3.4.

CAMIÓN LIGERO PATRÓN

(dimensiones en metros)



Para la incorporación a la carretera, se considera que el vehículo realiza el movimiento a velocidad de maniobra, es decir, a menos de 15 km/h, por lo que se debe disponer de detención obligatoria previa.

3.3. FIRMES

Como se ha visto en el *apartado 3. Estudio de la IMD*, la IMD de pesados se localiza en 13 vehículos por día y carril.

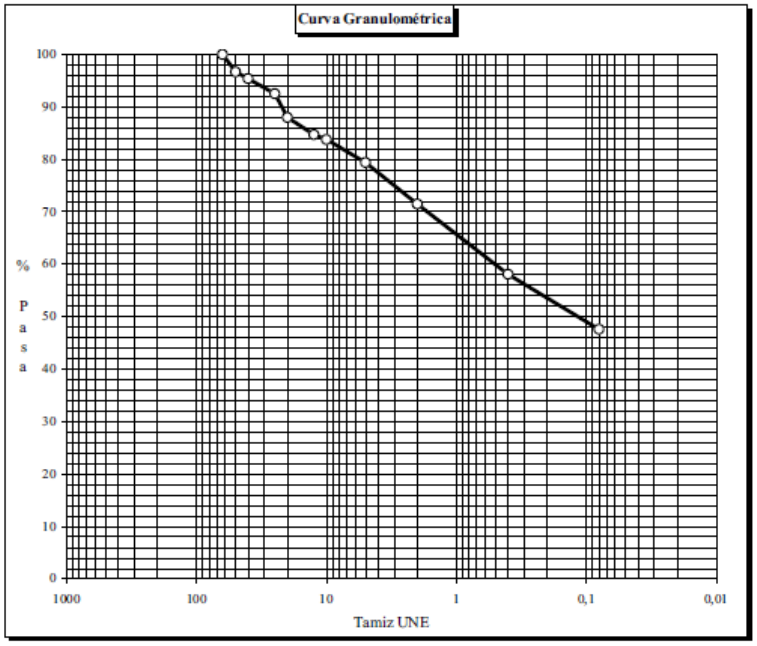
De esta manera la categoría de tráfico pesado que le corresponde es la T42, al objeto de dimensionar las secciones de firme que afectan al proyecto, tal y como se establece en la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1 IC Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras.

Se dispone de un estudio geotécnico en la parcela donde se localizará la EDAR por lo que, al localizarse adyacente, se consideran válidos los resultados para determinar la categoría de explanada en el acceso. En dicho estudio se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio de granulometría de suelos, los límites de Atterberg, el índice CBR, el contenido en materia orgánica, el contenido en sales solubles, el contenido en yesos, la agresividad al hormigón, la humedad mediante secado en estufa y el apisonado Proctor Modificado.

Prof. (m)	Cota (m)	Espesor (m)	Corte terreno	Descripcion	muestra	tipo	prof (m)	nivel freático (m)	ripabilidad		estabilidad	
	0,00											
1	-0,30	0,30		Tierra vegetal de color marrón con raíces y materia orgánica.				1	1		1	
2		1,90		Arcilla limosa de color marrón-rojizo con cantos y bloques subredondeados y angulosos de caliza que pueden superar el tamaño de la excavación. Ligeramente húmedo.	M-1	Alt-inalt	1,30	2	2	1: buena ; 2: media; 3: mala; 4: martillo	3	1: estable ; 2: pocos desprendimientos; 3: caída bloques grandes; 4:cierre total
	-2,20				M-2	Inalt	2,10					
3								3				
4								4				
5								5				

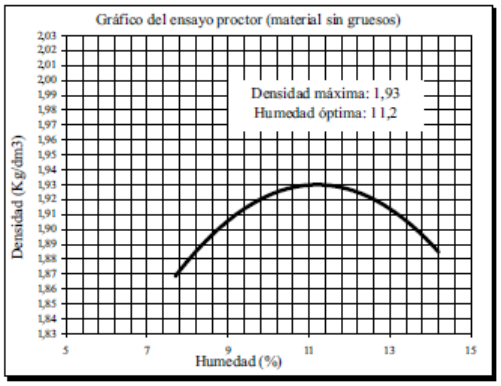
nf: No detectado

Granulometría	
Tamiz UNE	% Pasa
150	
125	
100	
80	
63	100
50	96,7
40	95,4
25	92,5
20	88,0
12,5	84,7
10	83,8
5	79,4
2	71,5
0,4	58,1
0,08	47,6



LIMITES DE ATTERBERG	Límite Líquido	42,4
	Límite Plástico	26,4
	Indice Plasticidad	16,0

Clasificación	Casagrande	SM
	Indice de Grupo	4.6
	H.R.B.	A-7-6



PROCTOR MODIFICADO correg. gruesos	% Gruesos	22
	Densidad Máxima (Kg/dm^3)	2,05
	Humedad Optima (%)	8,7

INDICE C.B.R.	95 % Proctor Modificado	3,0
	98 % Proctor Modificado	4,2
	100 % Proctor Modificado	6,3
	Hinchamiento (%)	0,4

ANALISIS QUIMICO	Materia orgánica (%)	1,28
	Yesos (%)*	0,05
	Sales solubles (%)*	0,09
	Sulfatos (mg/Kg SO_4)*	358

Humedad (%)	17,8

Por las características del suelo, este se clasifica como **suelo tolerable** según la clasificación de los materiales del artículo 330 del PG-3. En la zona se dispone un espesor de 1,60 m de este tipo de suelo por lo que se debe disponer una capa de 45 cm de suelo seleccionado tipo 2 para alcanzar la categoría de explanada tipo E1.

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2%), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (yeso < 5%), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1%), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL-20)).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

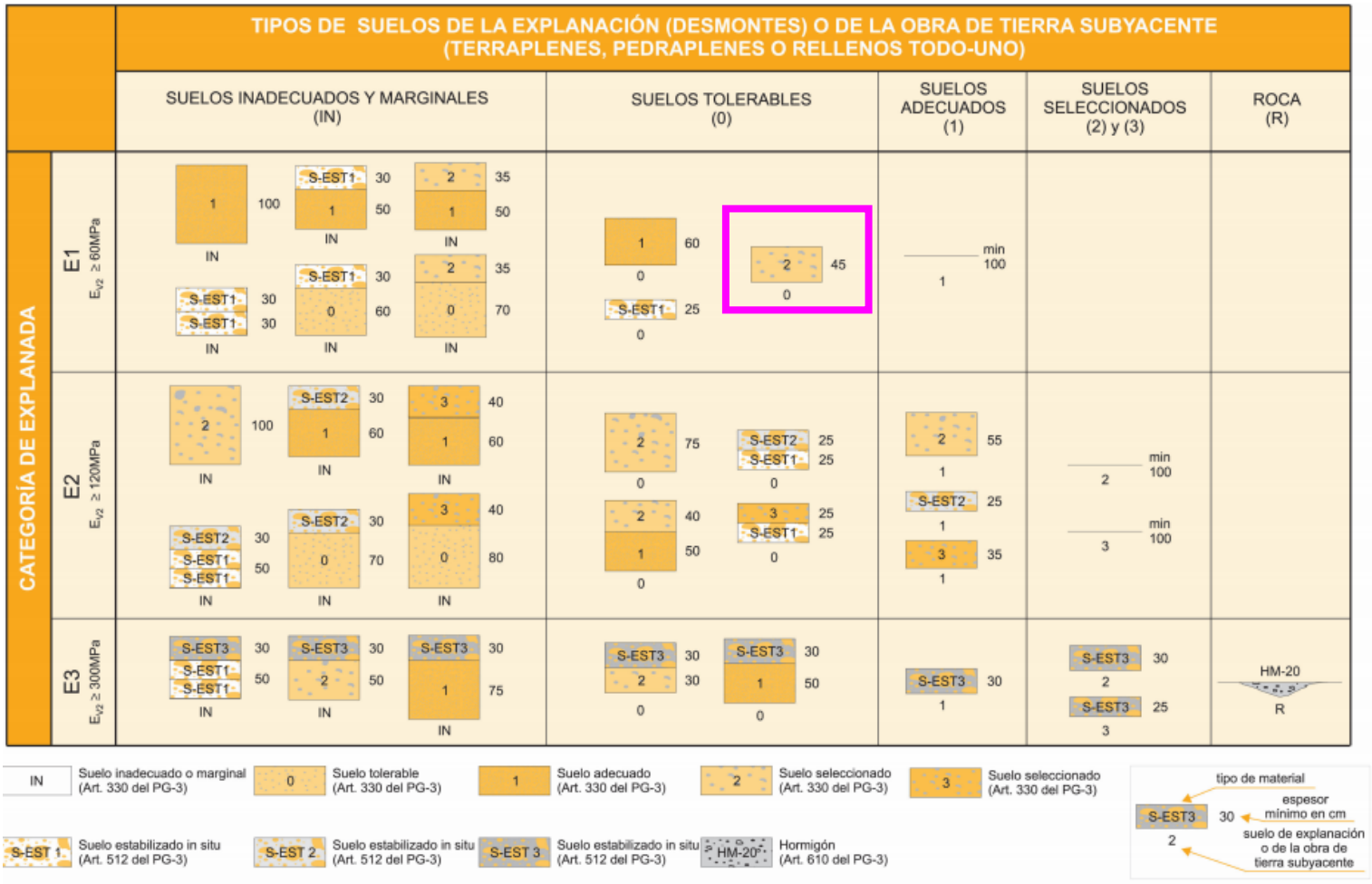
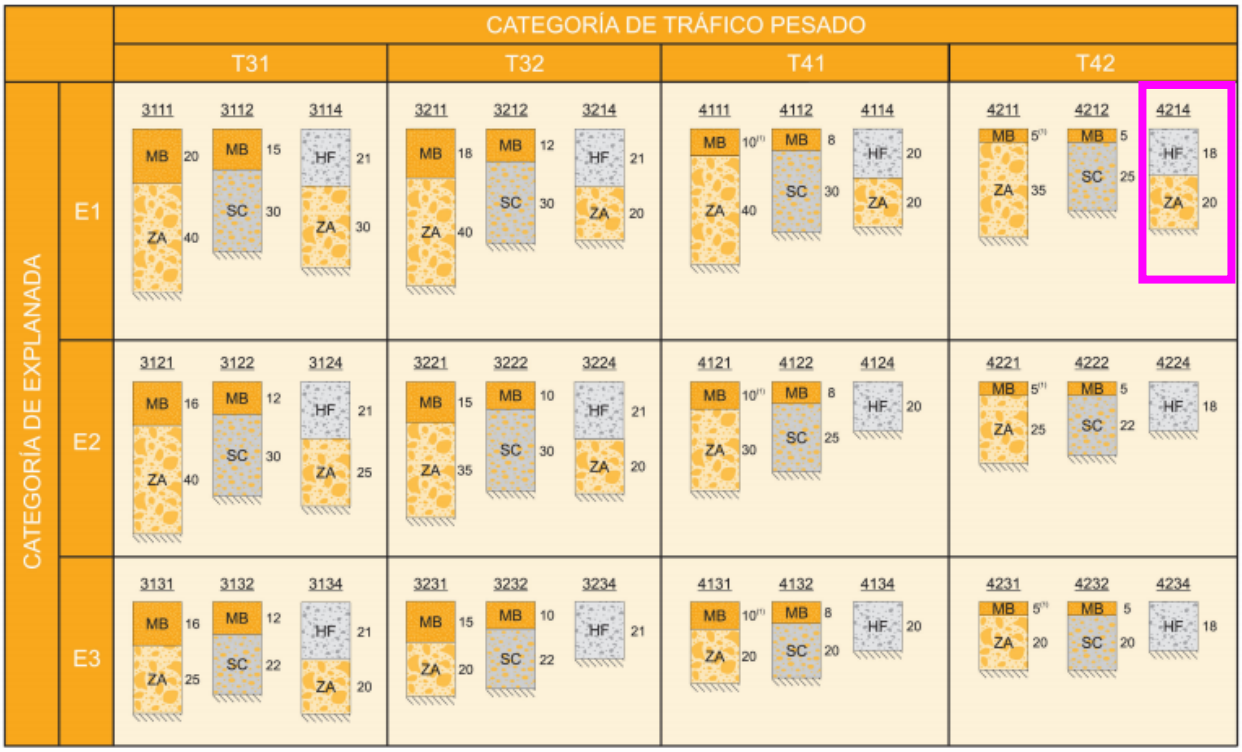


FIGURA 1. **FORMACIÓN DE LA EXPLANADA**

Para el firme de la calzada se ha escogido la sección tipo T4214 de las que propone la Norma 6.1 IC Secciones de Firme, con la siguiente estructura:

- Capa de rodadura: 18 cm de Hormigón HM-30/P/40/I+H
- Capa de base: 20 cm de zahorra artificial
- Explanada: 45 cm de suelo seleccionado tipo 2 (CBR ≥ 20)



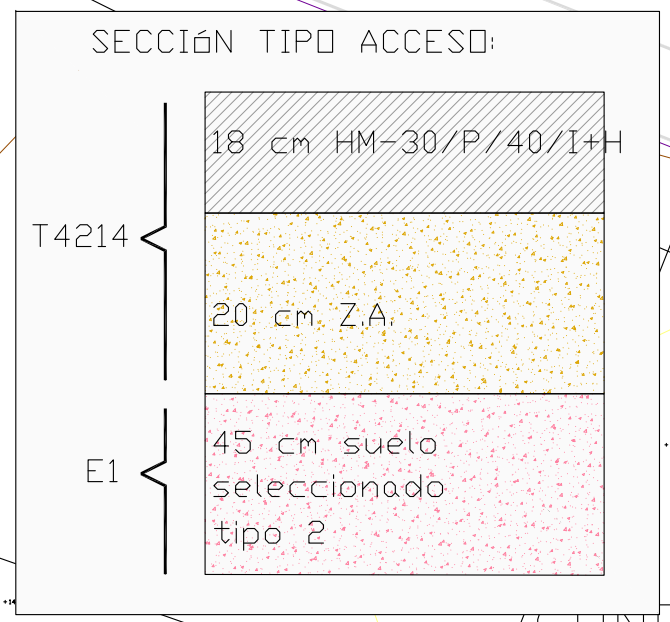
(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

***Nota 1**: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).*

***Nota 2**: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.*

FIGURA 2.2. **CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA**

SECCIÓN TIPO ACCESO:



DOMINIO PÚBLICO

SERVIDUMBRE

CUNETA

EDIFICABILIDAD

VALLADO

EJE 1

N 260

000+0

010+0

020+0

030+0

040+0

050+0

059,8

44.3

R36.00

R9.00

R36.00

A,75

A,75

16,18

23,8

38,03

32,05

1399.85

1399.82

1399.53

1399.16

1399.17

1399.20

PUERTA
1399.56

1.50

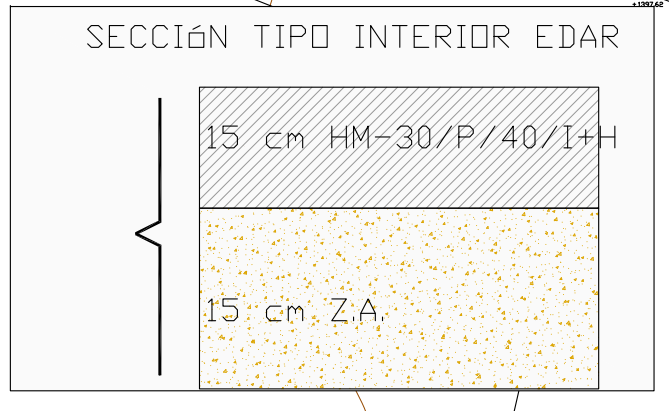
P% ↘

CUADRO DE MEDIDA
Y PROTECCION

POSTE ELECTRICO
Y CT AEREO

MT

SECCIÓN TIPO INTERIOR EDAR



EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE LAS PAULES – SUILS

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTORES:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN — INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS — COL Nº 9.633
D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 8.546
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAÚLES–SUILS (HUESCA)

ESCALAS: 1/250 — DIN A–3

N PLANO: 2.7

DESIGNACION: CONEXIONES CON EL EXTERIOR ACCESO, PLANTA

FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 7

1.2.17. EXPROPIACIONES Y AFECCIONES

ANEJO 1.2.17. EXPROPIACIONES Y AFECCIONES

1. INTRODUCCIÓN

Se describe la estimación de las superficies de ocupación temporal, servidumbre de paso, y ocupación definitiva, necesarias para la construcción y mantenimiento de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Laspaúles-Suils.

2. CRITERIOS DE ACTUACIÓN FIJADOS

Ocupación temporal: Es una privación temporal de los derechos del afectado sobre su propiedad, necesaria para la realización de las obras. Una vez terminada la obra se restablece al afectado en todos sus derechos.

Servidumbre de paso*:* Es el gravamen que se impone a una finca para reservar el paso futuro y perpetuo para inspecciones y reparaciones de la infraestructura sin necesidad de pedir permiso.

Servidumbre de vuelo*:* Es el gravamen que se impone a una finca por el que se reserva por una parte, el paso del cable de la línea eléctrica aérea por encima de la finca y por otra, el paso por la finca para inspecciones y reparaciones de la línea.

Ocupación definitiva: Con ella se obtiene la propiedad del terreno. Se utiliza para implantación de instalaciones fijas en superficie.

En base al tipo de afección y al uso al que está destinada la parcela se realiza la valoración económica de las indemnizaciones a satisfacer por los bienes y derechos a expropiar que se recogen en el presente proyecto, si bien hay que señalar que será un perito designado por la Administración el que se ocupará de realizar tanto el pliego de razonamiento donde se recogen los precios para cada una de las afecciones como la valoración individualizada de cada parcela afectada que serán las que se utilizarán durante el procedimiento expropiatorio.

2.1. OCUPACIÓN TEMPORAL

Se utiliza sobre todo a la hora de implantar colectores, empleando la superficie de ocupación temporal necesaria para la ejecución de las obras, acopio de material de obra, tierras, paso de camiones, maniobra de maquinaria, etc. El ancho de estas bandas será:

- Como la profundidad de las excavaciones es en todos los casos inferior a 3,5 metros, todos los colectores y emisarios por gravedad tendrán el mismo tipo de ocupación temporal: El ancho de estas bandas será de 10 metros (5 metros a cada lado del eje).
- Respecto a las impulsiones o a las acomidas de agua potable, el ancho de estas bandas será de 6 metros (3 metros a cada lado del eje).
- En cuanto a las líneas eléctricas, se distinguen dos casos:
    - Líneas eléctricas subterráneas. Se utiliza una banda de ocupación temporal de 6 metros (3 metros a cada lado del eje).
    - Líneas eléctricas aéreas: Se emplea una banda de ocupación temporal de 5 metros (2,5 metros a cada lado del eje).

2.2. SERVIDUMBRE DE PASO

La servidumbre de paso se utiliza para los colectores, emisarios de agua potable, líneas eléctricas enterradas o caminos de acceso ya existentes. El criterio aplicado a la medición de la afección causada por la servidumbre de paso será:

- Como la profundidad de las excavaciones es en todos los casos inferior a 3,5 metros, todos los colectores y emisarios por gravedad tendrán el mismo tipo de servidumbre de paso: El ancho de estas bandas será de 3,5 metros (1,75 metros a cada lado del eje).
- Respecto a las impulsiones o a las acomidas de agua potable, el ancho de estas bandas será de 3,5 metros (1,75 metros a cada lado del eje).
    - En cuanto a las líneas eléctricas subterráneas, se utiliza una banda de servidumbre de paso de 3,5 metros (1,75 metros a cada lado del eje).

2.3. SERVIDUMBRE DE VUELO

La servidumbre de vuelo se utiliza en el caso de las líneas eléctricas aéreas. La banda de servidumbre de vuelo será de 10 metros (5 metros a cada lado del eje) para el caso de

MT y AT mientras que para el caso de BT será de 5 metros (2,5 metros a cada lado del eje). La ocupación temporal para este tipo de líneas se superpondrá sobre la servidumbre de vuelo, cosa que no ocurre en las demás infraestructuras.

2.4. OCUPACIÓN DEFINITIVA

La ocupación definitiva se utiliza para la implantación de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDARs) y para los caminos no existentes. Se ocupa definitivamente la superficie necesaria para la construcción y ubicación de las instalaciones correspondientes.

Para postes eléctricos de líneas eléctricas aéreas, se emplea una superficie de ocupación definitiva de 9 m^2.

3. CLASIFICACIÓN Y VALORACIÓN

La valoración de los terrenos en función de los diferentes tipos de afecciones tales que:

Tipo de suelo	Código	Valor del suelo (€/m^2)	Valor Servidumbre de Paso (€/m^2)	Valor Servidumbre de Vuelo (€/m^2)	Valor Ocupación Temporal (€/m^2)
Erial pastizal secano	E	1.20	0.15	0.06	0.06
Prado natural secano	PD	2.50	1.88	0.75	0.75
Monte bajo s/arbolado	MB	1.30	0.23	0.09	0.09
Monte bajo c/arbolado	MA	1.50	0.38	0.15	0.15
Monte arbolado	FO	1.80	0.75	0.30	0.30
Labor secano	C	2.80	1.80	0.72	0.72
Labor regadío	CR	3.50	2.63	1.05	1.05
Urbano	ZU	12.00	9.00	3.60	3.60
Huerta	HU	4.70	2.78	1.11	1.11

4. PRESUPUESTO DE EXPROPIACIÓN

Esta valoración se suma al Presupuesto de Ejecución por Contrata para obtener el presupuesto total para conocimiento de la Administración. A continuación se adjunta una tabla con la relación de parcelas afectadas y su valoración.

La valoración estimada de las indemnizaciones a satisfacer por las ocupaciones definitivas, ocupaciones temporales y servidumbres de paso contempladas en el Proyecto de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Laspaúles-Suils es de 18.594,68 €.

NÚMERO ORDEN	POLÍGONO	PARCELA	TIPO DE SUELO	SUPERFICIE (m^2)				Importes de afecciones (€)					PRECIOS unitarios de las afecciones (€/m^2)			
				OCUPACIÓN DEFINITIVA	OCUPACIÓN TEMPORAL	SERVIDUMBRE DE PASO	SERVIDUMBRE DE VUELO	OCUPACIÓN DEFINITIVA	OCUPACIÓN TEMPORAL	SERVIDUMBRE DE PASO	SERVIDUMBRE DE VUELO	IMPORTE TOTAL (€)	OCUPACIÓN DEFINITIVA	OCUPACIÓN TEMPORAL	SERVIDUMBRE DE PASO	SERVIDUMBRE DE VUELO
MUNICIPIO DE LASPAULES																
1	5	45	pastos	4.00	227.00	80.00	0.00	10.00	170.25	150.40	0.00	330.65	2.50	0.75	1.88	0.75
2	5	47	pastos	4.00	335.00	133.00	0.00	10.00	251.25	250.04	0.00	511.29	2.50	0.75	1.88	0.75
3	5	46	pastos	4.00	90.00	0.00	0.00	10.00	67.50	0.00	0.00	77.50	2.50	0.75	1.88	0.75
4	5	9	CR Labor o labradio regadio	12.00	1,134.00	409.00	0.00	42.00	1,190.70	1,075.67	0.00	2,308.37	3.50	1.05	2.63	1.05
5	5	244	CR Labor o labradio regadio	8.00	645.00	233.00	0.00	28.00	677.25	612.79	0.00	1,318.04	3.50	1.05	2.63	1.05
6	4	98	pastos	0.00	511.00	300.00	0.00	0.00	383.25	564.00	0.00	947.25	2.50	0.75	1.88	0.75
7	4	97	pastos	0.00	429.00	88.00	0.00	0.00	321.75	165.44	0.00	487.19	2.50	0.75	1.88	0.75
8	4	91	pastos	16.00	1,769.00	649.00	0.00	40.00	1,326.75	1,220.12	0.00	2,586.87	2.50	0.75	1.88	0.75
9	4	90	pastos	2,571.00	1,916.00	679.00	0.00	6,427.50	1,437.00	1,276.52	0.00	9,141.02	2.50	0.75	1.88	0.75
10	4	74	pastos	9.00	576.00	0.00	576.00	22.50	432.00	0.00	432.00	886.50	2.50	0.75	1.88	0.75
				2,628.00	**7,632.00**	**2,571.00**	**576.00**	**6,590.00**	**6,257.70**	**5,314.98**	**432.00**	**18,594.68**				

1	
5	45
4	
227	
80	

2	
5	47
4	
335	
133	

3	
5	46
4	
90	
0	

4	
5	9
12	
1134	
409	

5	
5	244
8	
645	
233	

6	
4	98
0	
511	
300	

7	
4	97
0	
429	
88	

LEYENDA

1	NÚM. DE AFECCIÓN
504	12 POLÍGONO Nº / PARCELA Nº
0	SUP. OCUP. DEF.
21.24	SUP. OCUP. TEMP.
0	SUP. DE PASO

- OCUPACIÓN DEFINITIVA
- SERVIDUMBRE DE PASO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- SERVIDUMBRE DE VUELO

22.67

EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE LAS PAULES – SUILS

AB Ingeniería Civil

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTORES:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN — INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS — COL Nº 9.633
D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 8.546
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAULES-SUILS (HUESCA)

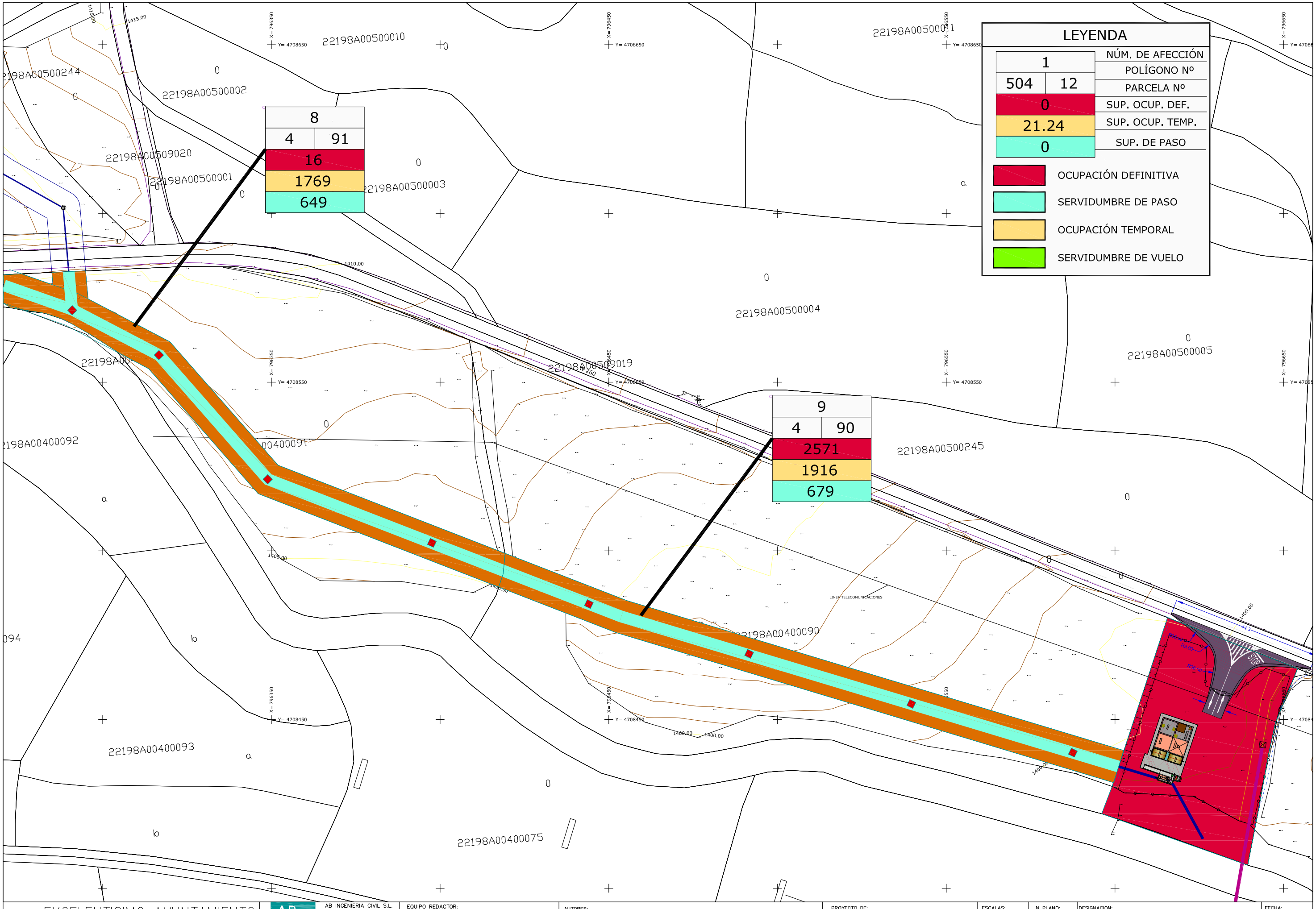
ESCALAS: 1/1000 — DIN A-3

N PLANO: E.1.

DESIGNACION: EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES (I)

FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 1



EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE LAS PAULES – SUILS

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTORES:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN — INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS — COL Nº 9.633
D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 8.546
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAULES-SUILS (HUESCA)

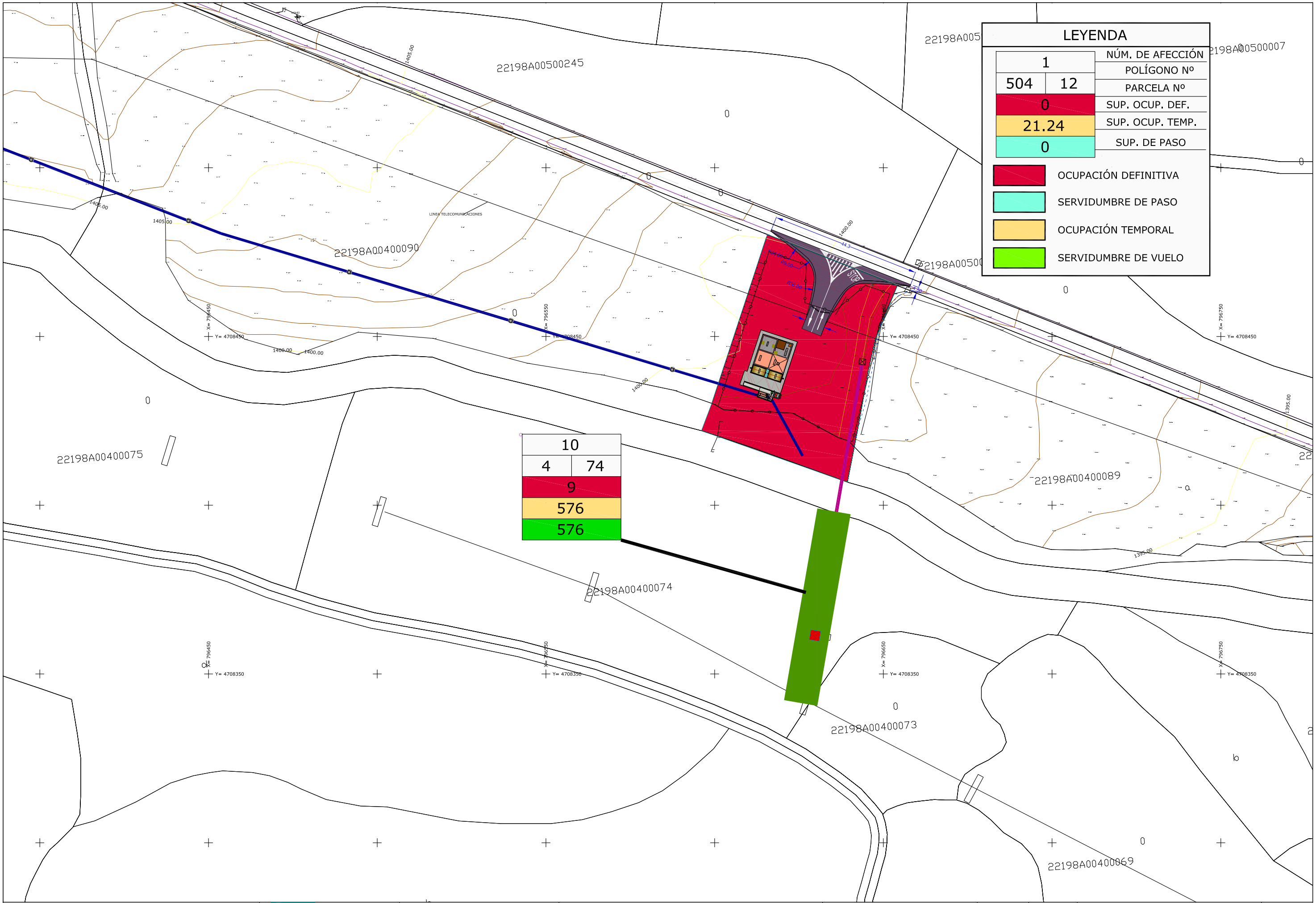
ESCALAS: 1/1000 — DIN A-3

N PLANO: E.2.

DESIGNACION: EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES (II)

FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 2



EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE LAS PAULES – SUILS

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:

ENRIQUE ISASI ZARAGOZA	INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA	INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN	INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO	INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA TENA CAMPO	AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA	AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTORES:

D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN	D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA	DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS	INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.	INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 9.633	COL Nº 8.546	COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAULES-SUILS (HUESCA)

ESCALAS: 1/1000 DIN A-3

N PLANO: E.3.

DESIGNACION: EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES (III)

FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 3

1.2.18. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

RESUMEN DEL PRESUPUESTO EDAR LASPAULES - SUILS

EJECUCIÓN MATERIAL

Resumen de capítulos		euros
LPS01	COLECTOR SUILS	26,851.23
LPS02	COLECTOR LASPAÚLES	11,783.14
LPS03	EMISARIO LASPAÚLES - SUILS	28,710.21
LPS04	ACCESO N-260	11,055.08
LPS05	ACOMETIDA DE AGUA POTABLE	6,773.24
LPS06	ACOMETIDA ELÉCTRICA: LÍNEA AÉREA DE 25 KV	12,928.93
LPS07	ACOMETIDA ELÉCTRICA: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	15,454.15
LPS08	ACOMETIDA ELÉCTRICA: VARIOS	6,807.19
LPS09	EMISARIO EFLUENTE	2,440.02
LPS10	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN	6,966.57
LPS11	EXPLANACIÓN DE PARCELA	2,118.75
LPS12	MOVIMIENTO DE TIERRAS EMPLAZAMIENTO ELEMENTOS	6,722.94
LPS13	OBRA CIVIL PRETRATAMIENTO	10,877.53
LSP14	OBRA CIVIL BOMBEO	3,876.55
LPS15	OBRA CIVIL HOMOG. DECANTADORES Y DIGESTOR	58,782.04
LPS16	OBRA CIVIL BIODISCOS	6,649.58
LPS17	EQUIPOS PRETRATAMIENTO	13,237.46
LSP18	EQUIPOS BOMBEO	2,832.01
LSP19	EQUIPOS DECANTACION PRIMARIA	6,655.46
LPS20	EQUIPOS HOMOGENIZACIÓN	1,041.41
LPS21	EQUIPOS BIODISCO	79,301.30
LPS22	EQUIPOS DECANTACIÓN SECUNDARIA	8,373.34
LPS23	EQUIPOS DIGESTOR DE FANGOS	2,320.44
LPS24	MEDIDA DE CAUDAL Y ARQUETA DE CONTROL	4,007.60
LPS25	LÍNEA DE AGUA Y BY-PASS	5,834.67
LPS26	LÍNEA DE FANGOS, VACIADOS Y SOBRENADANTES	3,768.50
LPS27	EDIFICIO DE CONTROL	4,255.76
LPS28	ILUMINACIÓN	1,452.70
LPS29	AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL	7,701.77
LPS30	URBANIZACIÓN	20,771.70
LPS31	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,216.18
LPS32	SEGURIDAD Y SALUD	2,941.28
LPS33	CONTROL DE CALIDAD	995.31

TOTAL PRESUPUESTO EN EJECUCIÓN MATERIAL			385,504.04
Gastos Generales		13%	50,115.53
Beneficio Industrial		6%	23,130.24
TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN			458,749.81
	IVA	21%	96,337.46
TOTAL PRESUPUESTO DE LA OBRA IVA INCLUIDO			555,087.27

Redacción de proyecto			14,900.00
Dirección de obra 4% s/ PEM		4.0%	15,420.16
Coordinación de Seguridad y Salud		0.5%	1,927.52
TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN PROYECTOS, ESTUDIOS Y DIRECCIÓN TÉCNICA			32,247.68
	IVA	21%	6,772.01
TOTAL PRESUPUESTO DE PROYECTOS, ESTUDIOS Y DIRECCIÓN TÉCNICA IVA INCLUIDO			39,019.69

EXPROPIACIONES	
Ocupación de dominio	6,590.00
Ocupaciones temporales	6,257.70
Servidumbre de paso y acueducto	5,314.98
Servidumbre de vuelo	432.00
TOTAL EXPROPIACIONES, SERVIDUMBRES Y OCUPACION TEMPORAL	18,594.68

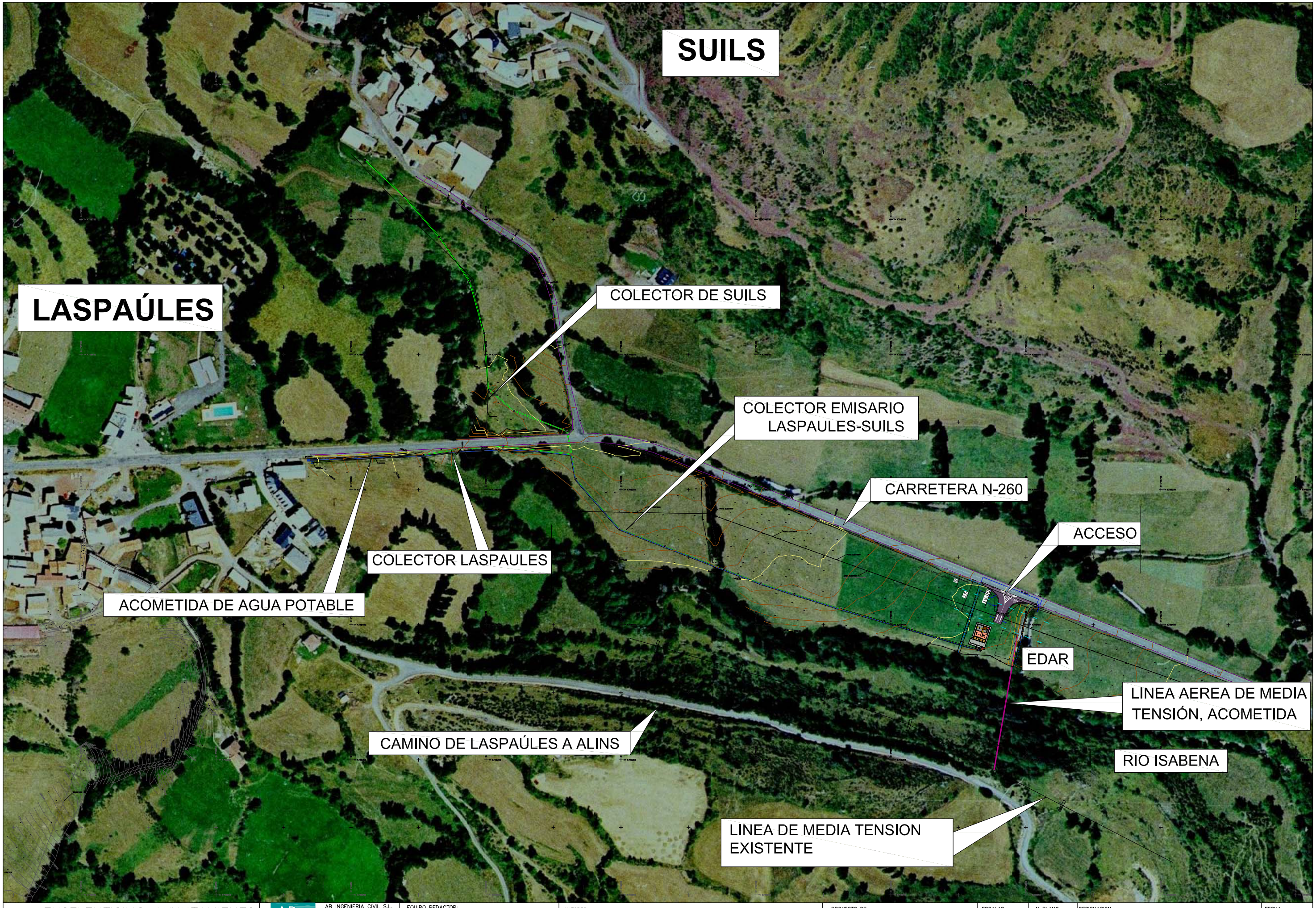
TOTAL PRESUPUESTO DE LA OBRA IVA INCLUIDO	555,087.27
TOTAL PRESUPUESTO DE PROYECTOS, ESTUDIOS Y DIRECCIÓN TÉCNICA IVA INCLUIDO	39,019.69
TOTAL EXPROPIACIONES, SERVIDUMBRES Y OCUPACION TEMPORAL	18,594.68
TOTAL PRESUPUESTO DE LA INVERSIÓN IVA INCLUIDO	**612,701.65**

Enrique Isasi Zaragoza
Ingeniero de Caminos, C. y P.
Col: 8.546

Silvia Casas Larrosa
Ingeniero de Caminos, C. y P.
Col: 31.998

Santiago Laborda Farrán
Ingeniero T. de Obras Públicas
Col: 9.633

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS



EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE LAS PAULES – SUILS

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRICOLA
ROSA TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTORES:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633
D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 8.546
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAÚLES–SUILS (HUESCA)

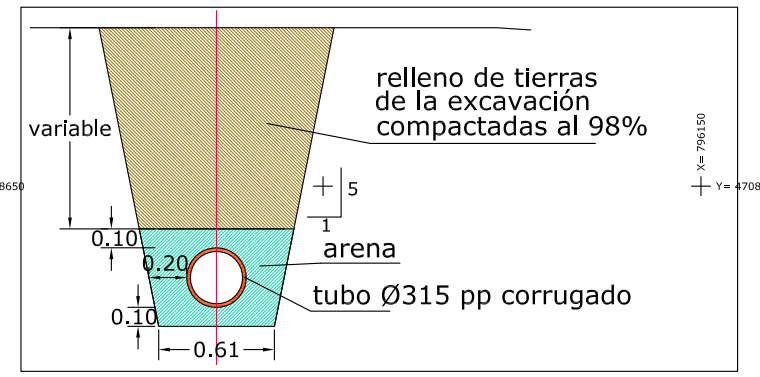
ESCALAS: 1/4000 DIN A–3

N PLANO: 2.1.

DESIGNACION: SITUACION

FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 1



39,21

40

40,02

39,95

41,72

COLECTOR DE SUILS
EJE 1

TUB. PP. Ø315 SN 8

EJE 1

COLECTOR A CONSTRUIR
LASPAULES

COLECTOR EXISTENTE
LASPAULES

CONEXIÓN COLECTORES
DE SUILS Y LASPAULES

RECTA

0+000

0+040.00

0+073.887

0+043.513

0+024.773

0+089.681

0+100

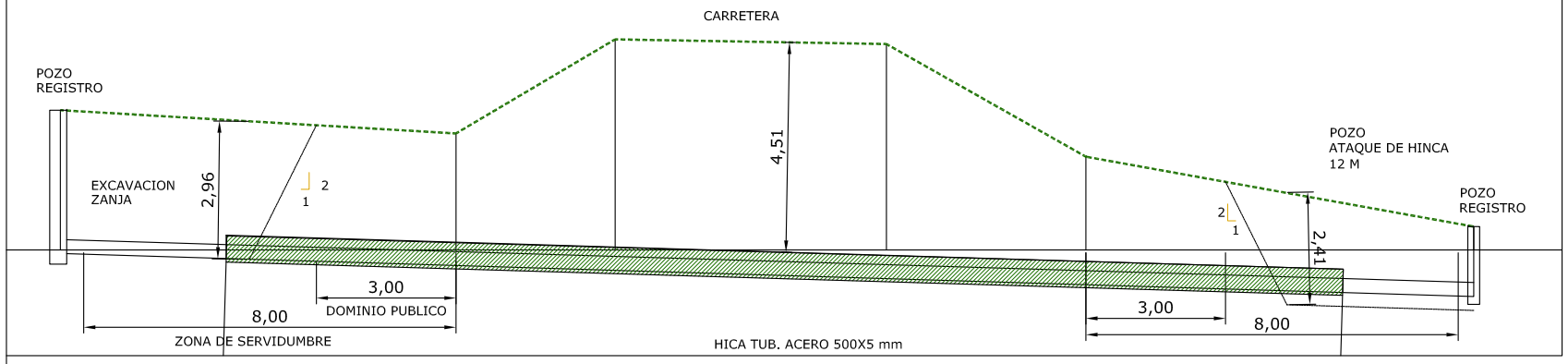
0+10

X= 796050
X= 796150
X= 796250
X= 796350
Y= 4708750
Y= 4708650
Y= 4708550

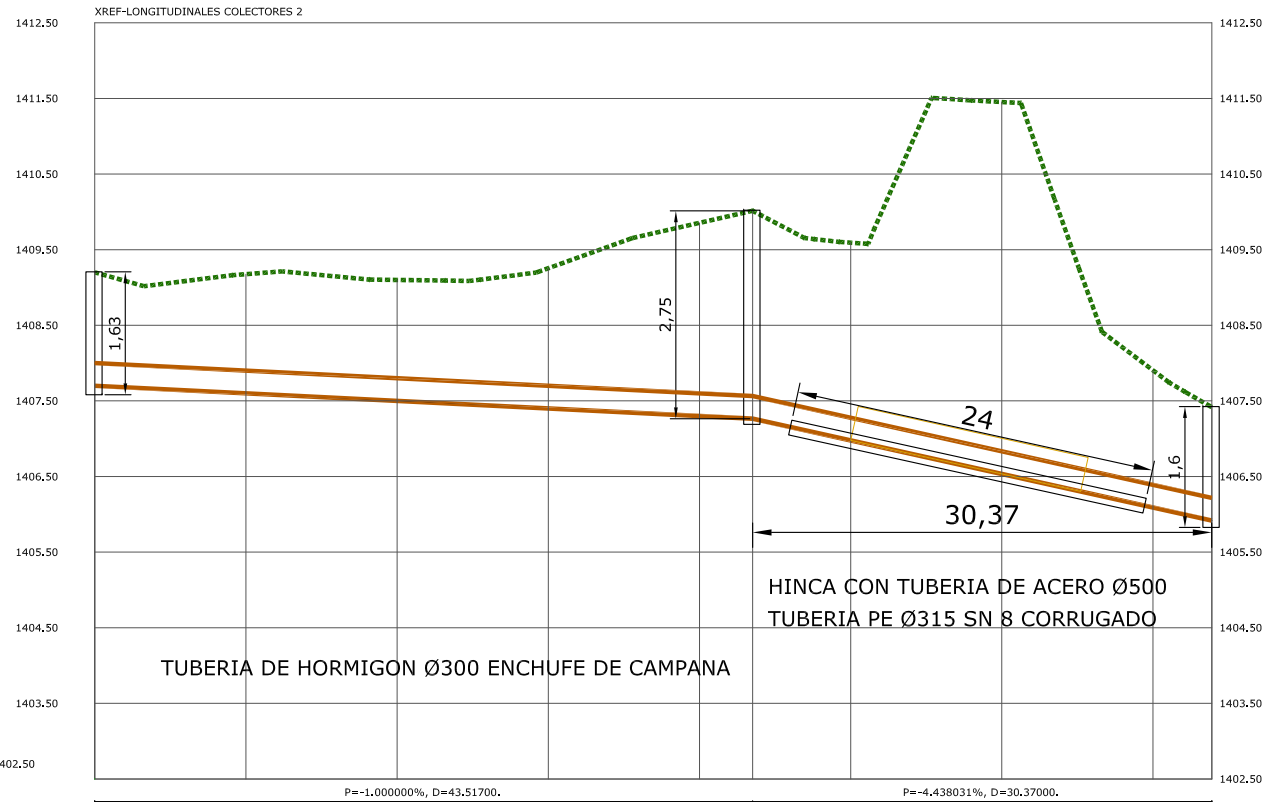
1410.00
1415.00
1420.00
1425.00
1430.00

EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE LAS PAULES – SUILS	AB INGENIERIA CIVIL S.L. Avda. del Pilar 14 22.400 Monzón (Huesca) 974 40 11 35 www.abingenieriacivil.com ab@abingenieriacivil.com	EQUIPO REDACTOR: ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP. MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA ROSA TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA — AYUDANTE TOPOGRAFIA	AUTORES: D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS COL Nº 9.633 D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. COL Nº 8.546 DÑA. SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. COL Nº 31.998	PROYECTO DE: *DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAULES-SUILS (HUESCA)*	ESCALAS: 1/1000 DIN A-3	N PLANO: 2.2	DESIGNACION: CONEXIONES CON EL EXTERIOR COLECTOR DE SUILS. EJE 1 PLANTA Y SECCIÓN TIPO	FECHA: MARZO 2021 PAGINA: 2

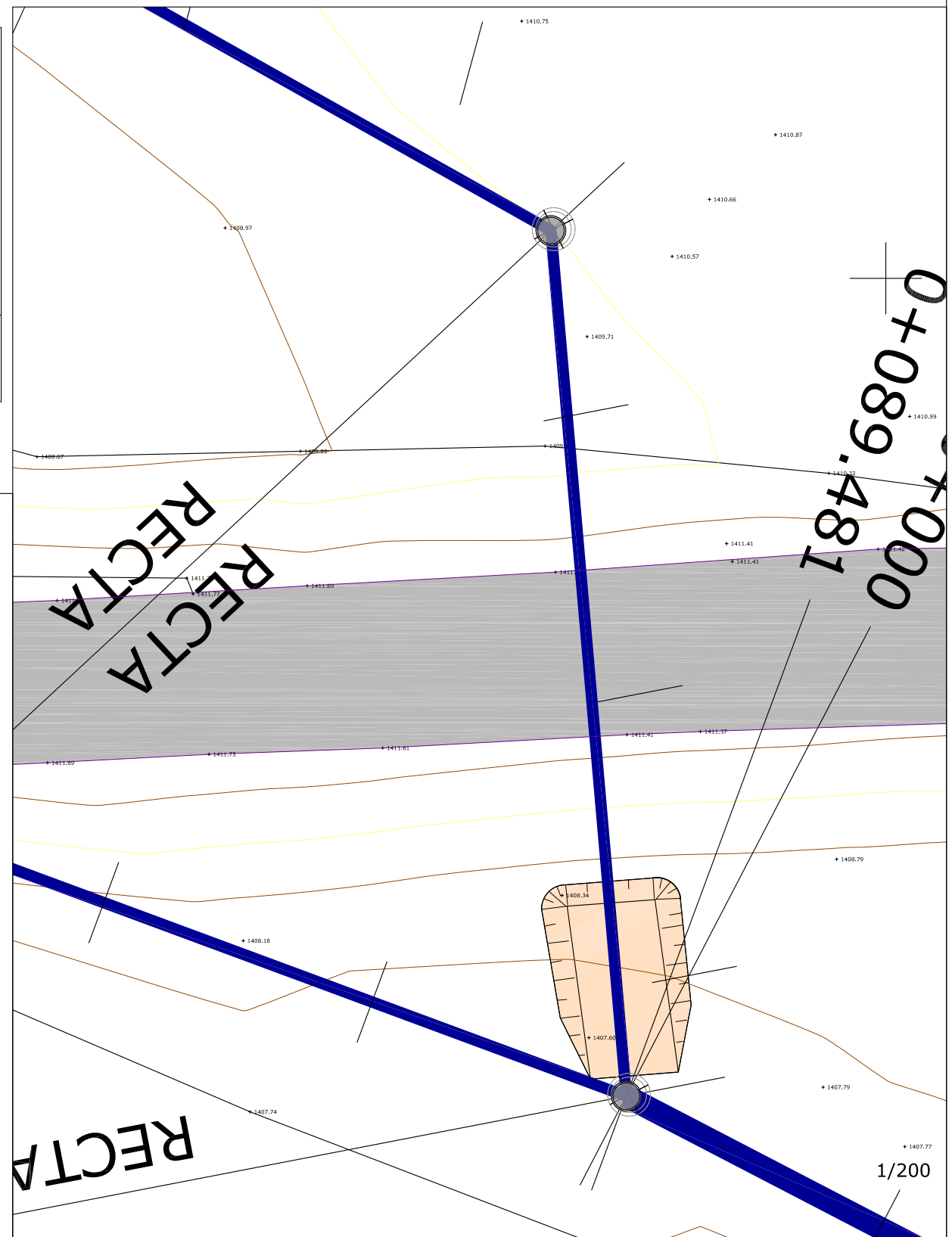
1/150



1/500
1/50



Pendientes		P=-1.000000%, D=43.51700.					P=-4.438031%, D=30.37000.			
Cotas Rojas Desmonte	1.500	1.576	1.600	1.855	2.555	2.749	2.615	4.919	1.814	1.500
Cotas Rojas Terraplen										
Cotas de Rasante	1407.700	1407.600	1407.500	1407.400	1407.300	1407.265	1406.977	1406.533	1406.090	1405.917
Cotas de Terreno	1409.200	1409.176	1409.100	1409.255	1409.855	1410.014	1409.592	1411.453	1407.904	1407.417
Distancias a Origen	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000	43.517	50.000	60.000	70.000	73.887
Distancias Parciales	0.000	10.000	10.000	10.000	10.000	3.517	6.483	10.000	10.000	3.887



EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO
DE LAS PAULES - SUILS

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTORES:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN — INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS — COL Nº 9.633
D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 8.546
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

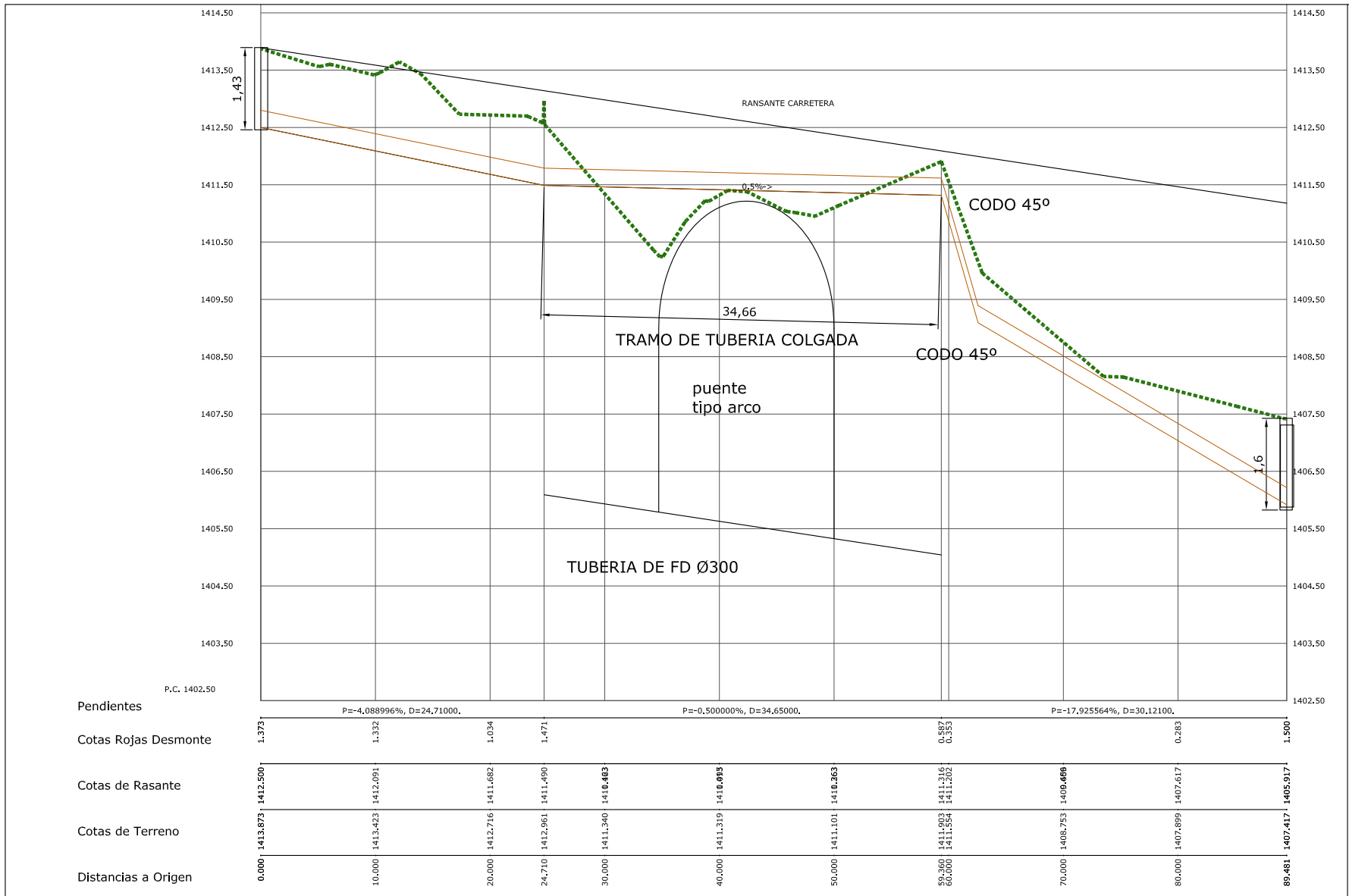
ESCALAS:
1/200
1/500
1/150
DIN A-3

N PLANO:
2.3

DESIGNACION:
CONEXIONES CON EL EXTERIOR
COLECTOR SUILS. EJE 1.
CRUCE CARRETERA N-260

FECHA:
MARZO 2021

PAGINA:
3


1414.50
1413.50
1412.50
1411.50
1410.50
1409.50
1408.50
1407.50
1406.50
1405.50
1404.50
1403.50
1402.50
1,43
RANSANTE CARRETERA
0.5%->
CODO 45º
34,66
TRAMO DE TUBERIA COLGADA
CODO 45º
puente
tipo arco
1,6
TUBERIA DE FD Ø300
P.C. 1402.50

| | | |

CONEXIÓN COLECTORES
DE SUILS Y LASPAULES

TUB. HORM. E.C. Ø400

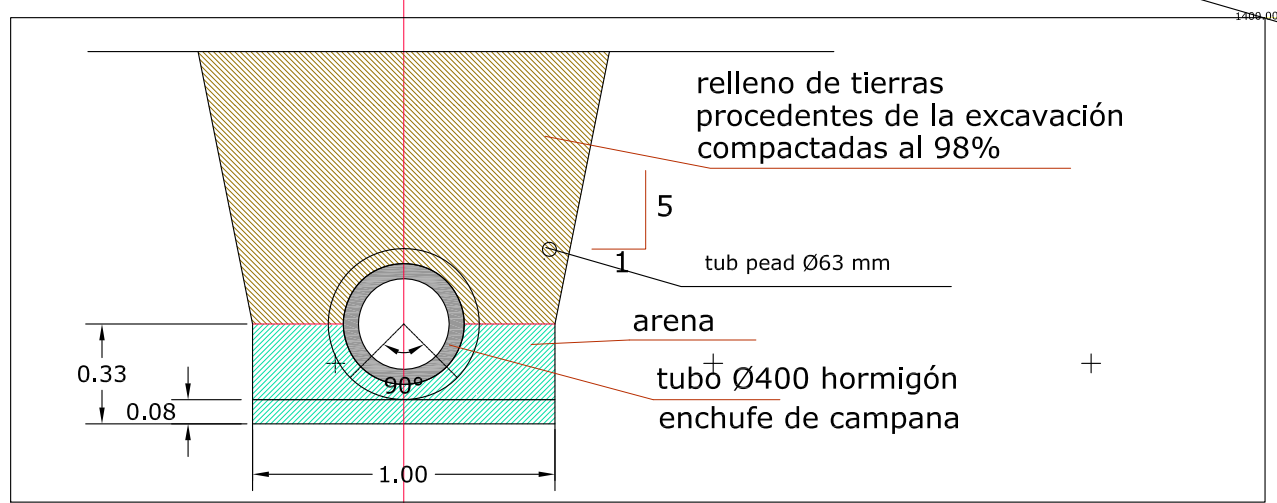
EJE 3

COLECTOR
EFLUENTE
TUB. HORM. E.C. Ø400

N 260

LÍNEA TELECOMUNICACIONES

STOP



EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO
DE LAS PAULES – SUILS

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTORES:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN — INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS — COL Nº 9.633
D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 8.546
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

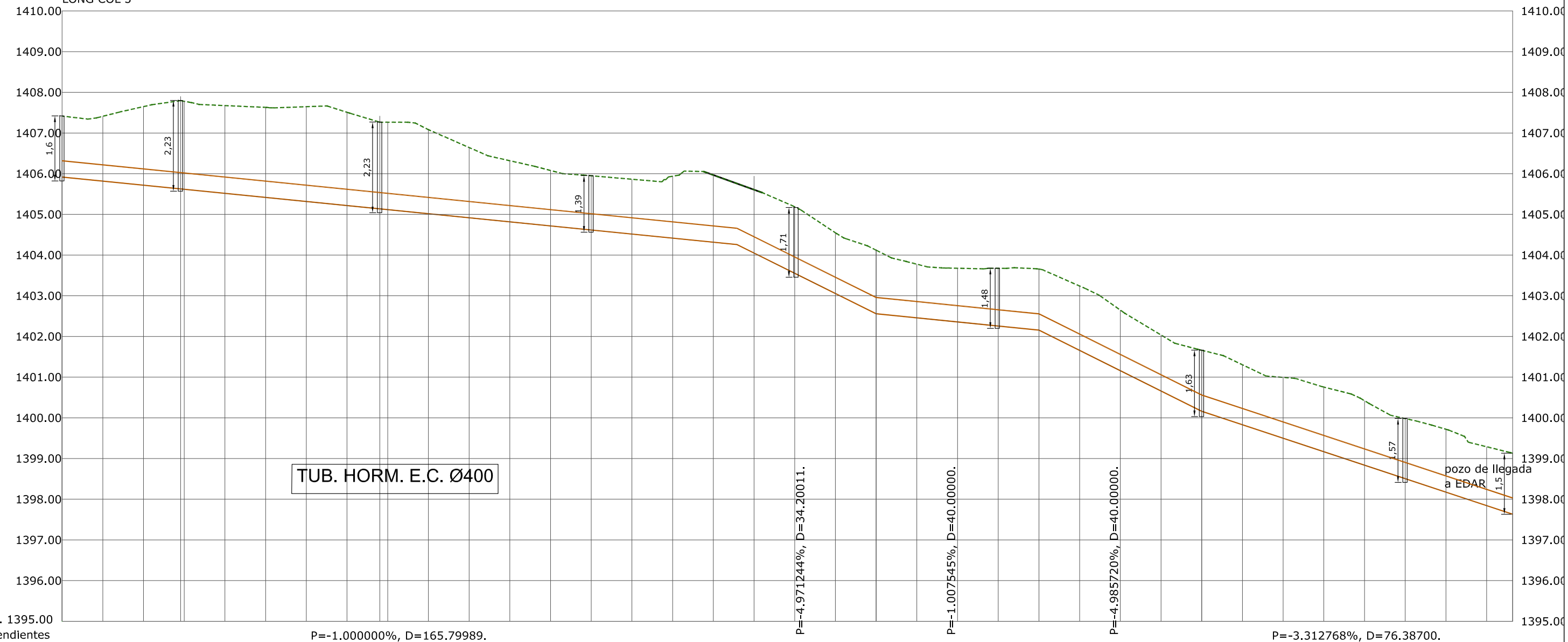
ESCALAS: 1/1000 1/25 DIN A-3

N PLANO: 2.5

DESIGNACION:
CONEXIONES CON EL EXTERIOR.
COLECTOR EMISARIO. EJE 3.
PLANTA Y SECCIÓN TIPO

FECHA: MARZO 2021

LONG COL 3


1410.00
1409.00
1408.00
1407.00
1406.00
1405.00
1404.00
1403.00
1402.00
1401.00
1400.00
1399.00
1398.00
1397.00
1396.00
P.C. 1395.00
1,6
2,23
2,23
1,39
1,71
1,48
1,63
1,57
1,5
TUB. HORM. E.C. Ø400
P=-4.971244%, D=34.20011.
P=-1.007545%, D=40.00000.
P=-4.985720%, D=40.00000.
pozo de llegada
a EDAR

| | | |



EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE LAS PAULES – SUILS

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTORES:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN — INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS — COL Nº 9.633
D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 8.546
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAÚLES–SUILS (HUESCA)

ESCALAS:
1/1250
DIN A–3

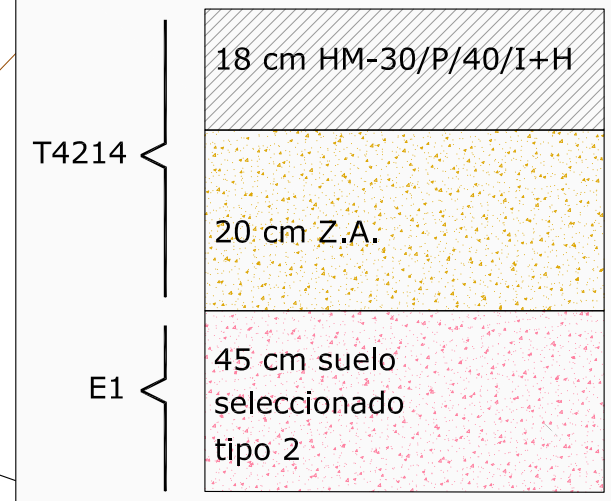
N PLANO:
2.7

DESIGNACION:
CONEXIONES CON EL EXTERIOR
ACOMETIDA ELÉCTRICA

FECHA:
MARZO 2021

PAGINA:
7

SECCIÓN TIPO ACCESO:



DOMINIO P.

SERVIDUMBRE

CUNETA

EDIFICABILIDAD

VALLADO

N 260

STOP

MT EJE1

MT EJE2

PUERTA
1399.56

1399.85

1399.82

1399.53

1399.17

1399.16

1399.20

1400.00

000+0

0+010

0+020

0+030

0+040

0+050

0+059.81

0+000

44.3

R36.00

R9.00

4,75

16,18

23,8

38,03

32,05

3

8

2%->

P%->

O.F.

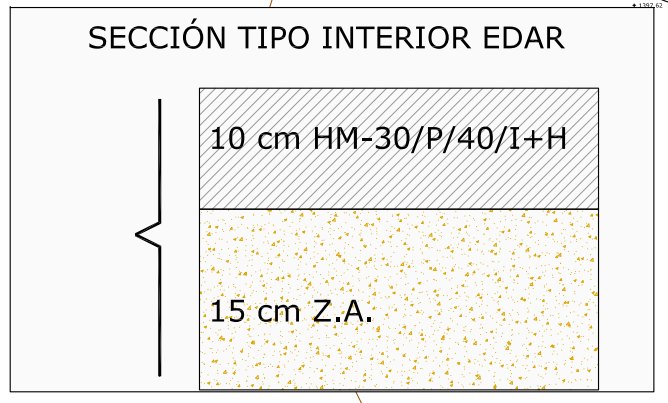
1.50

DESAGUE->

CUADRO DE MEDIDA
Y PROTECCION

POSTE ELECTRICO
Y CT AEREO

SECCIÓN TIPO INTERIOR EDAR



EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO
DE LAS PAULES – SUILS

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTORES:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633
D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 8.546
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAULES-SUILS (HUESCA)

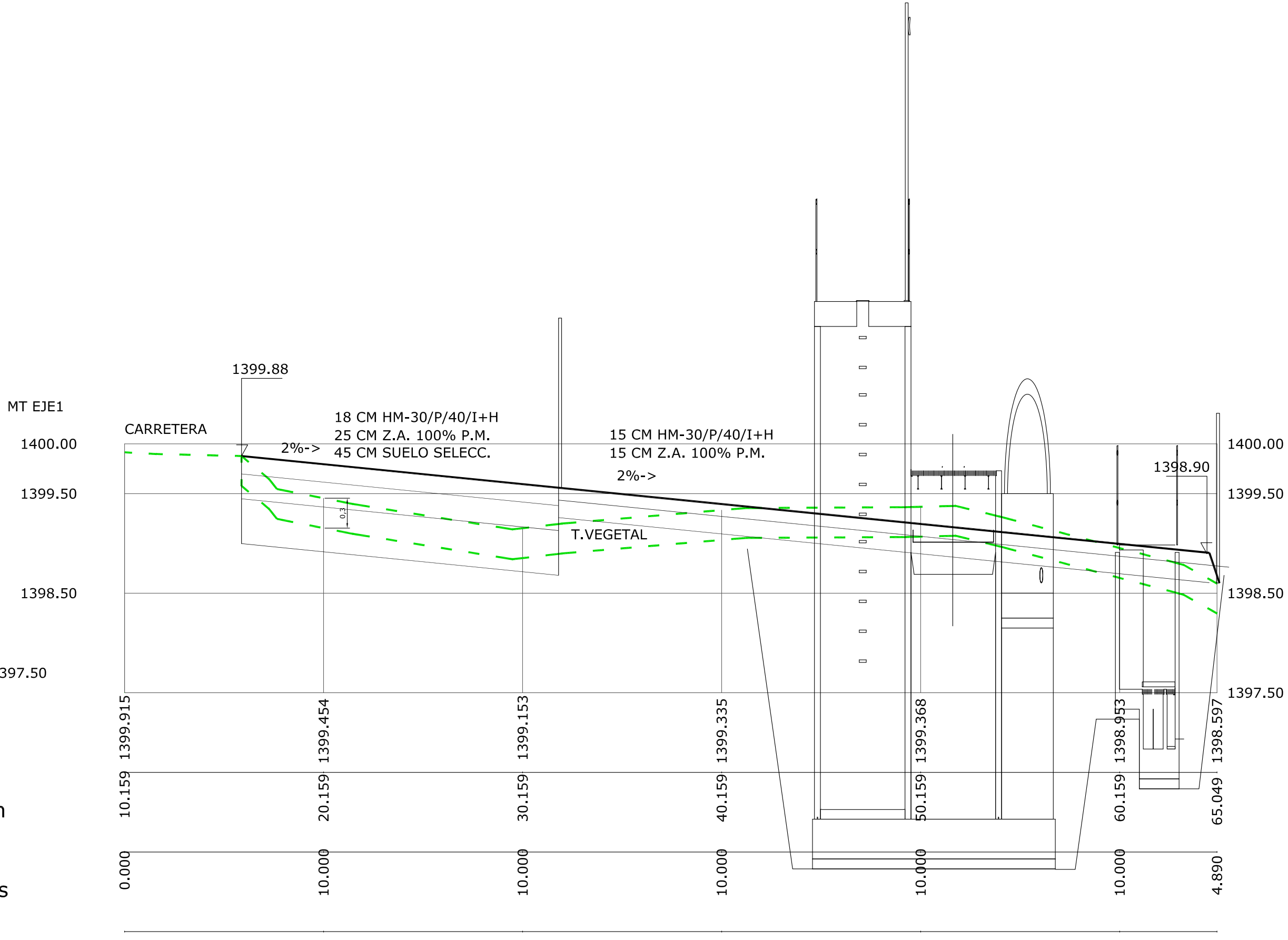
ESCALAS: 1/250 DIN A-3

N PLANO: 2.8

DESIGNACION:
CONEXIONES CON EL EXTERIOR. ACCESO. PLANTA Y SECCIÓN TIPO

FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 8



EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE LAS PAULES – SUILS

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTORES:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN — INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS — COL Nº 9.633
D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 8.546
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 31.998

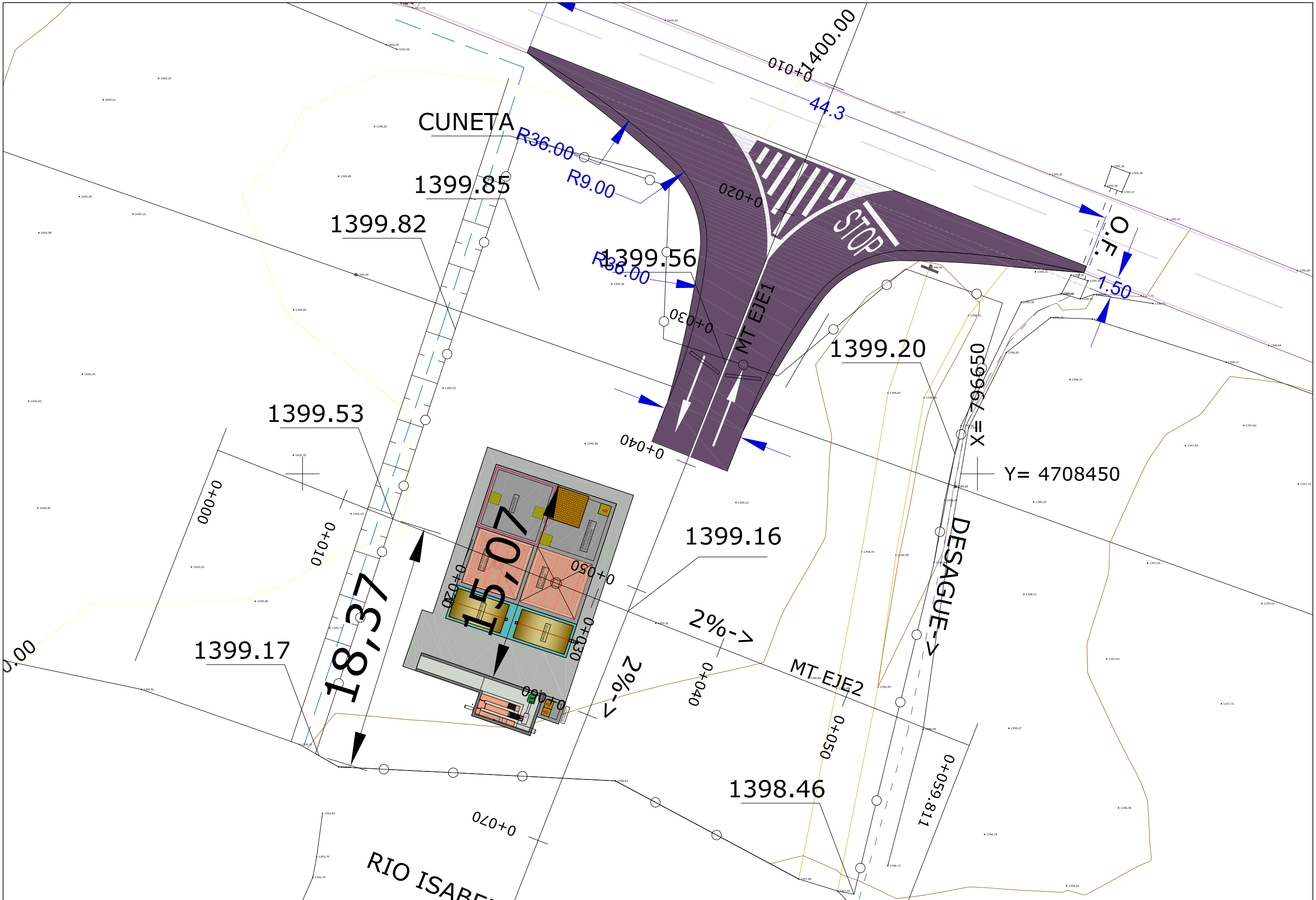
PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAÚLES–SUILS (HUESCA)

ESCALAS: 1/200 DIN A–3

N PLANO: 2.9

DESIGNACION:
CONEXIONES CON EL EXTERIOR. ACCESO. PERFIL LONGITUDINAL

FECHA: MARZO 2021



EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE LAS PAULES - SUILS

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTORES:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN — INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS — COL Nº 9.633
D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 8.546
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

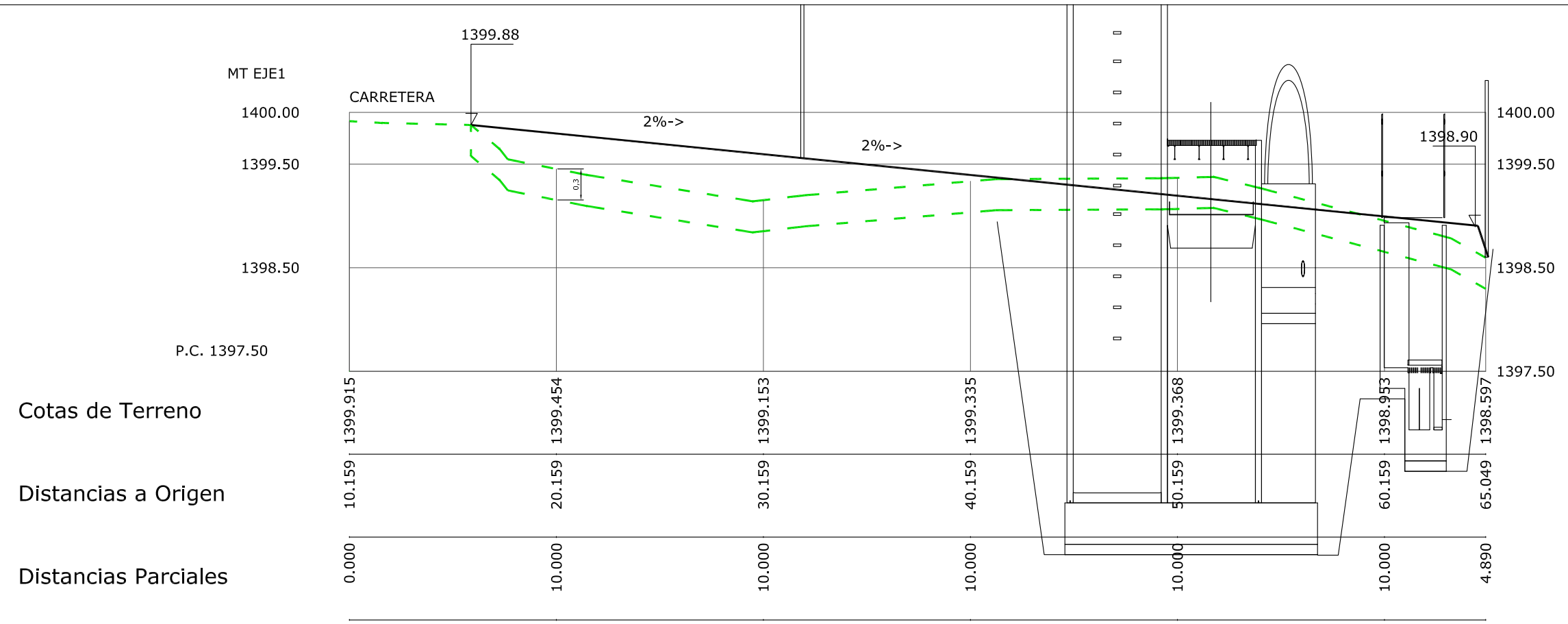
ESCALAS: 1/250 DIN A-3

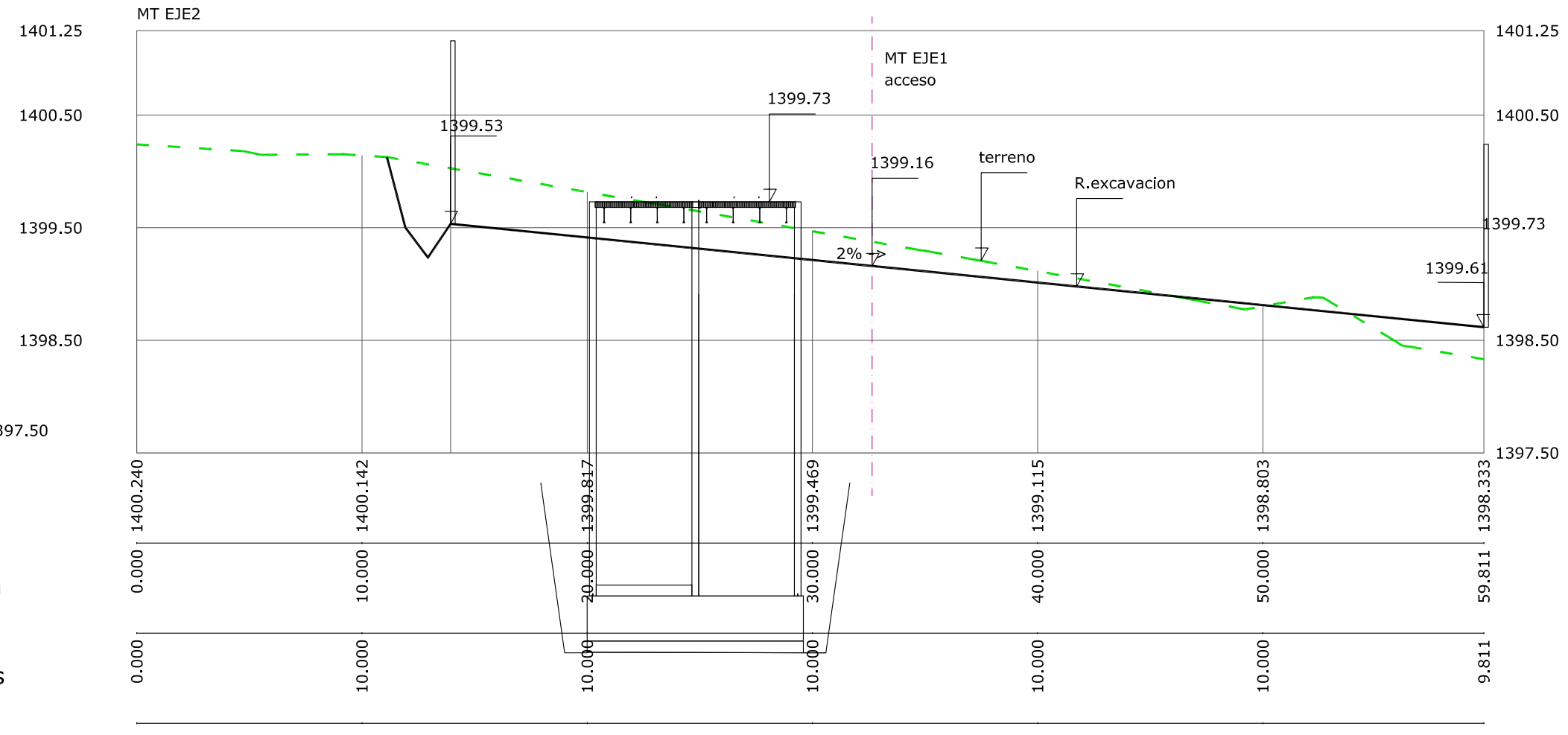
N PLANO: 2.10

DESIGNACION:
MOVIMIENTO DE TIERRAS
PLANTA DE EJES

FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 10





EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE LAS PAULES – SUILS

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTORES:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN — INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS — COL Nº 9.633
D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 8.546
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 31.998

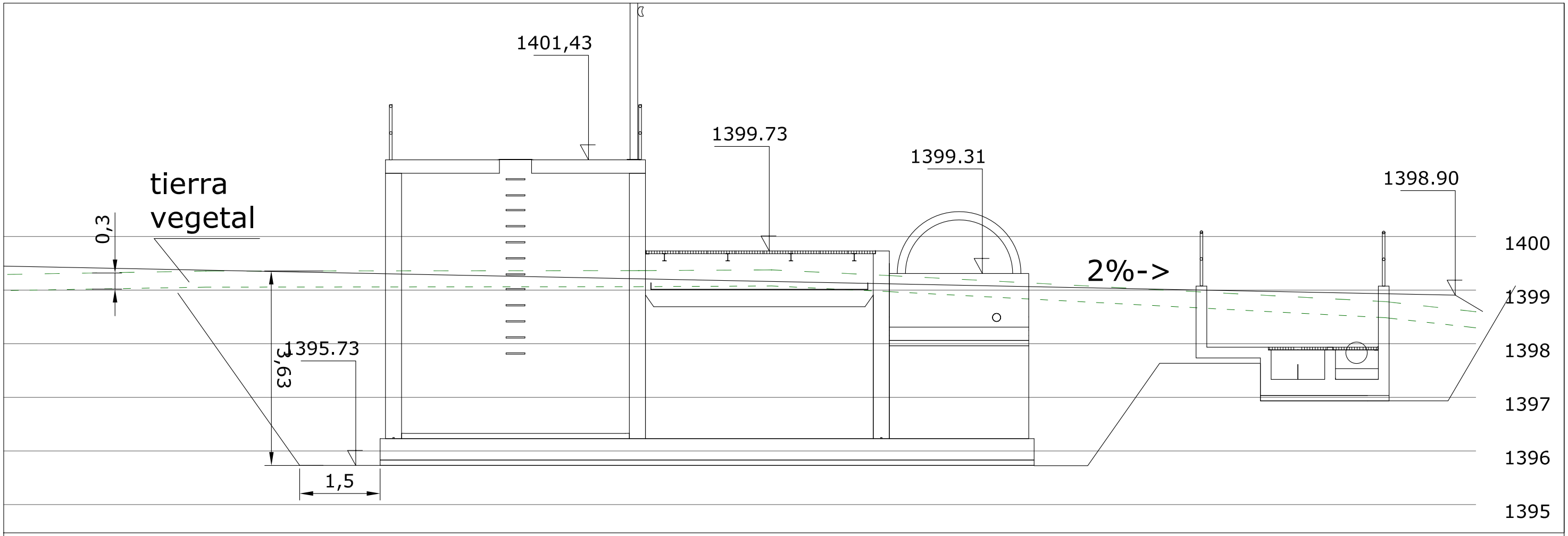
PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAÚLES–SUILS (HUESCA)

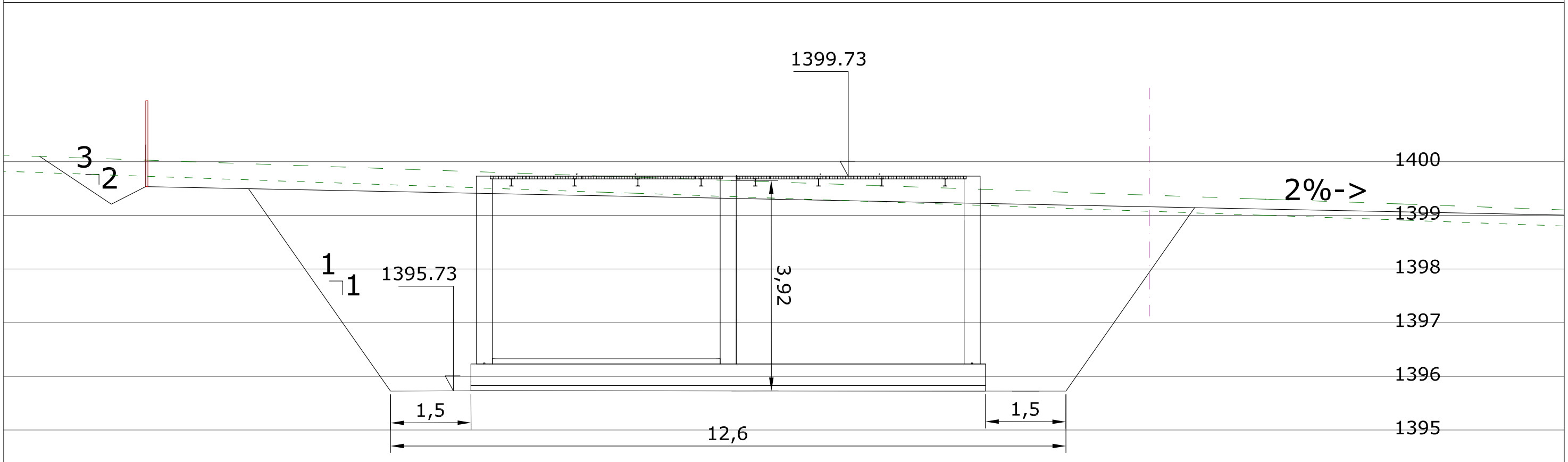
ESCALAS: 1/250 DIN A–3

N PLANO: 2.11

DESIGNACION:
MOVIMIENTO DE TIERRAS
PERFIL LONGITUDINAL

FECHA: MARZO 2021





EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE LAS PAULES – SUILS

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTORES:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN — INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS — COL Nº 9.633
D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 8.546
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAÚLES–SUILS (HUESCA)

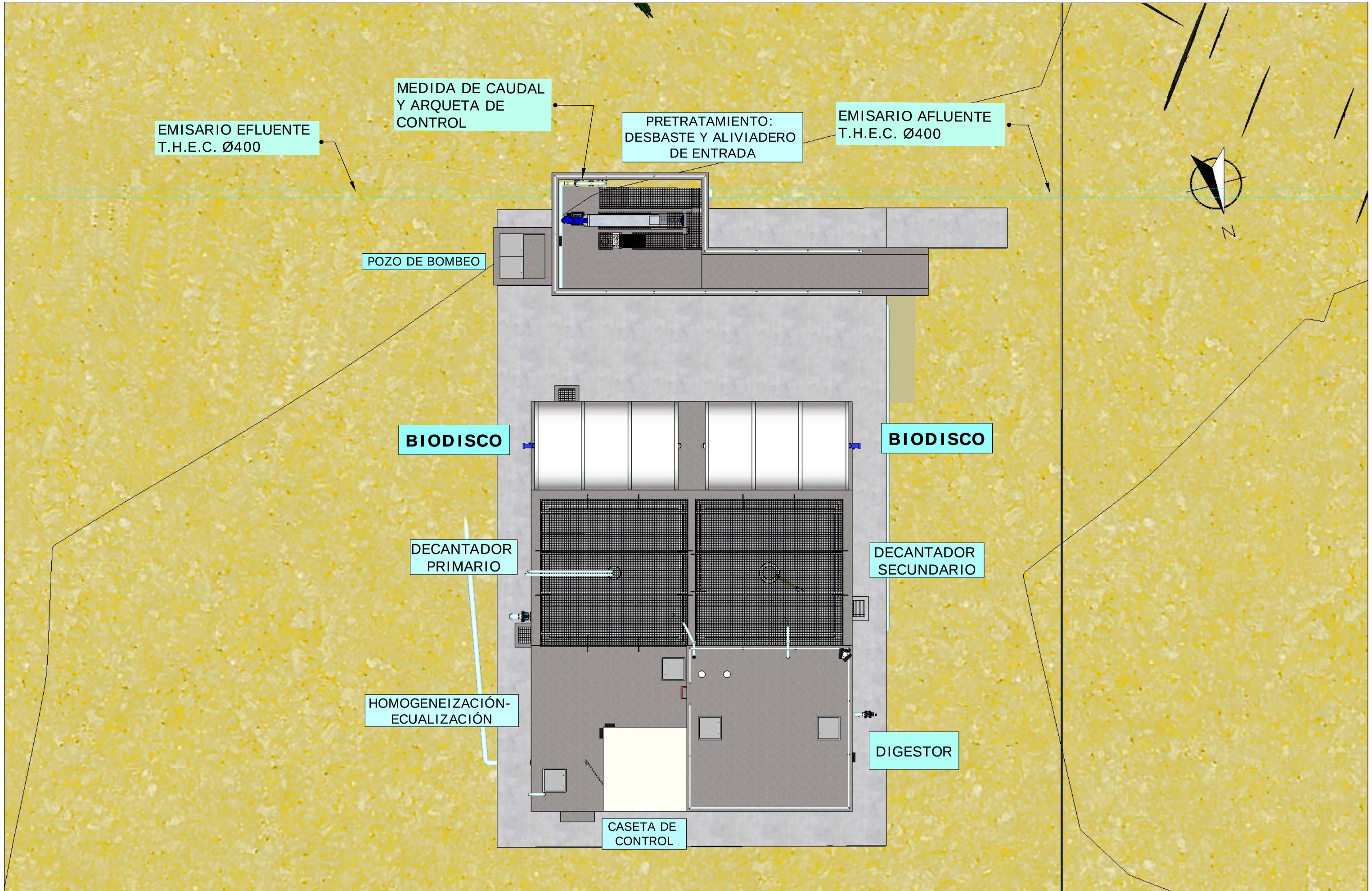
ESCALAS: 1/75 — DIN A–3

N PLANO: 2.12

DESIGNACION: MOVIMIENTO DE TIERRAS SECCIONES

FECHA: MARZO 2021

PAGINA: 12



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. CO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRICOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

ESCALA: 1/100

Nº PLANO: 2.13.

DESIGNACIÓN: EDAR. PLANTA GENERAL

FECHA: MAR 2021

EMISARIO
THEC Ø400

PRETRATAMIENTO:
DESBASTE Y ALIVIADERO
DE ENTRADA

MEDIDA DE CAUDAL Y
ARQUETA DE CONTROL

TAMIZ TORNILLO
70 M3/H PASO 3MM
1,10KW

VERTEDERO PARA
MOMENTOS DE APORTE
DE PLUVIALES

sección 1

sección 2

sección 3

sección 4

EMISARIO
AFLUENTE THEC
Ø400

4.60 m

0.80 m

canal principal

0.40 m

0.40 m

0.80 m

2.20 m

3.60 m

POZO BOMBEO

A POZO
PEADØ160

4.20 m

1.20 m

REJA MANUAL
DESBASTE
PASOØ20MM

6.42 m

BARANDILLA

6.62 m

TAJADERA
MANUAL INOX
304
400X300

0.20 m

1.00 m

0.20 m

0.20 m

AGUA TRATADA DE
DEC.SEC. PEAD Ø110

SOBRENADANTES DEC.SEC.
PEAD Ø110

11.02 m

DESAGÜE BIODISCOS
PEADØ110

AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRICOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

ESCALA: 1/30

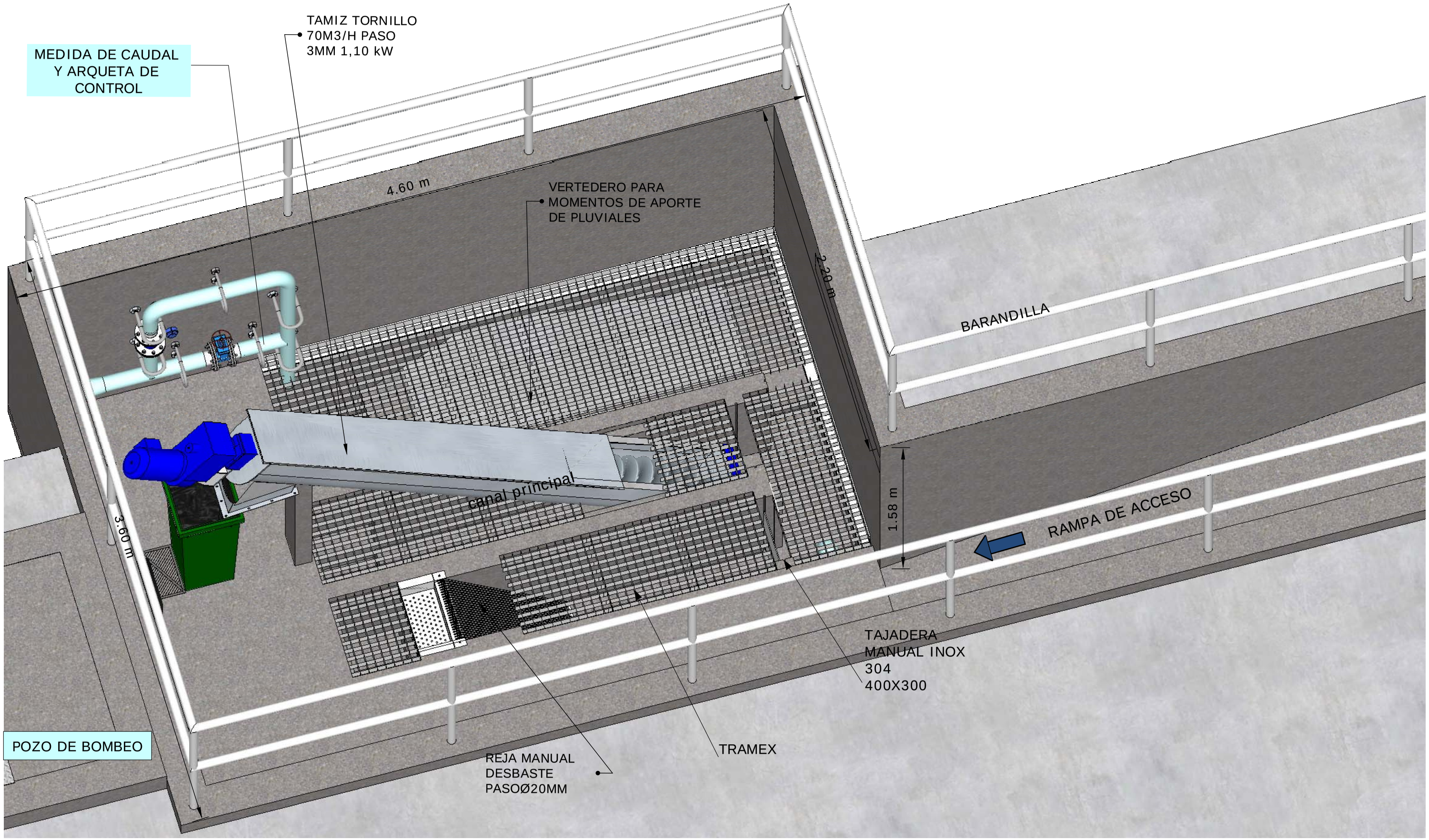
Nº PLANO: 2.14.

DESIGNACIÓN:
PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. PLANTA

FECHA: MAR 2021

PAGINA: 14

PRETRATAMIENTO: DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA



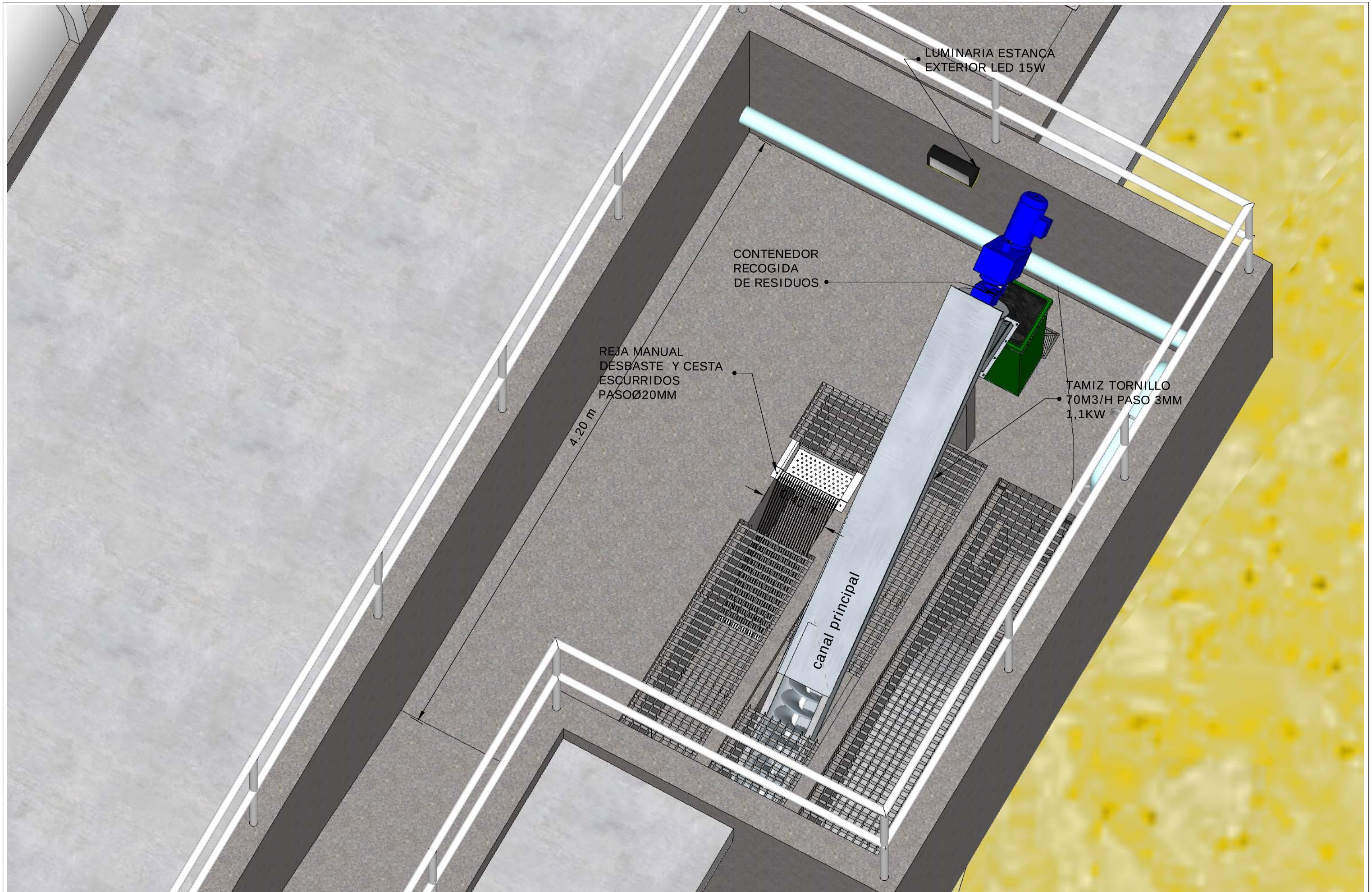
AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRICOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACIÓN:	FECHA
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)	1/20	2.15.	PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. PERSPECTIVA 1.	MAR 2021



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRICOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

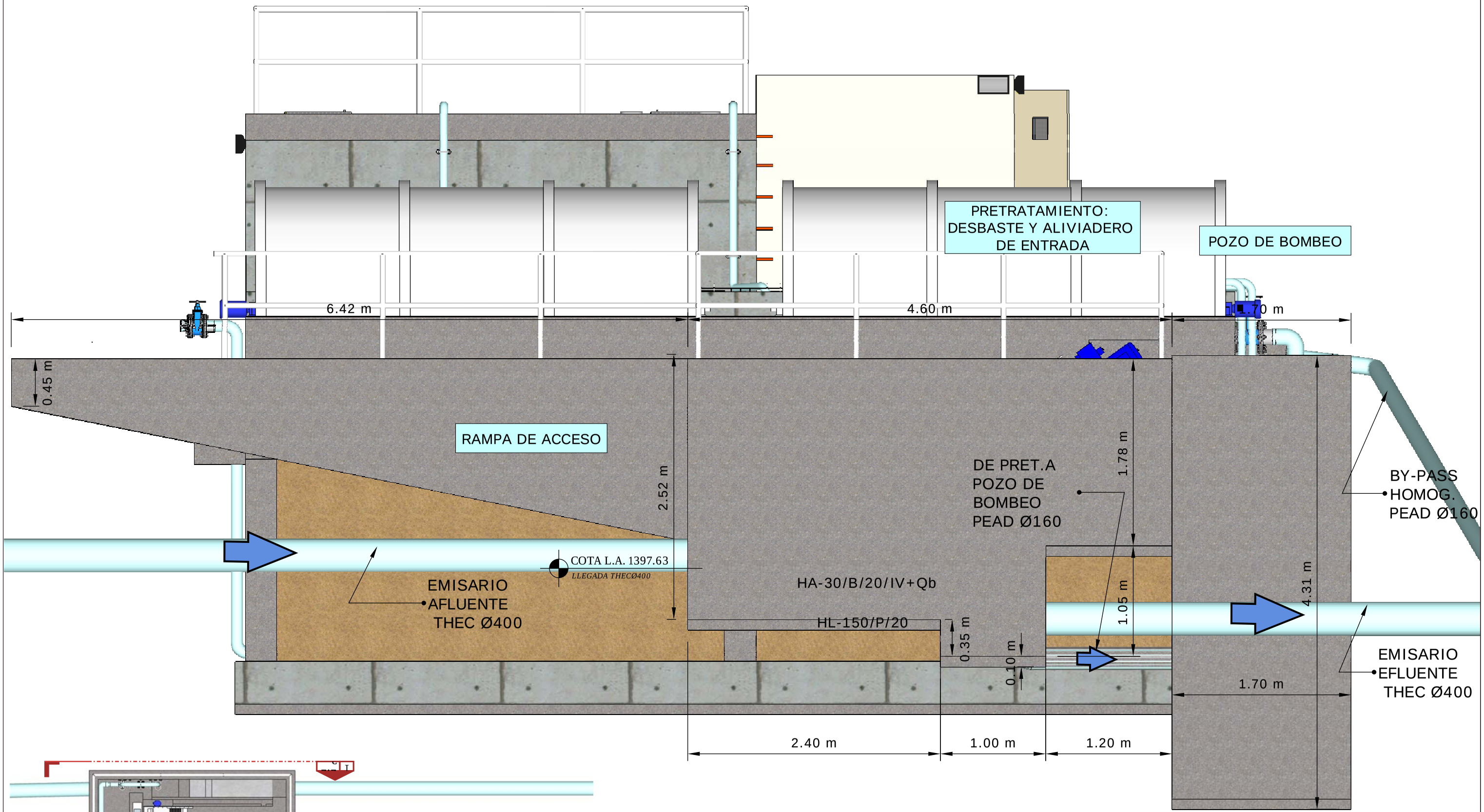
ESCALA: 1/20

Nº PLANO: 2.16.

DESIGNACIÓN:
PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. PERSPECTIVA 2

FECHA: MAR 2021

PAGINA: 16



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

ESCALA: 1/35

Nº PLANO: 2.17.

DESIGNACIÓN:
PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. SECCION 1

FECHA: MAR 2021

PAGINA: 17

RAMPA DE ACCESO

EMISARIO AFLUENTE THEC Ø400

2.48 m

1.58 m

PRETRATAMIENTO: DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA

TAMIZ TORNILLO 70M3/H PASO 3MM 1,10 KW

CONTENEDOR RECOGIDA DE RESIDUOS

LUMINARIA ESTANCA EXTERIOR LED 15W

POZO DE BOMBEO

TRÁMEX

3.00 m

0.30 m

0.30 m

0.60 m

0.20 m

0.10 m

HA-30/B/20/IV+Qb
HL-150/P/20

0.20 m

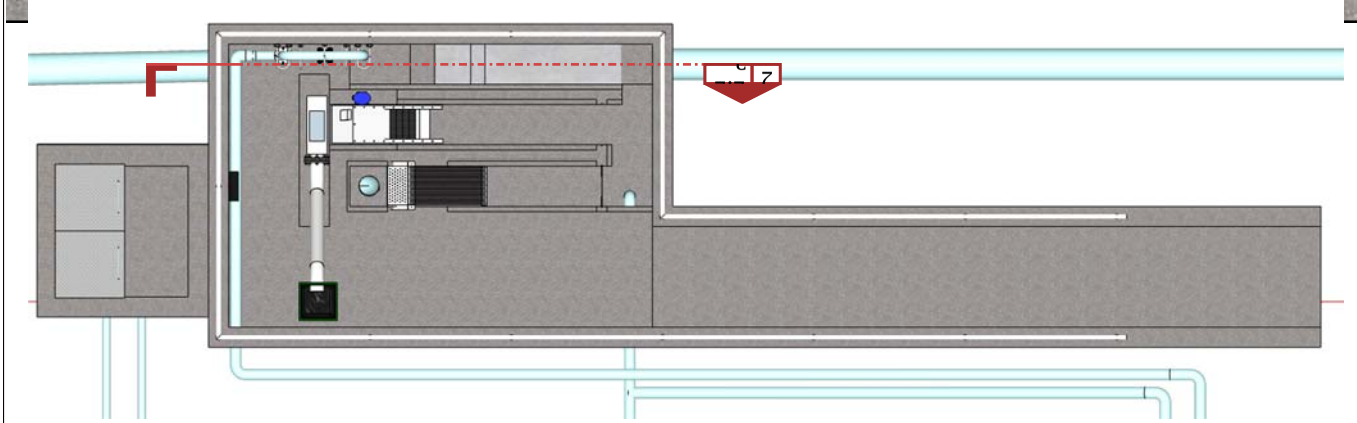
2.40 m

1.00 m

1.20 m

EMISARIO AFLUENTE THEC Ø400

DE PRETRAT A POZO DE BOMBEO



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB ingeniería civil

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

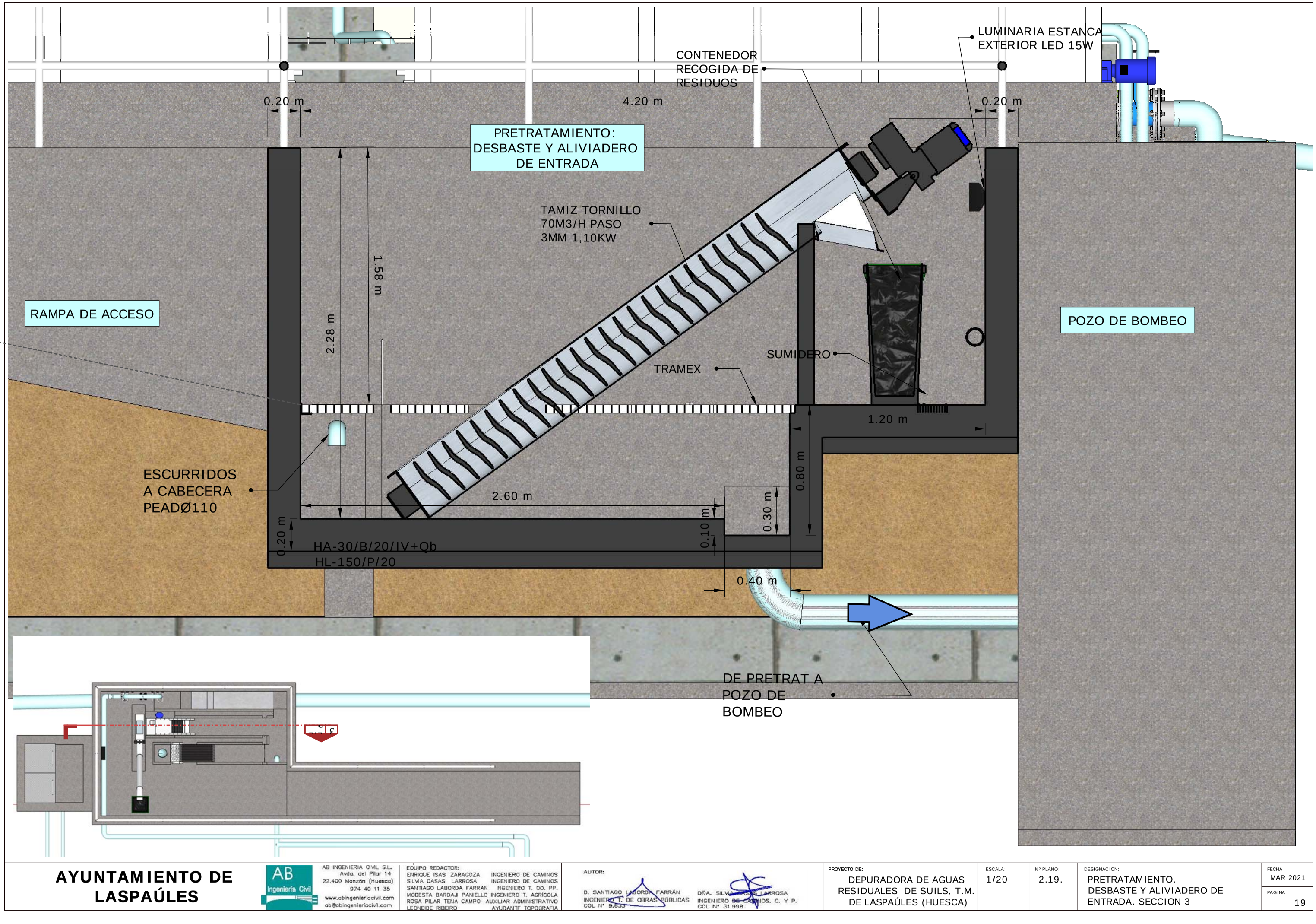
ESCALA: 1/20

Nº PLANO: 2.18.

DESIGNACIÓN:
PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. SECCION 2

FECHA: MAR 2021

PAGINA: 18



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

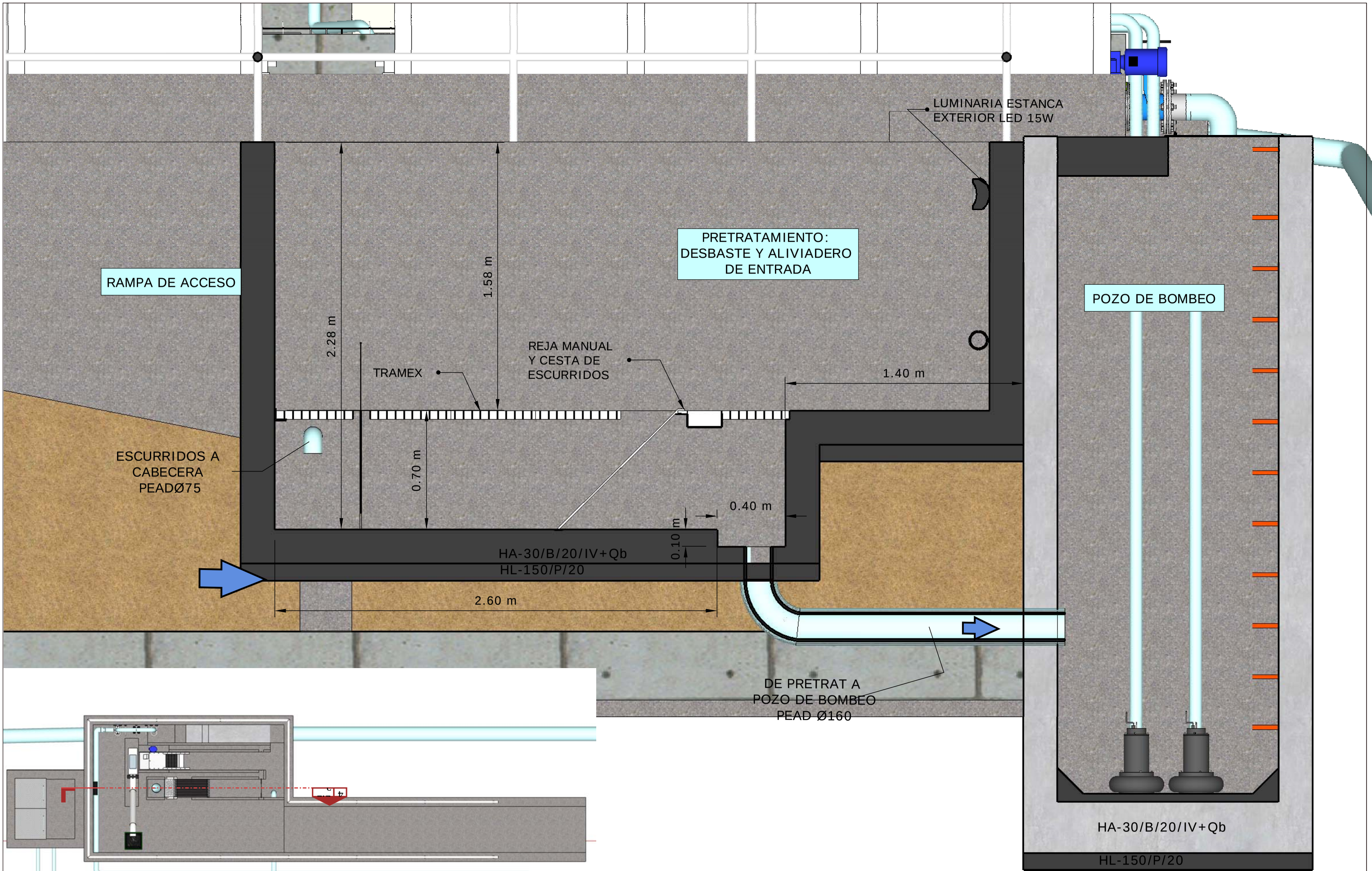
ESCALA: 1/20

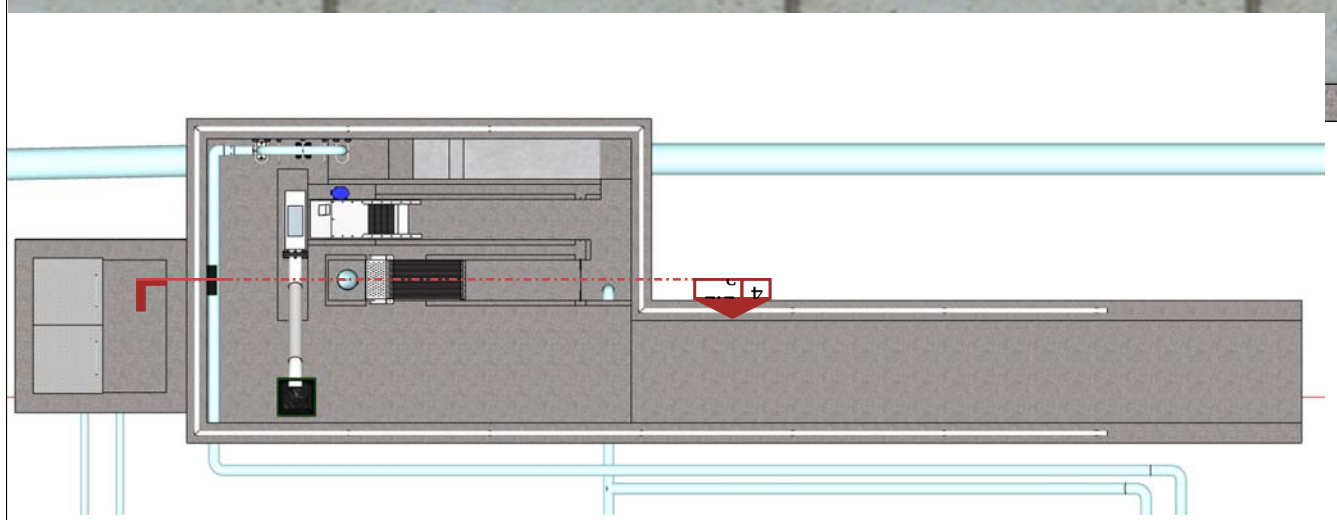
Nº PLANO: 2.19.

DESIGNACIÓN:
PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. SECCION 3

FECHA: MAR 2021

PAGINA: 19





AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL. Nº 9.633
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL. Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

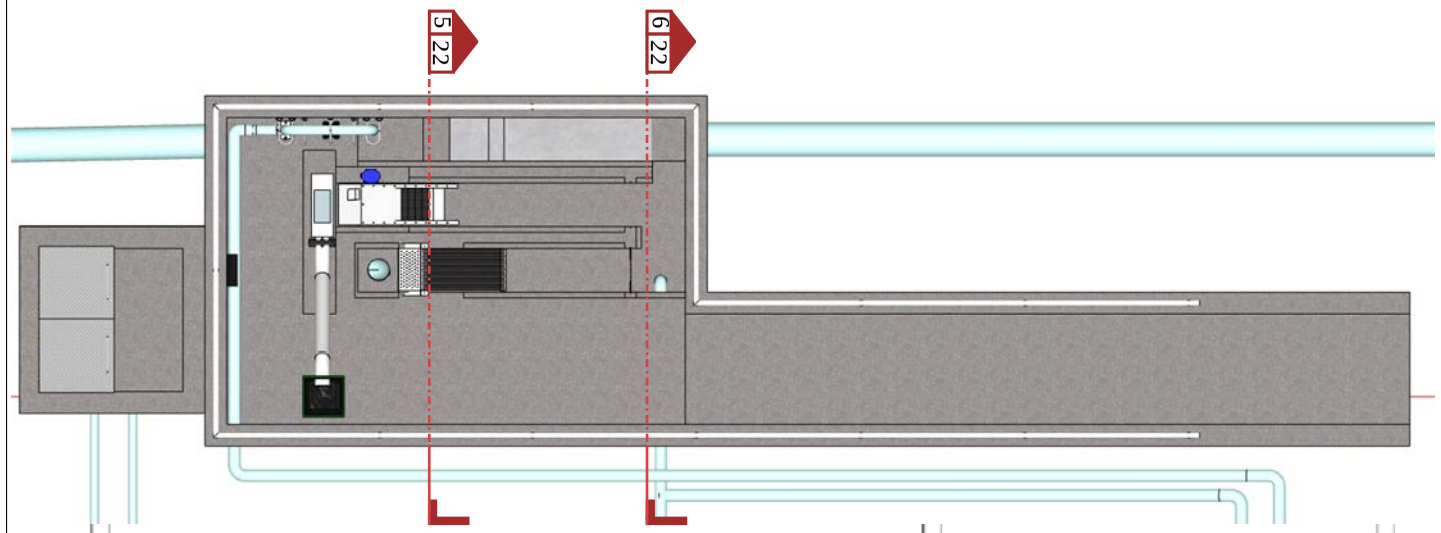
ESCALA: 1/20

Nº PLANO: 2.20.

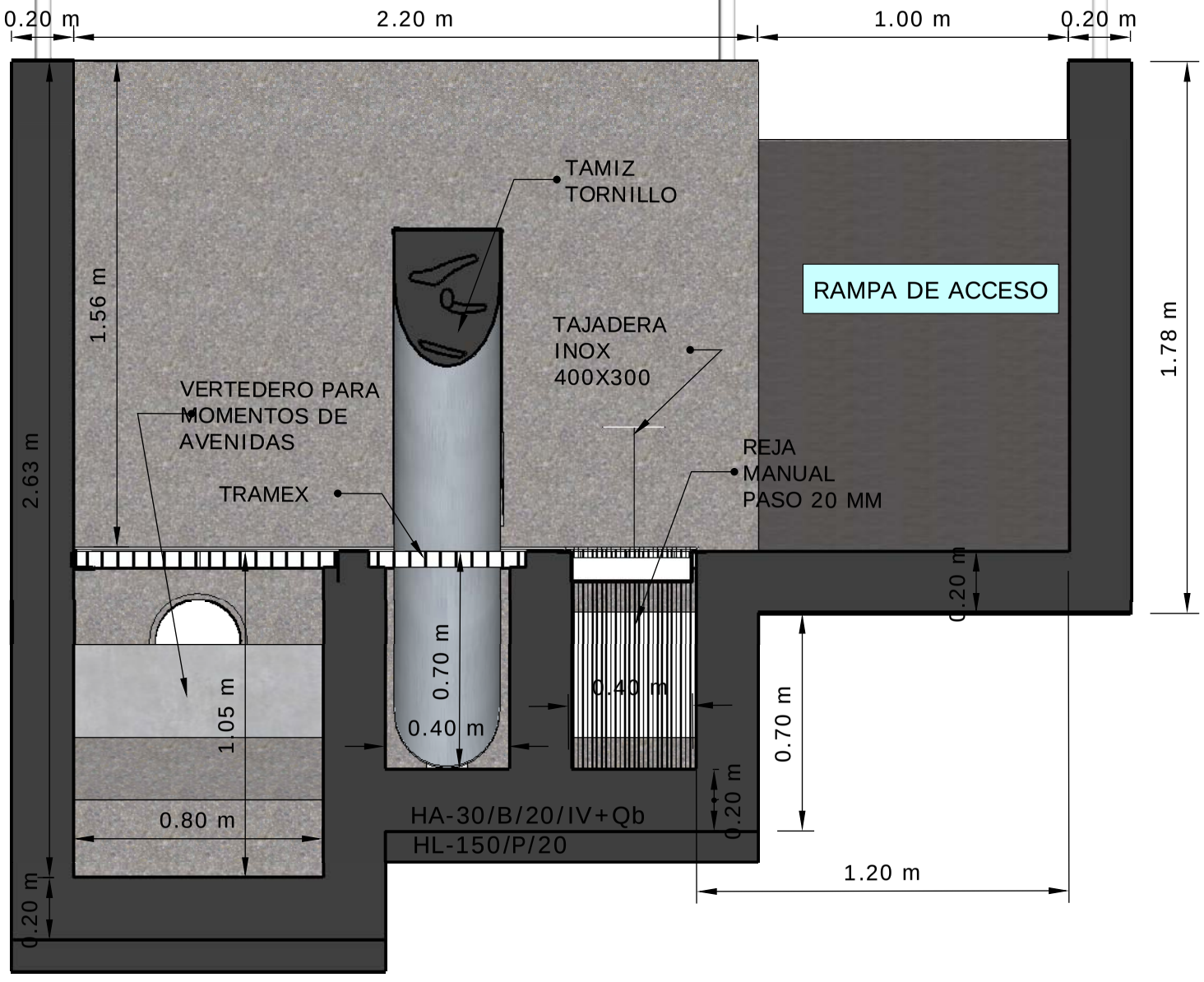
DESIGNACIÓN:
PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. SECCION 4

FECHA: MAR 2021

PAGINA: 20

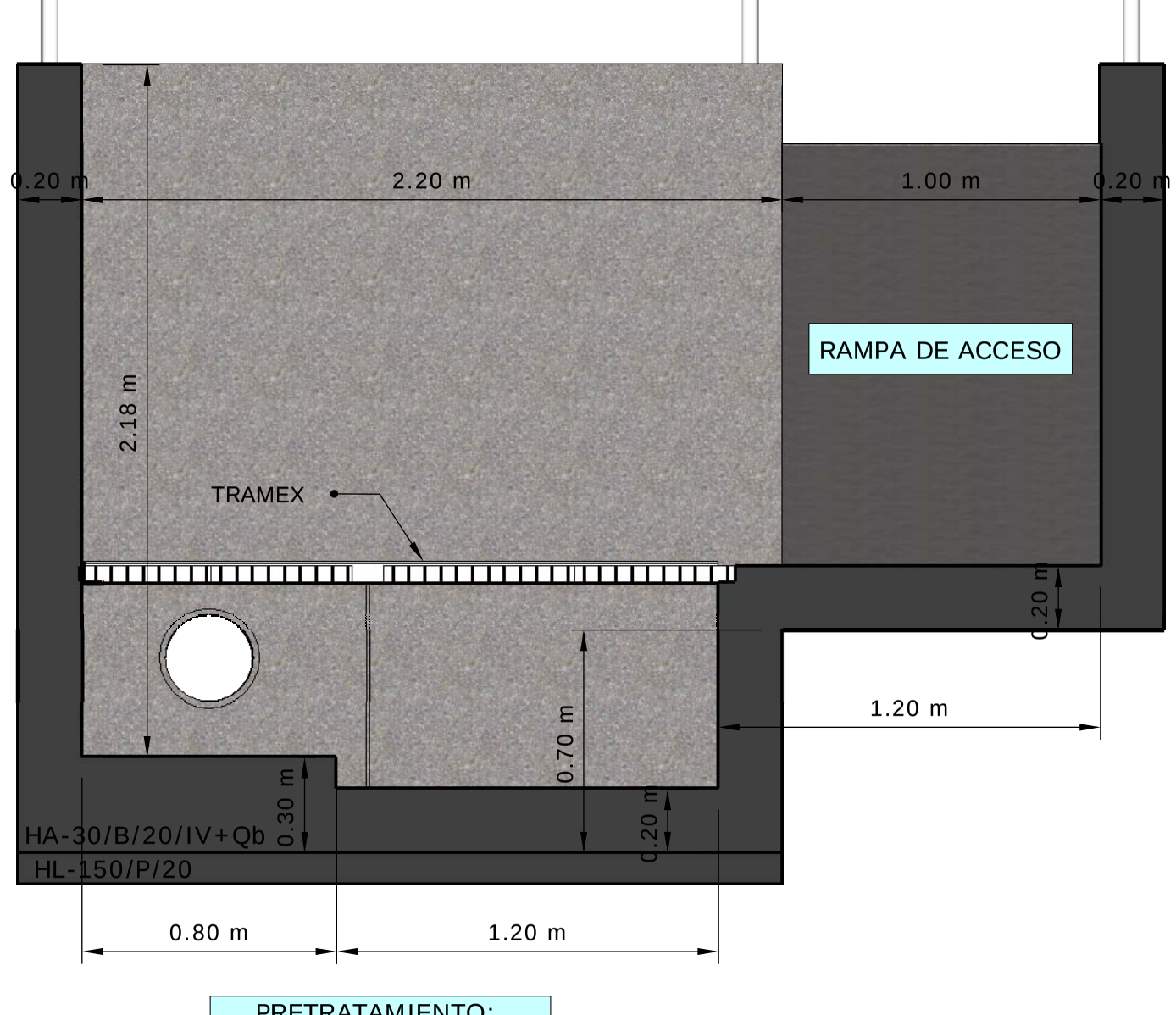


SECCION 5



PRETRATAMIENTO:
DESBASTE Y ALIVIADERO
DE ENTRADA

SECCION 6



PRETRATAMIENTO:
DESBASTE Y ALIVIADERO
DE ENTRADA

LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE (LB)

ARMADURA B-500-S	SOLAPE		ANCLAJE	
	POSICION I (inf.-vertic.)	POSICION II (sup.)	POSICION I (inf.-vertic.)	POSICION II (sup.)
≤Ø10	35cm.	50cm.	25cm.	36cm.
Ø12	42cm.	60cm.	30cm.	43cm.
Ø16	56cm.	81cm.	40cm.	58cm.
Ø20	84cm.	118cm.	60cm.	84cm.
Ø25	132cm.	185cm.	94cm.	132cm.

SEGUN EL ARTICULO DE LA EHE 66.6.2 LOS VALORES DE LB SE PODRAN REDUCIR A 0,7 x LB EN CASO DE PATA, A ESTA LONGITUD SE HABRA DE SUMAR LA LONGITUD DE LA PATA QUE SERA >5Ø

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE Y CTE

ELEMENTO	LOCALIZACION	TIPIFICACION Y DENOMINACION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	IGUAL TODA LA OBRA		ESTADISTICO	$\gamma_c = 1.35$
	MUROS	HA-35/B/20/IV+Qc		
	LOSAS	HA-35/B/20/IV+Qc		
	VIGAS	HA-35/B/20/IV+Qc		
ACERO EN ARMADURAS	BARRAS	B-500 S	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
	ALAMBRES DE MALLAS	B-500 T	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
EJECUCION (Acciones)	IGUAL TODA LA OBRA		ESTADISTICO	$\gamma_c = 1.35$ $\gamma_q = 1.50$

Exposición/ambiente	IIb	IV		
Recubrimientos nominales (mm)	30	50		

CARACTERISTICAS ADICIONALES DE LOS CEMENTOS:

NOTAS:

AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRICOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRAN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

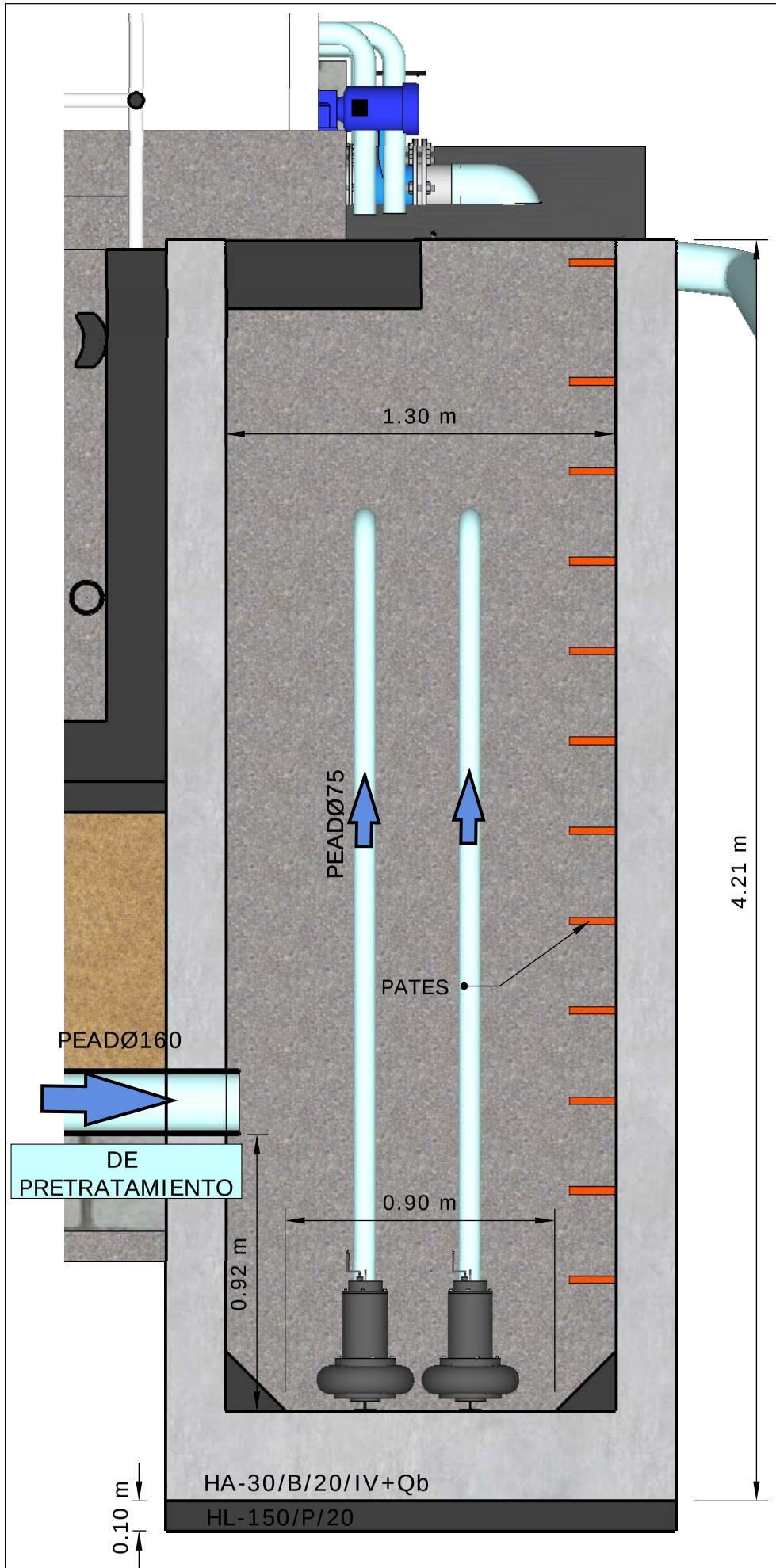
ESCALA: 1/20

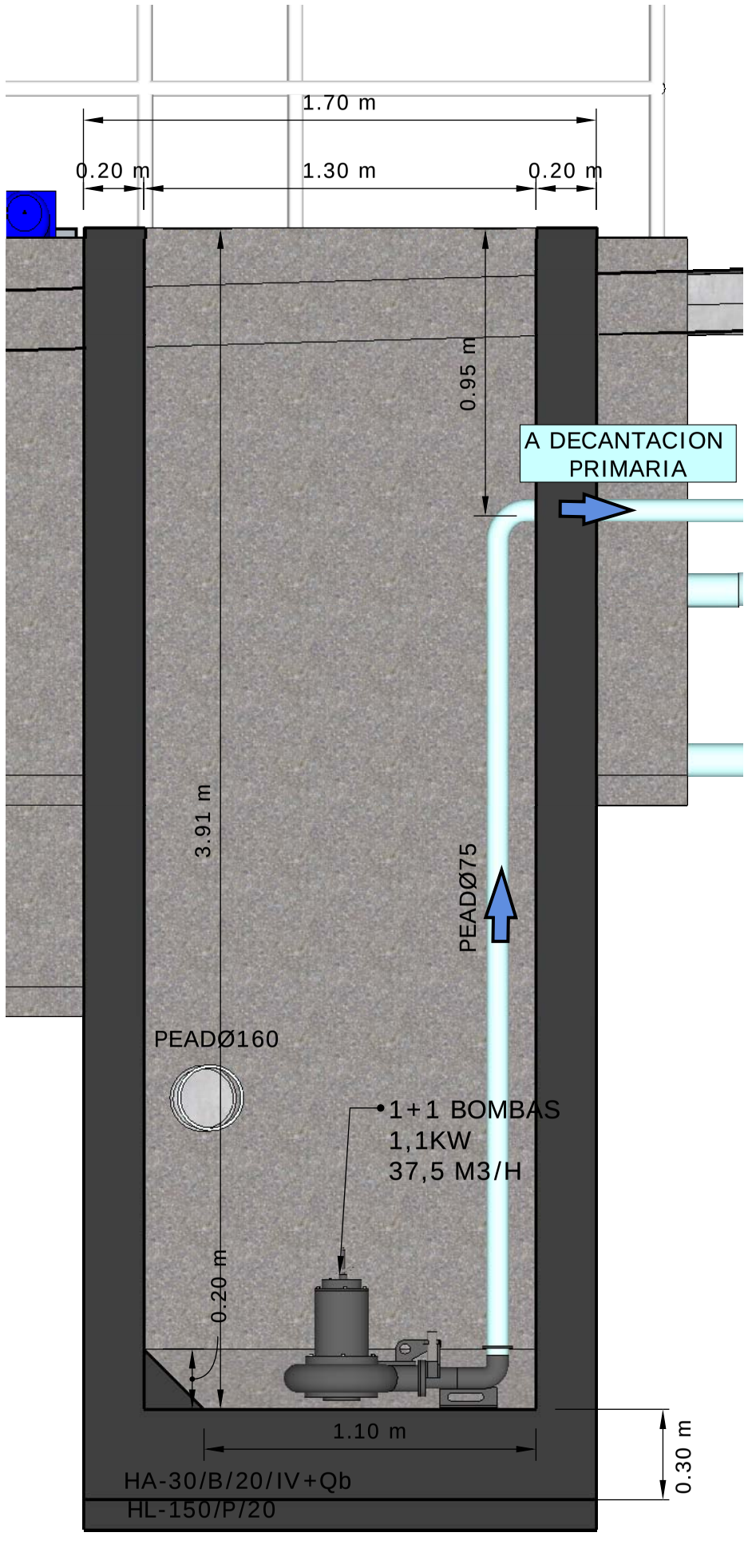
Nº PLANO: 2.21.

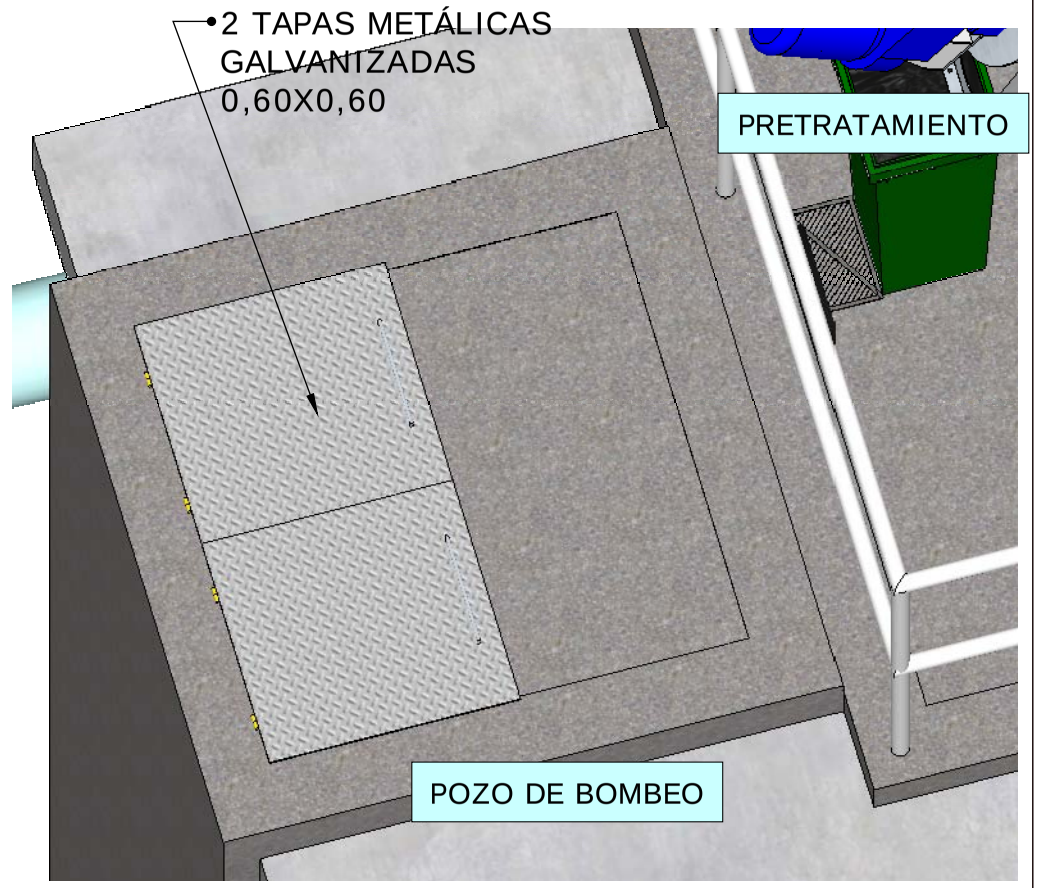
DESIGNACIÓN:
PRETRATAMIENTO. DESBASTE Y ALIVIADERO DE ENTRADA. SECCIONES 5 Y 6

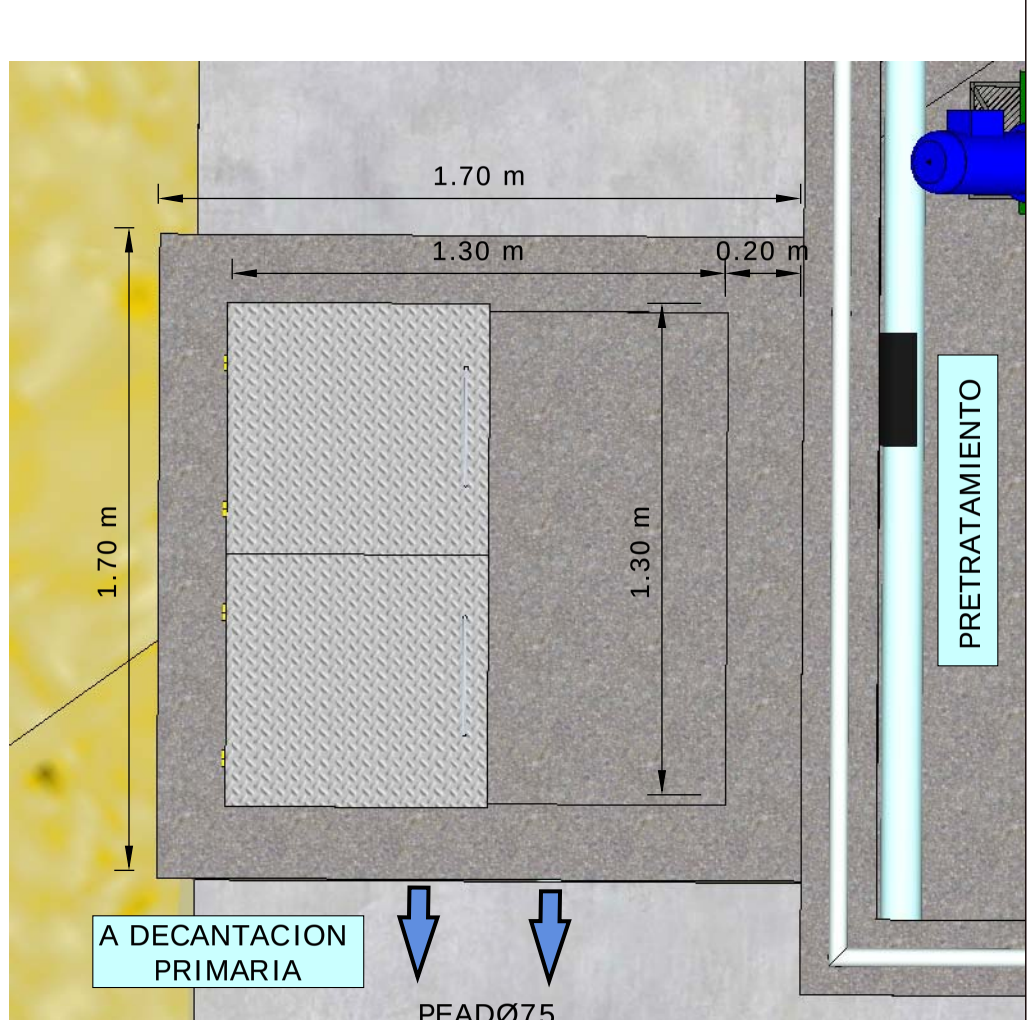
FECHA: MAR 2021

PAGINA: 21









AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRAN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

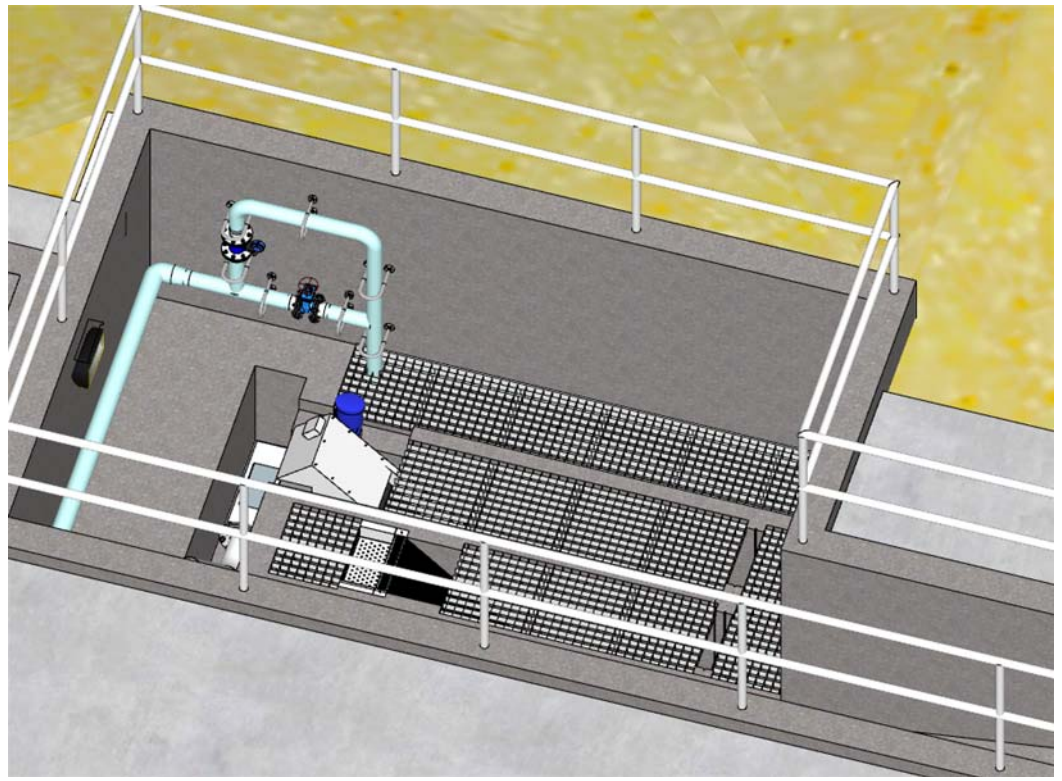
PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

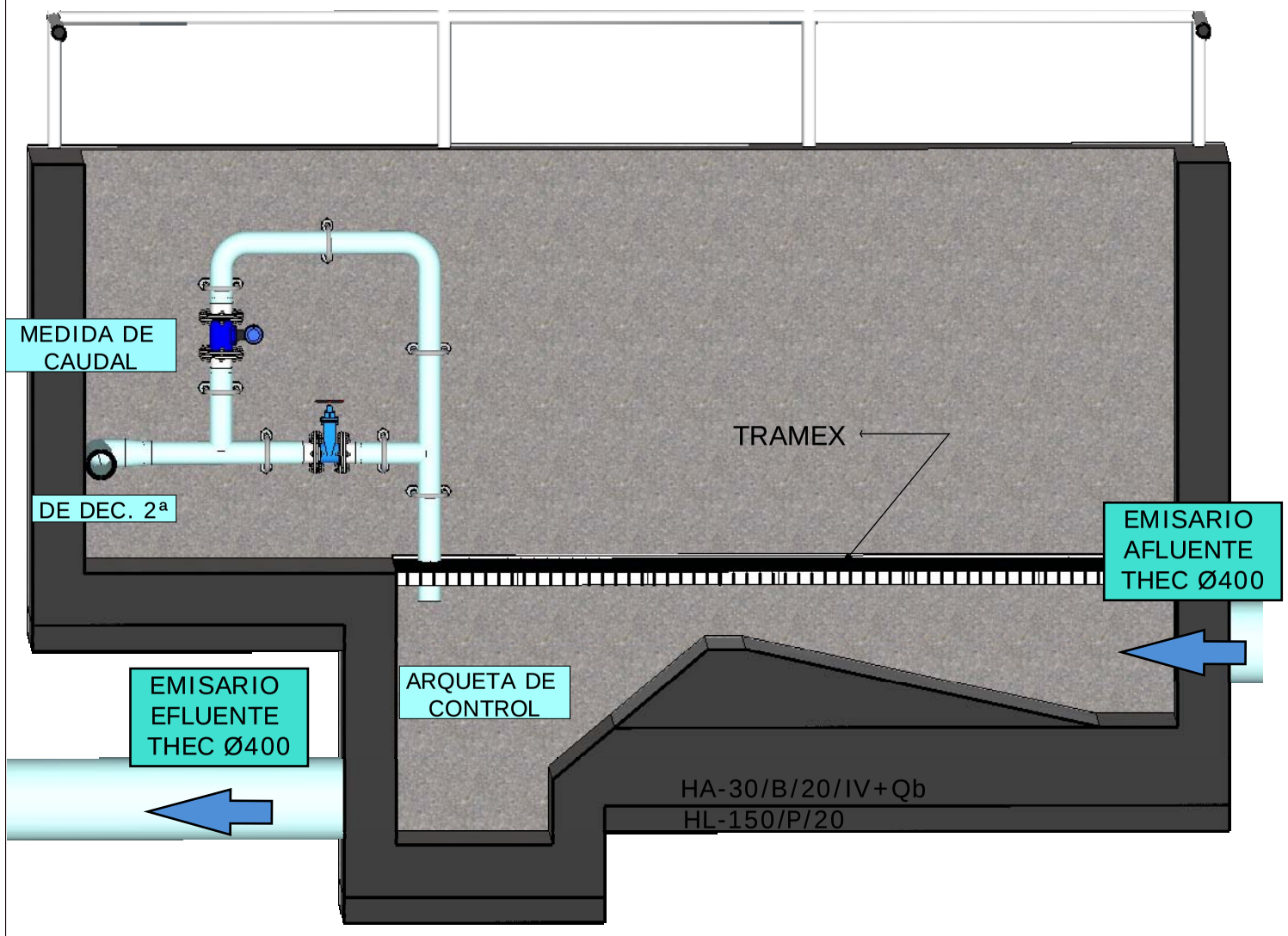
ESCALA: 1/20

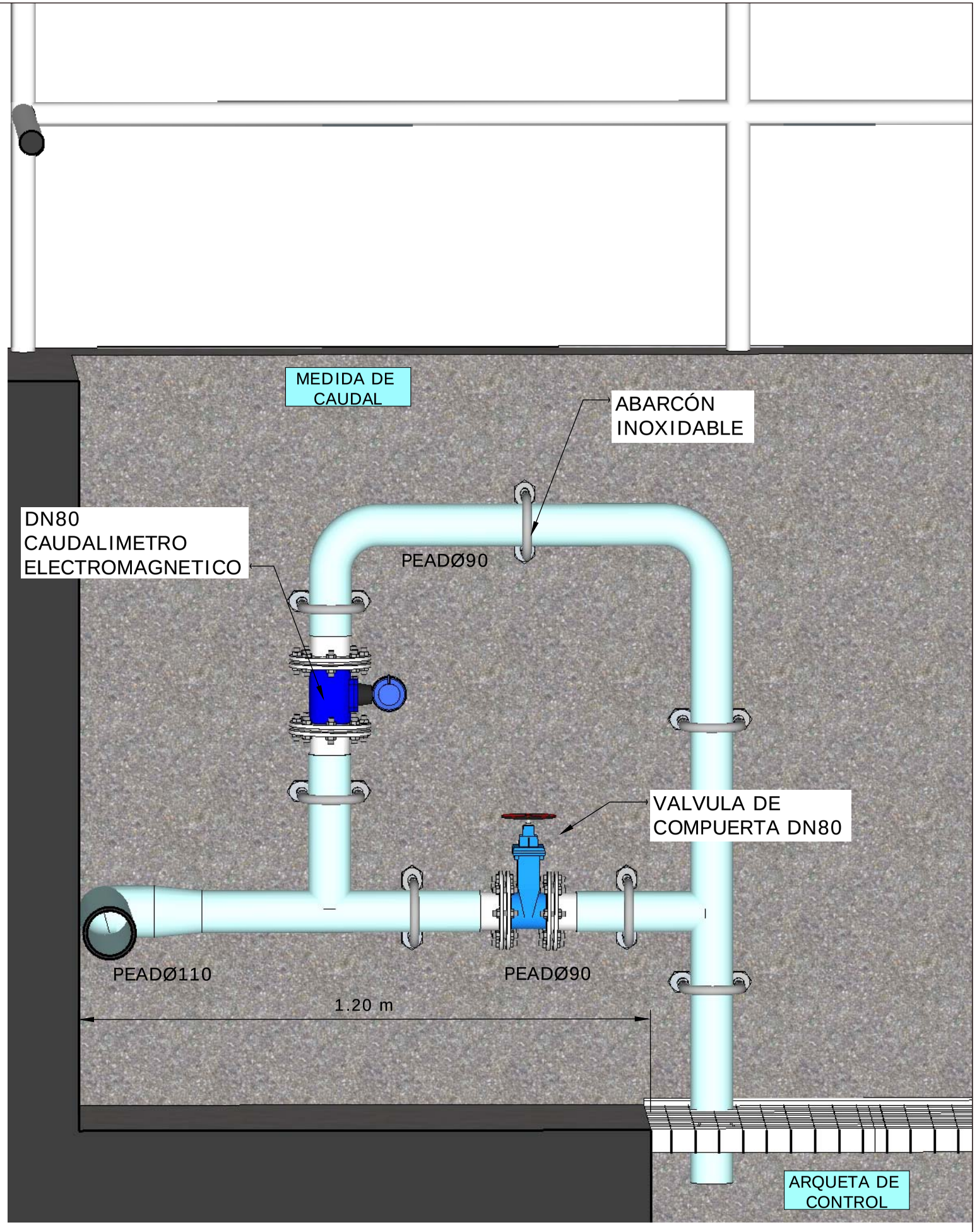
Nº PLANO: 2.22.

DESIGNACIÓN:
POZO DE BOMBEO.
DE DESBASTE A DECANTACION PRIMARIA

FECHA: MAR 2021







AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE: DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

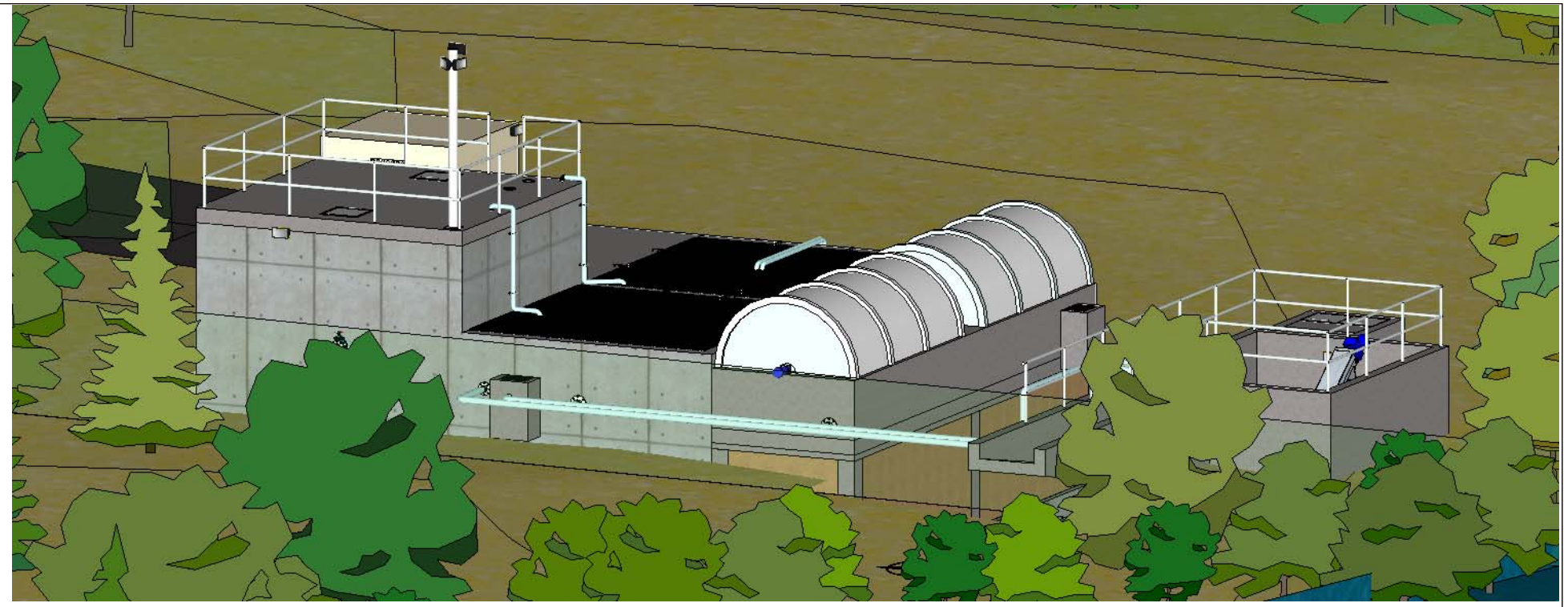
ESCALA: 1/25 1/10

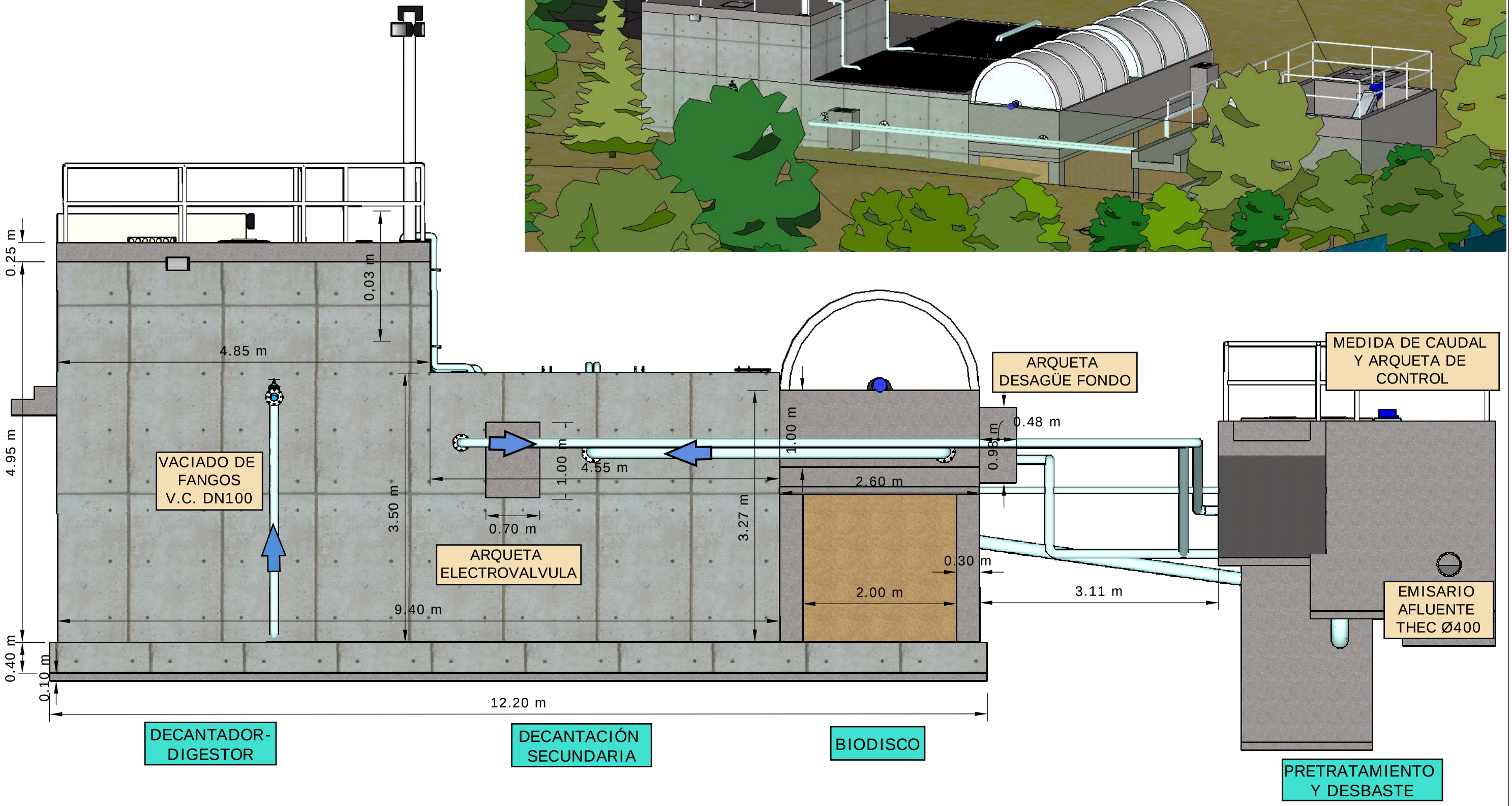
Nº PLANO: 2.23.

DESIGNACIÓN: MEDIDA DE CAUDAL Y ARQUETA DE CONTROL .

FECHA: MAR 2021

PAGINA: 23





AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

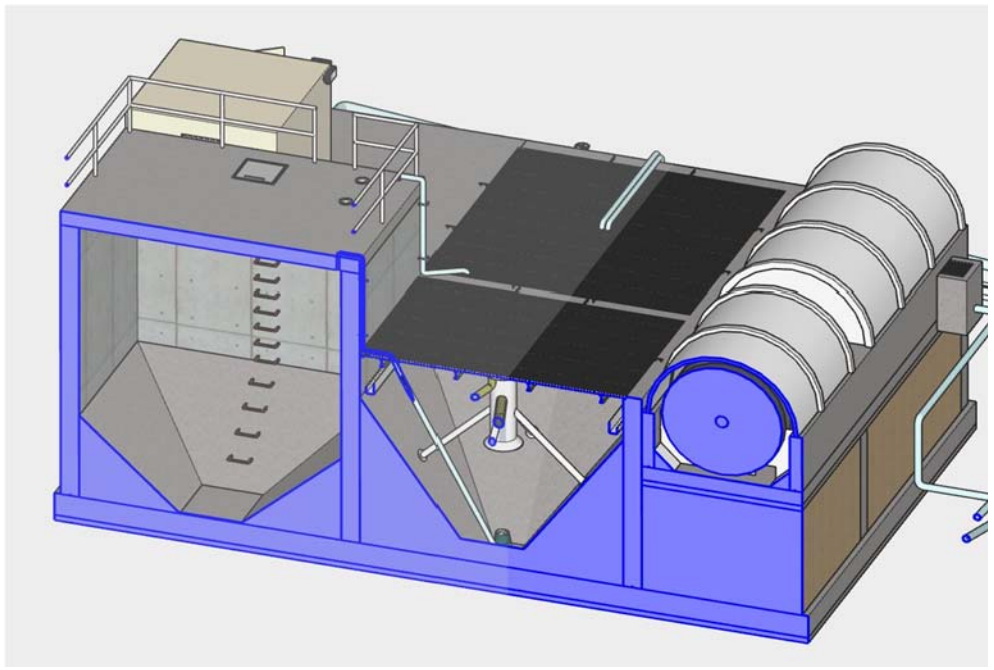
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

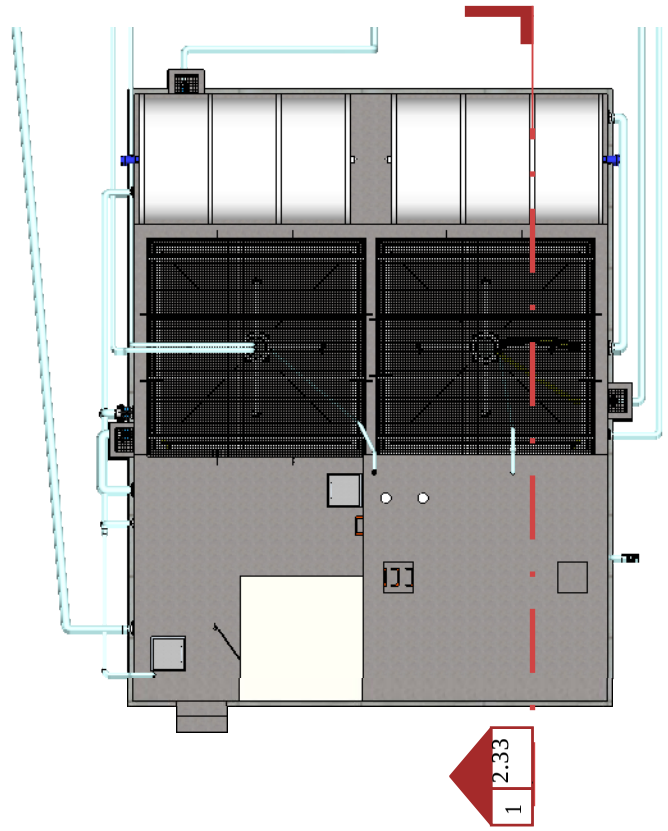
EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACIÓN:	FECHA
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)	1/50 1/100	2.24	EDAR. VISTA 1	MAR 2021
				PAGINA 24

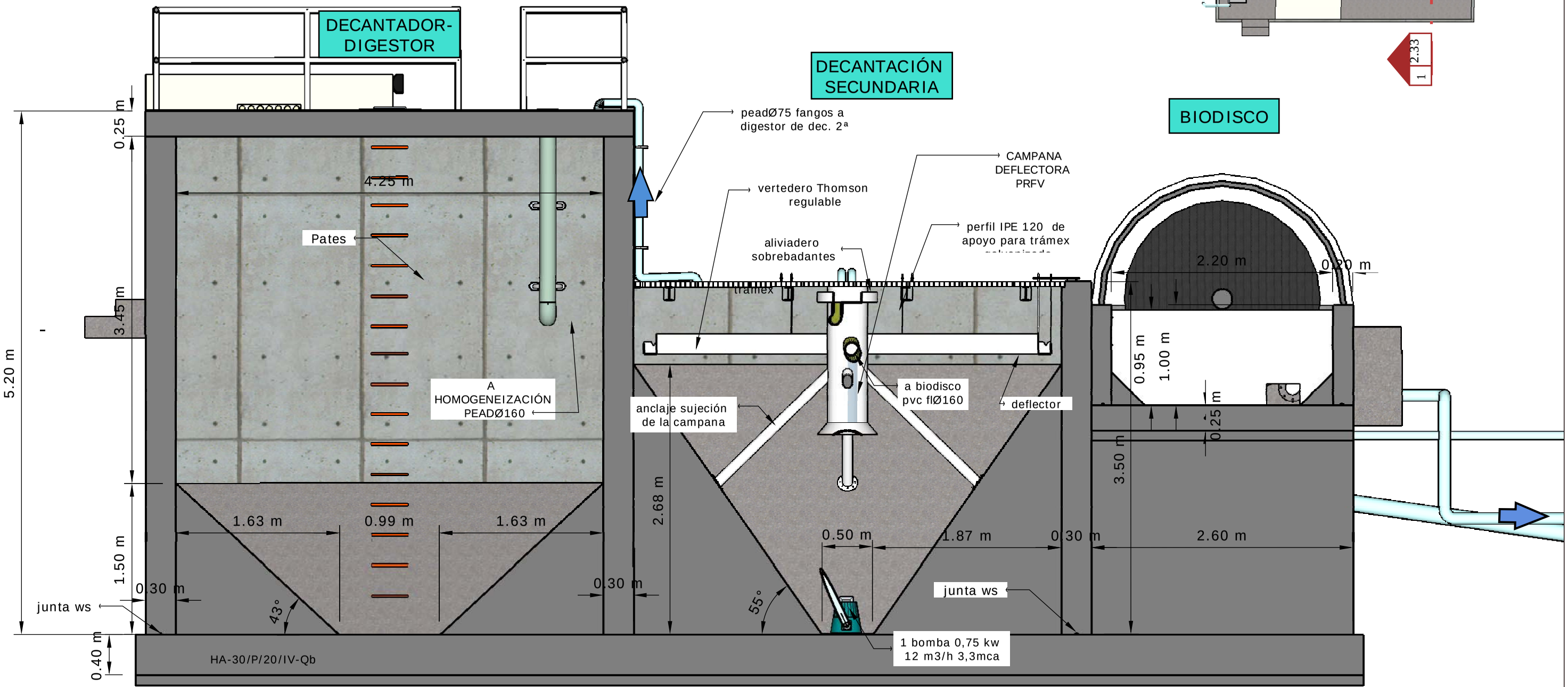




BIODISCO

DECANTADOR-DIGESTOR

DECANTACIÓN SECUNDARIA



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRICOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL. Nº 9.633
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL. Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

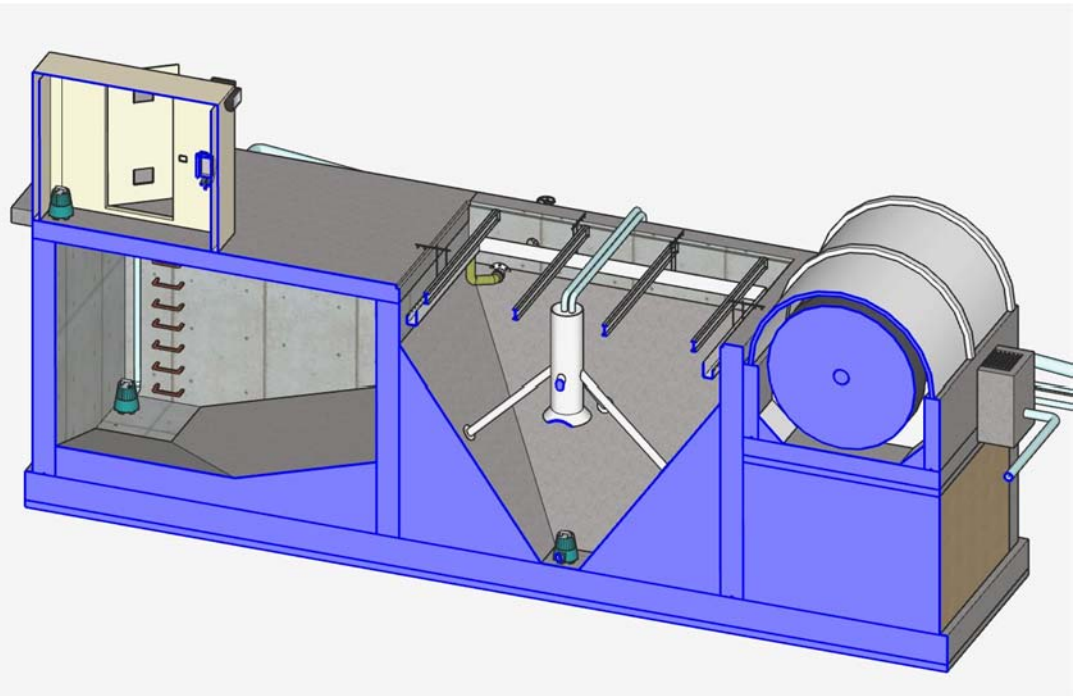
ESCALA: 1/40

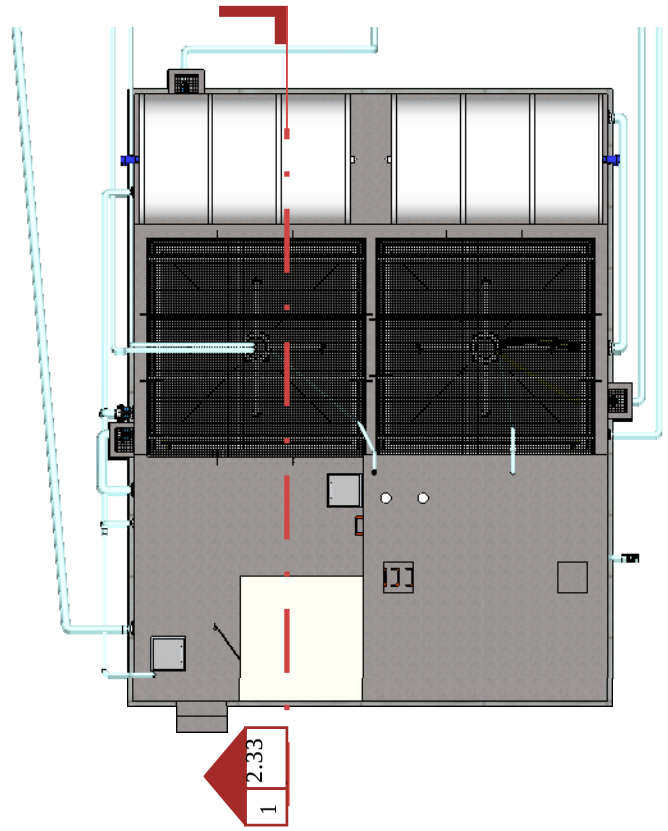
Nº PLANO: 2.25.

DESIGNACIÓN:
EDAR. SECCION 1. DIGESTOR Y DECANTACION SECUNDARIA.

FECHA: MAR 2021

PAGINA: 25





CASETA DE CONTROL

HOMOGENEIZACIÓN

DECANTACIÓN PRIMARIA

BIODISCO

perfil IPE 120 de apoyo para trámex galvanizado

vertedero Thomson regulable

DE POZO DE BOMBEO 2 PEADØ75

tramex

0.21 m

0.25 m

0.81 m

Pates

BY PASS PEADØ160

ALIVIADERO A BIODISCOS BY PASS PEADØ110

DE DEC 1ª PEADØ160

deflector

PVC FLEXIBLE Ø160 a homogeneización

2.20 m

1.00 m

1.54 m

0.25

0.60 m

4.25 m

3.50 m

3.25 m

2.68 m

A BIODISCOS PEAD Ø75

anclaje sujeción de la campana

CAMPANA DEFLECTORA PRFV

0.30 m

2.37 m

1.88 m

1.00 m

junta ws

1 bomba 1,10 kw 18,75 m3/h

1.87 m

55°

0.50 m

1.88 m

0.30 m

2.60 m

0.40 m

HA-30/P/20/IV-Qb

1 bomba 0,75 kw 12 m3/h 3,3mca

junta ws

AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRICOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

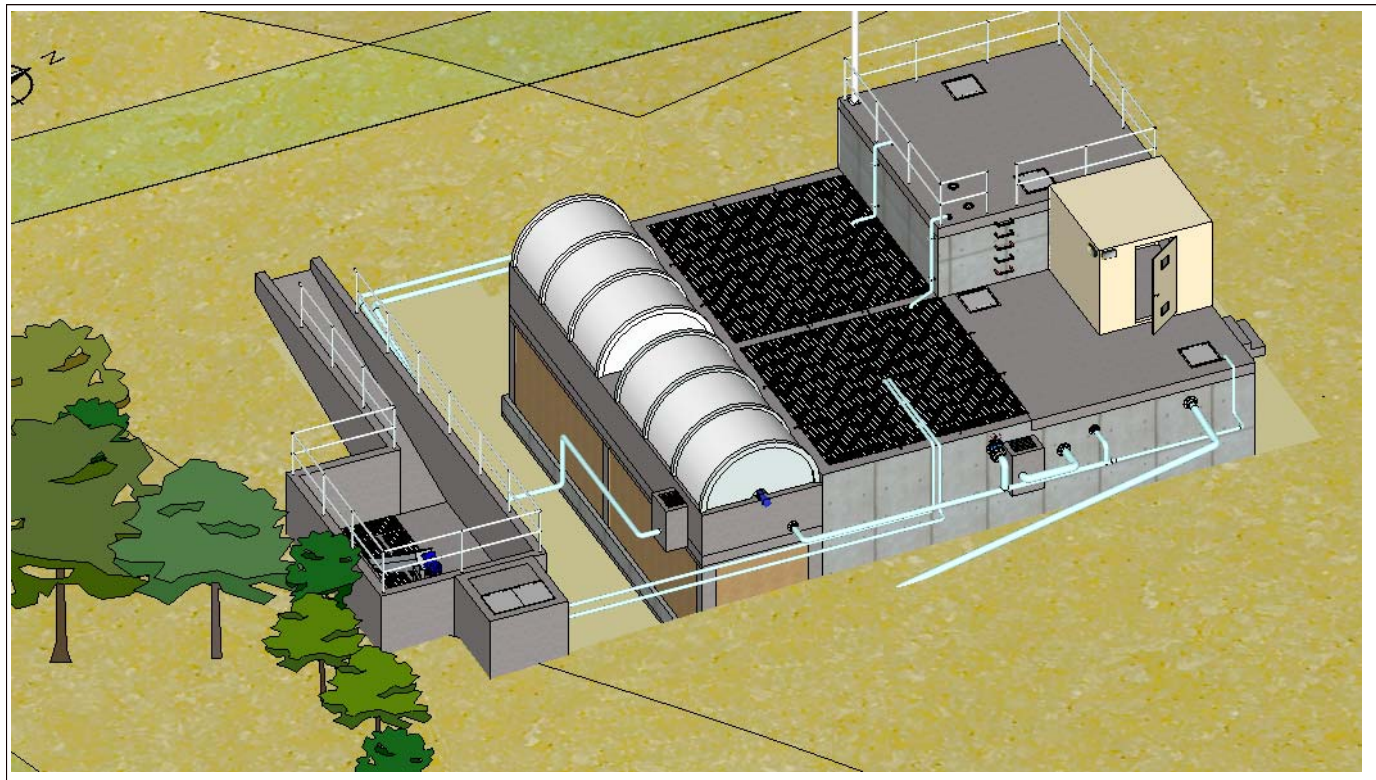
ESCALA: 1/40

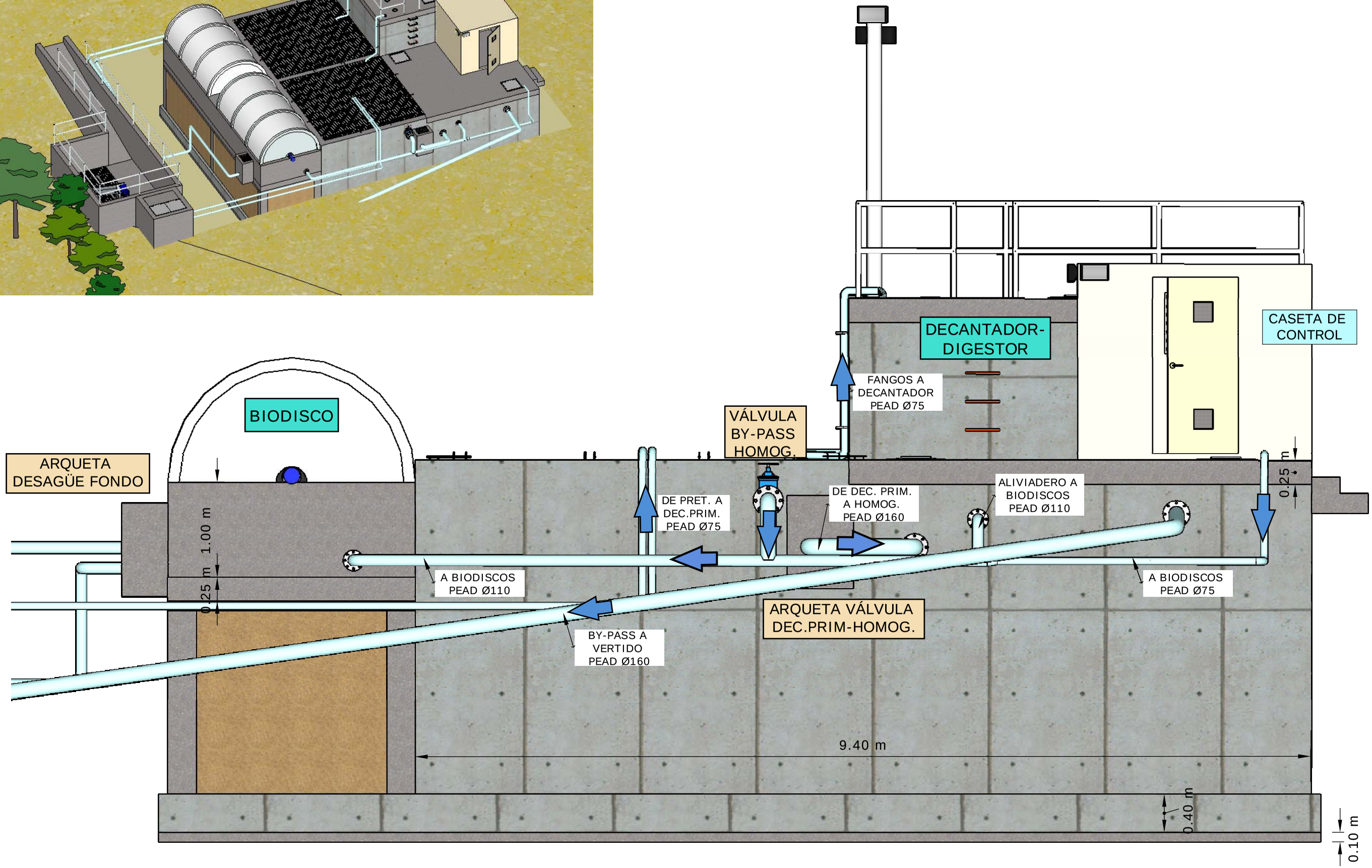
Nº PLANO: 2.26.

DESIGNACIÓN:
EDAR. SECCION 2. HOMOGENEIZACIÓN Y DECANTACIÓN PRIMARIA

FECHA: MAR 2021

PAGINA: 26





AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRICOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL. Nº 9.633

DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL. Nº 31.998

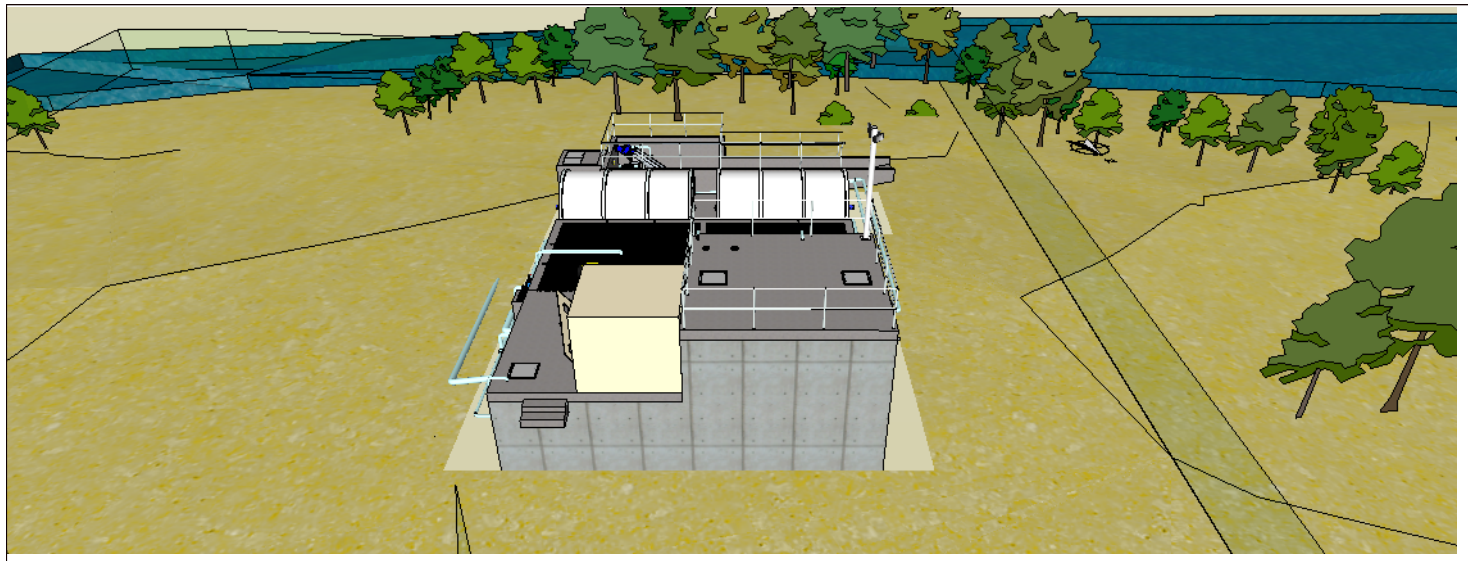
PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

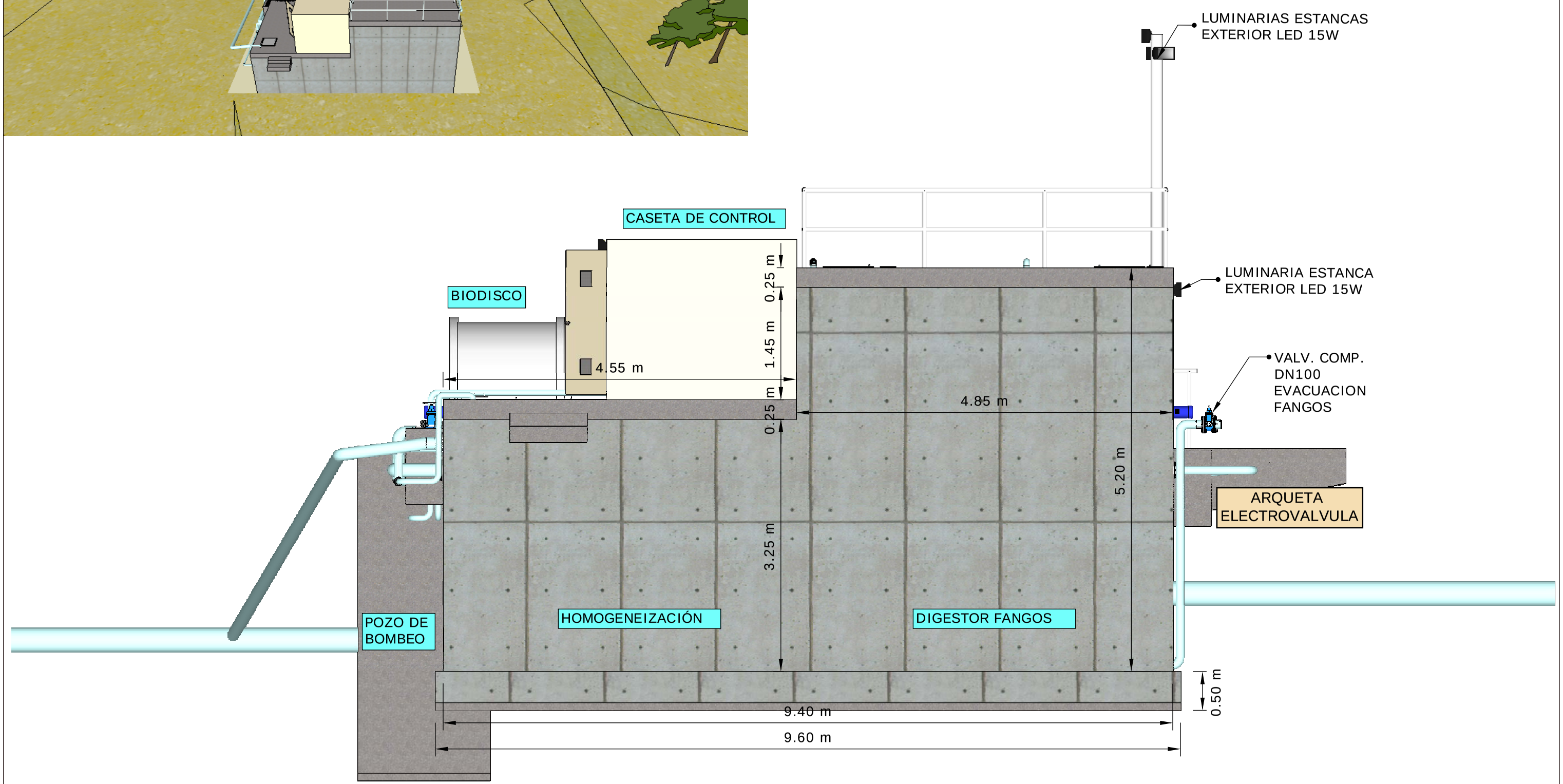
ESCALA: 1/40 1/150

Nº PLANO: 2.27.

DESIGNACIÓN: EDAR. VISTA 2

FECHA: MAR 2021





AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

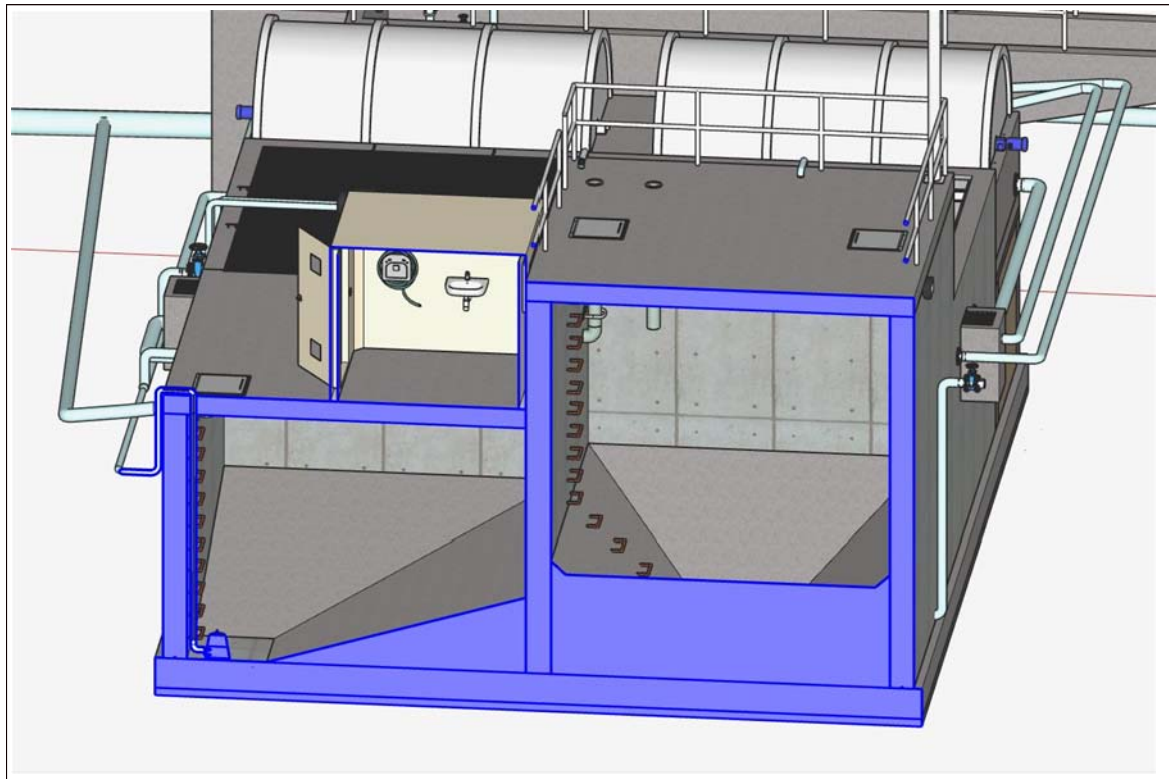
PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

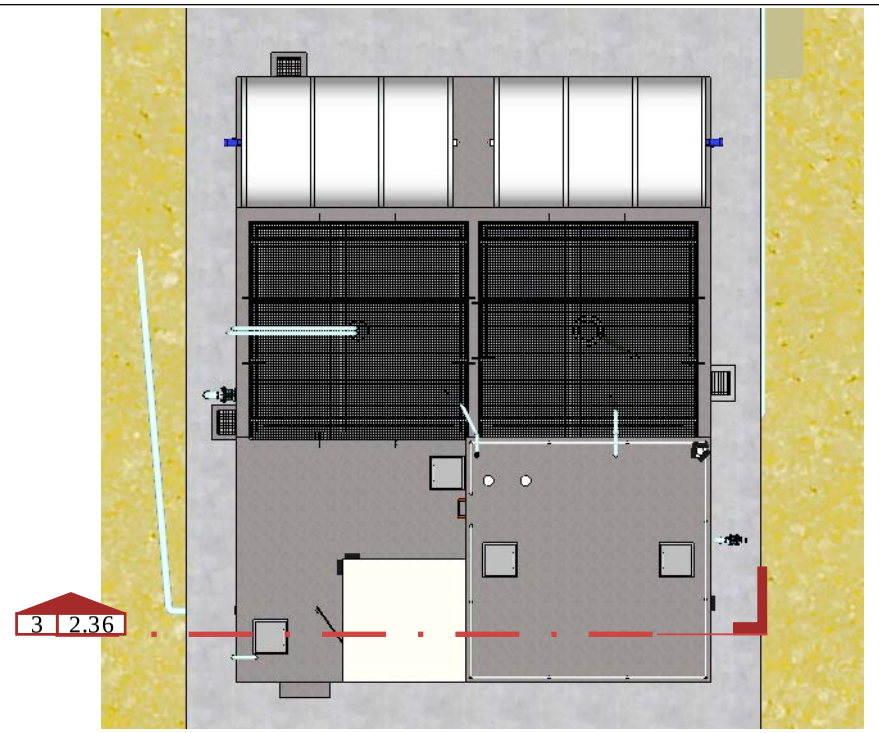
ESCALA: 1/50

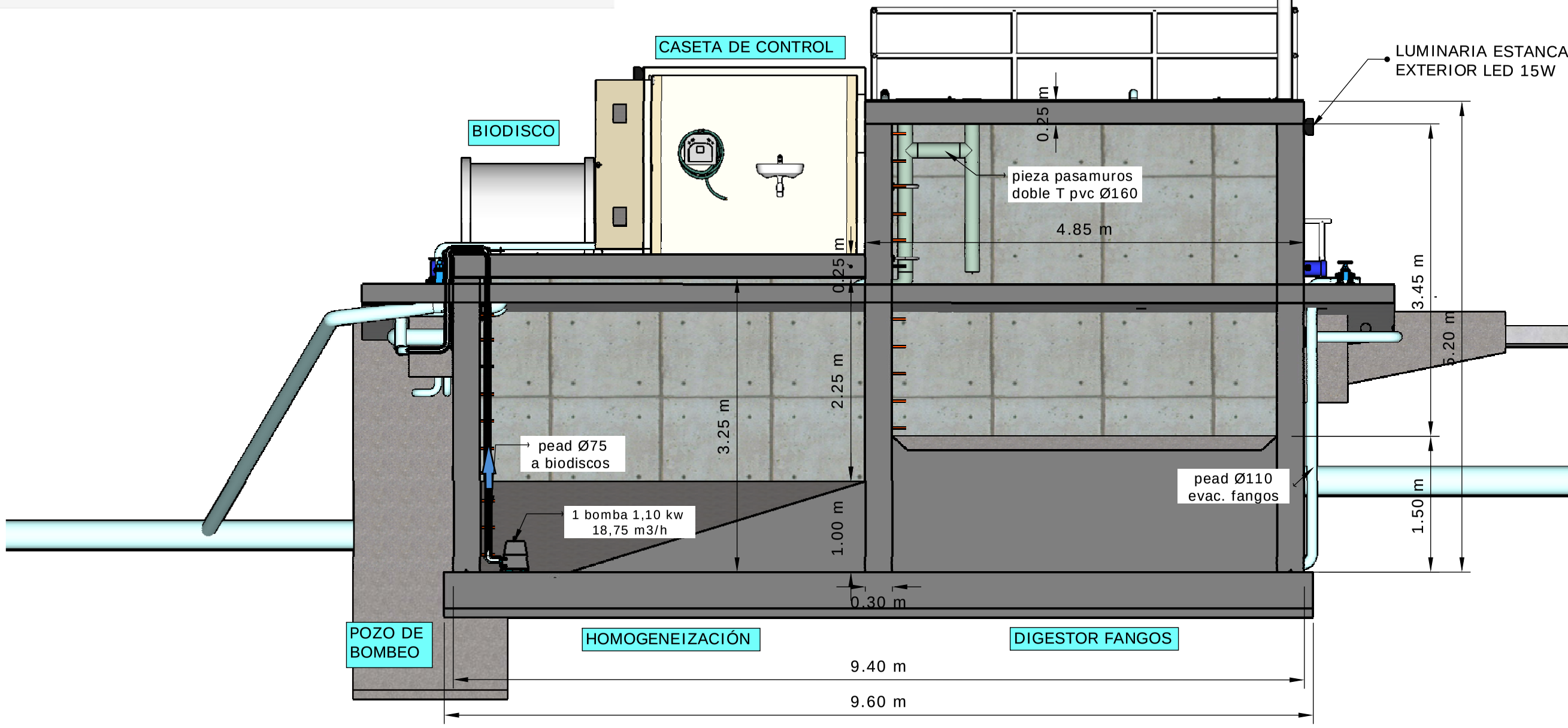
Nº PLANO: 2.28.

DESIGNACIÓN: EDAR. VISTA 3

FECHA: MAR 2021







AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRICOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL. Nº 9.633
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL. Nº 31.998

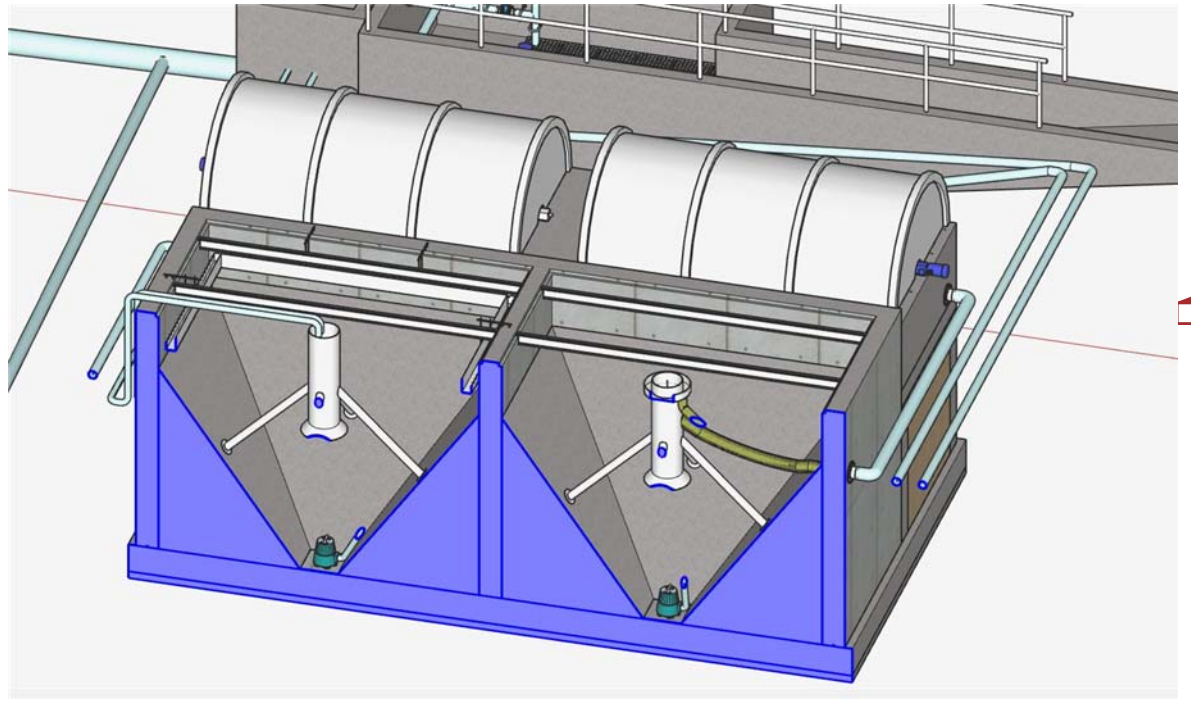
PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

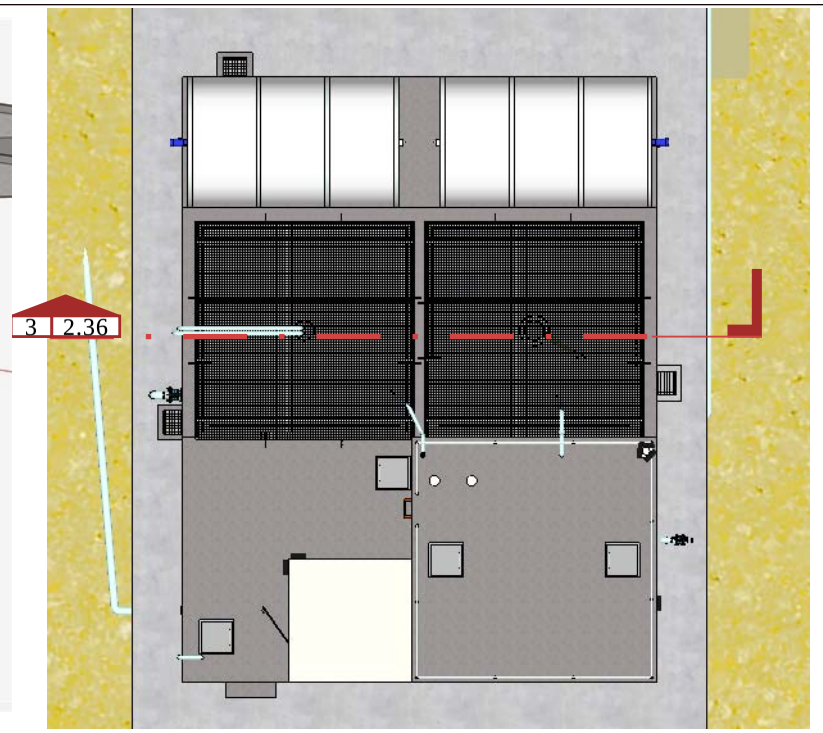
ESCALA: 1/50

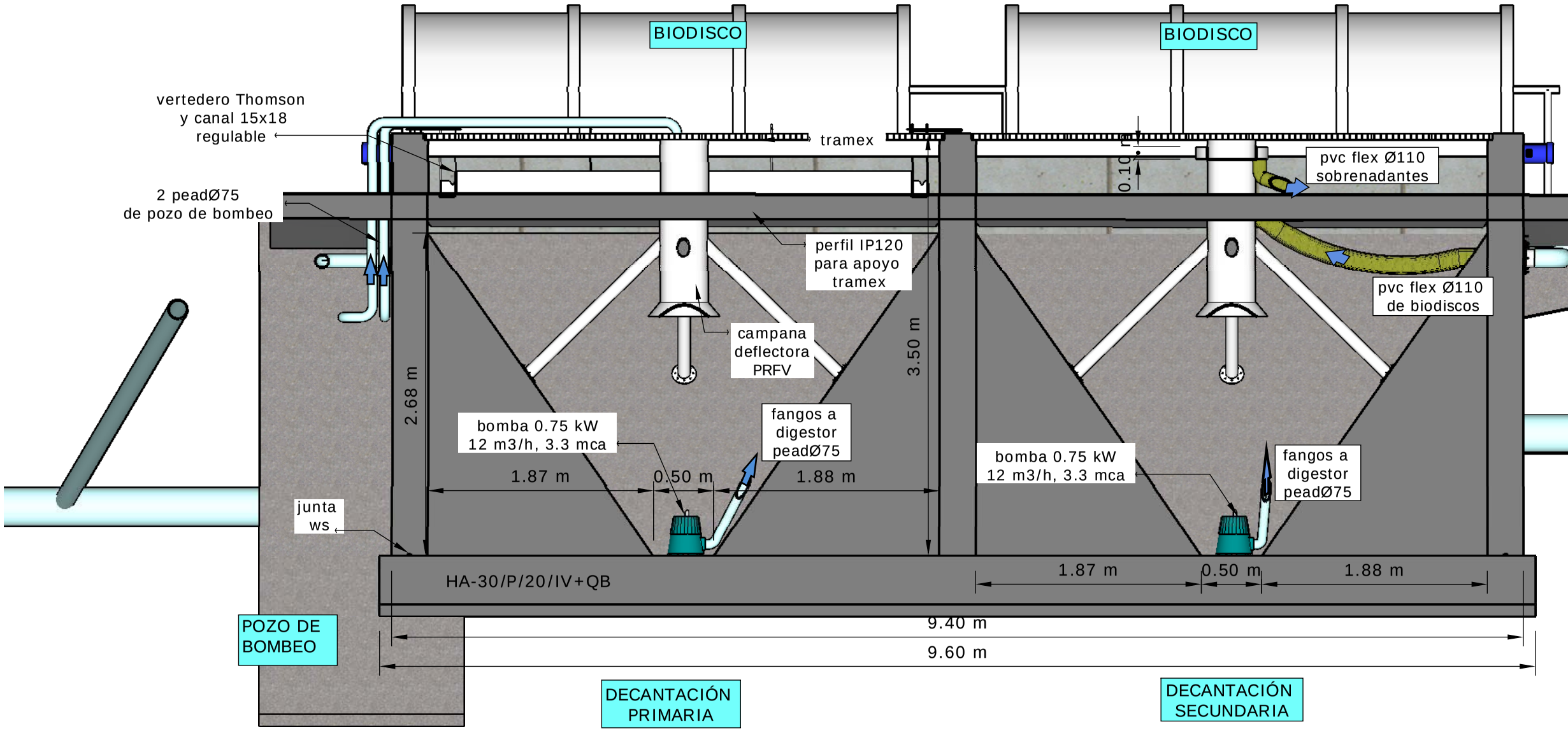
Nº PLANO: 2.29.

DESIGNACIÓN:
EDAR. SECCION 3. HOMOGENEIZACION Y DIGESTOR

FECHA: MAR 2021







AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

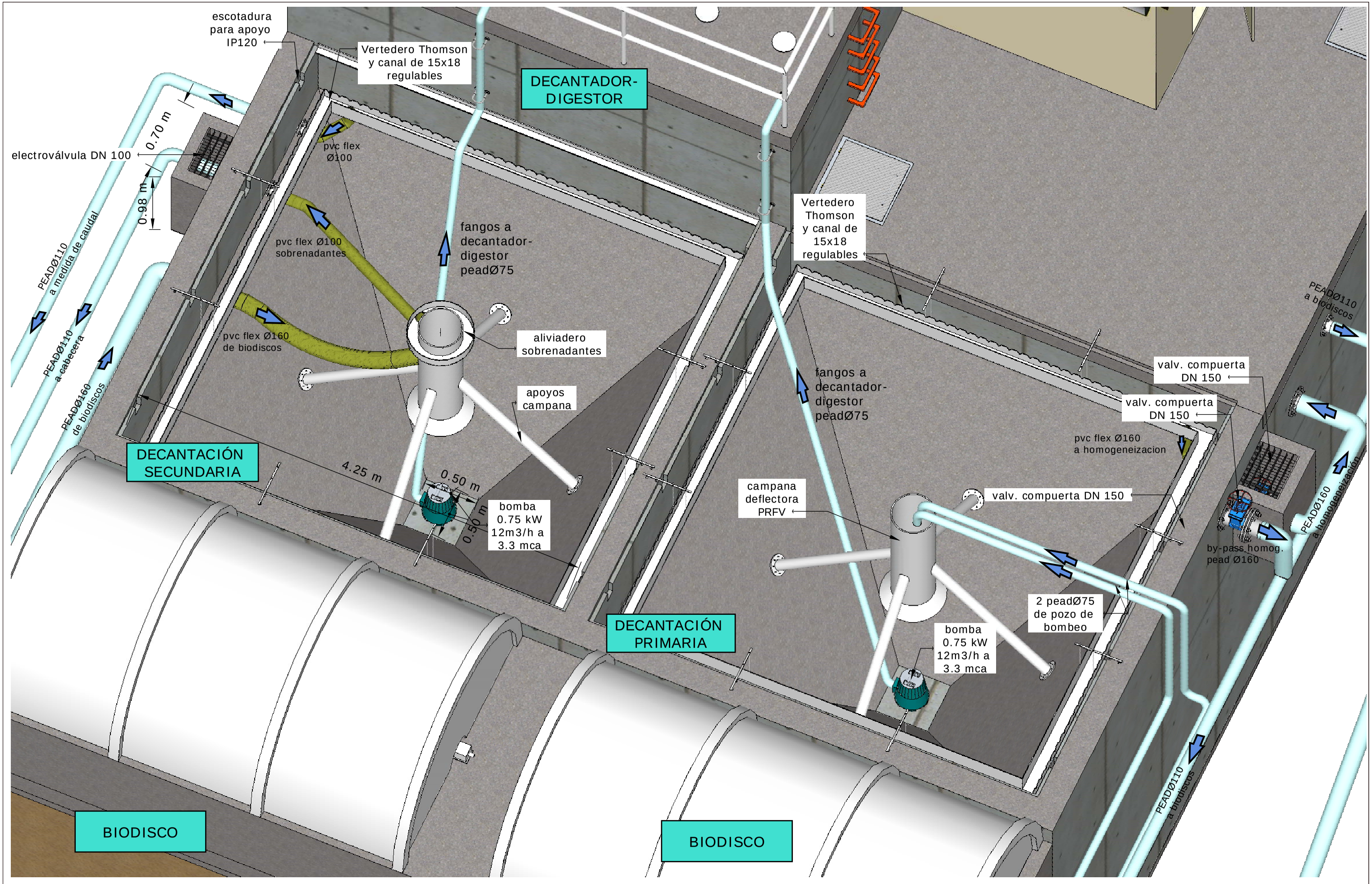
ESCALA: 1/40

Nº PLANO: 2.30.

DESIGNACIÓN:
EDAR. SECCION 4. DECANTACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA

FECHA: MAR 2021

PAGINA: 30



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRICOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

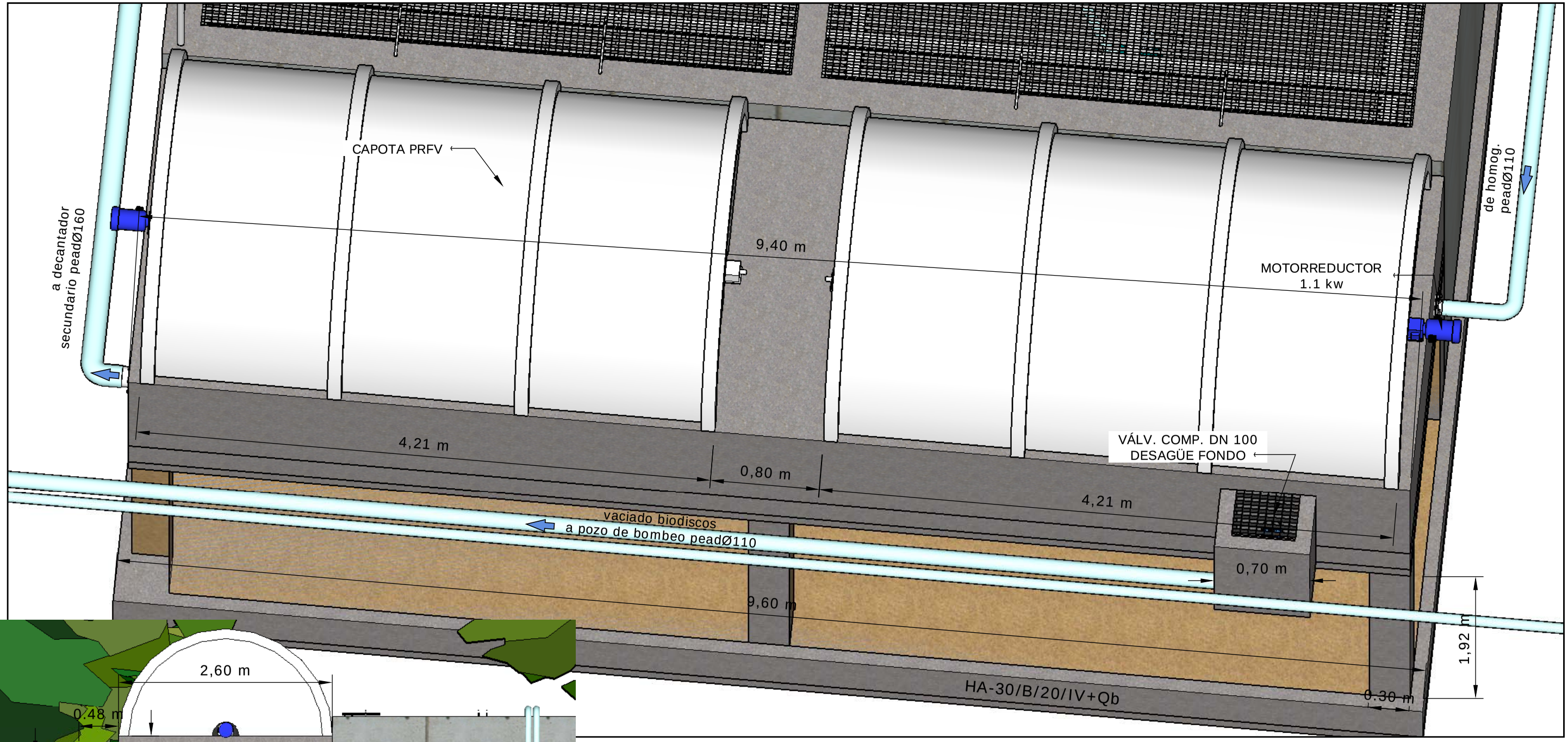
PROYECTO DE: DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

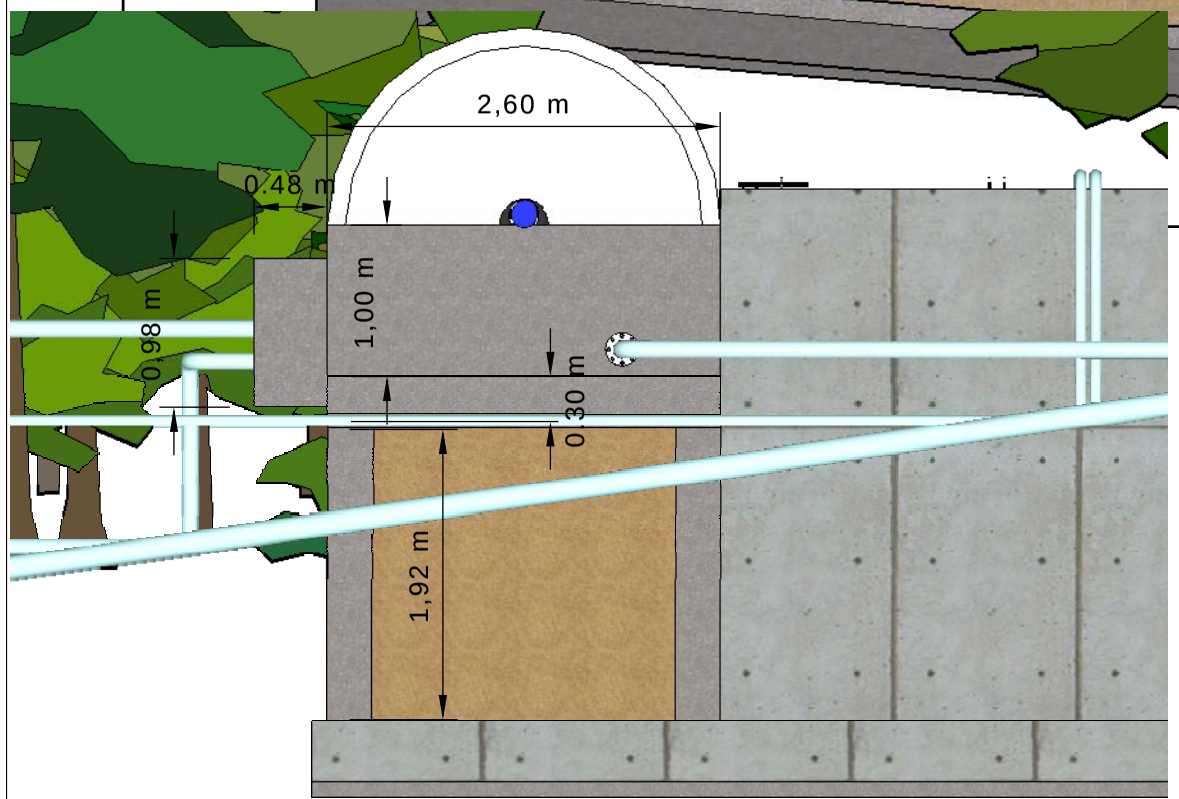
ESCALA: 1/30

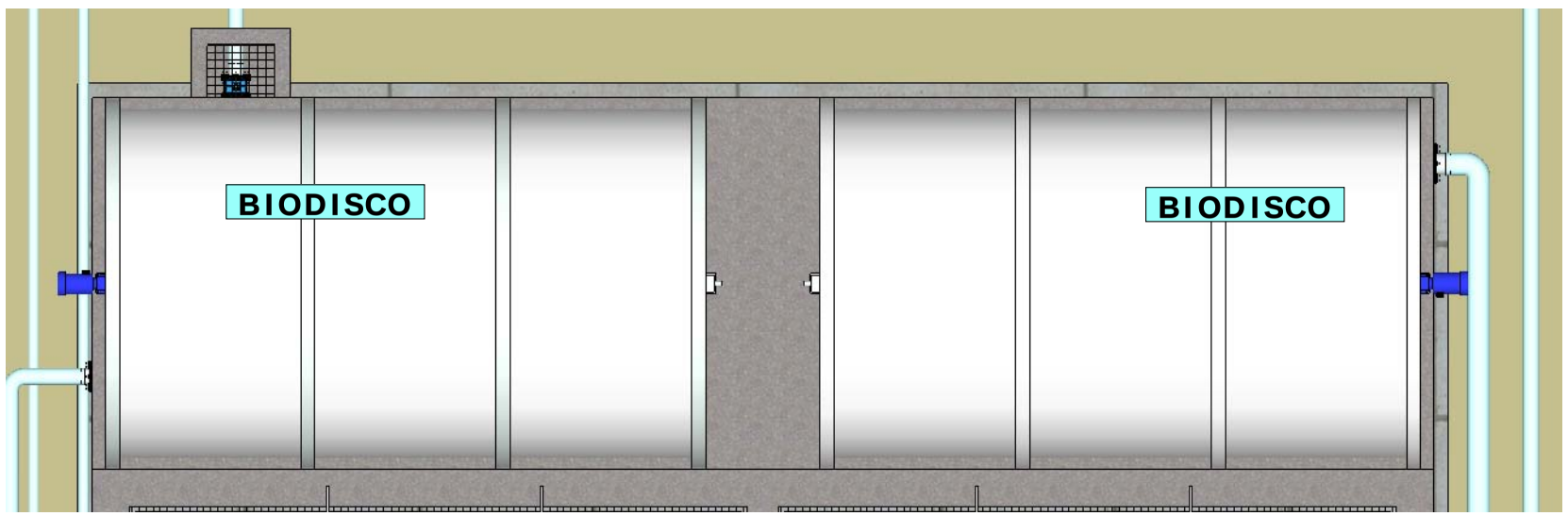
Nº PLANO: 2.31.

DESIGNACIÓN: EDAR. DECANTACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA 3D.

FECHA: MAR 2021







AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

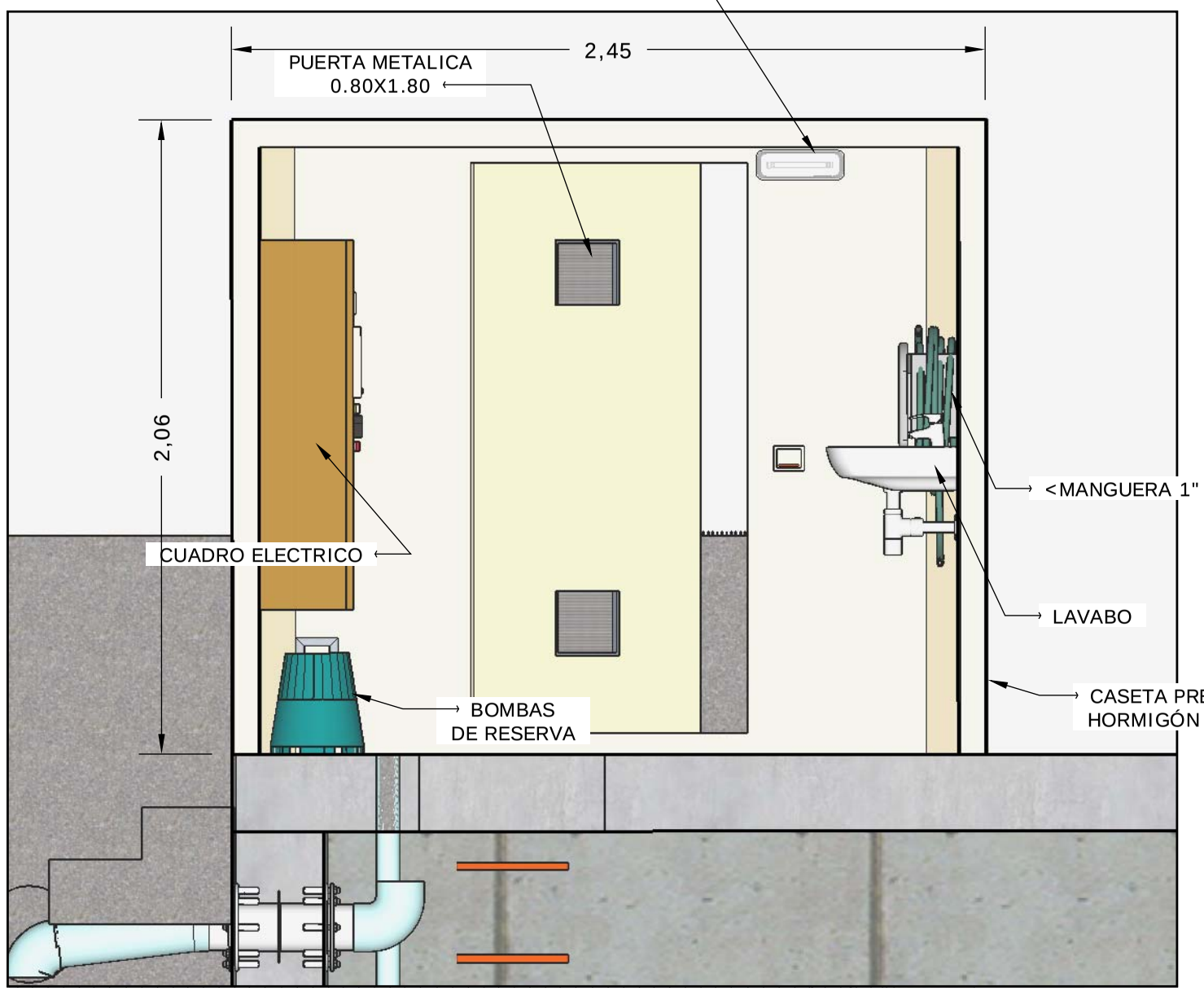
PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

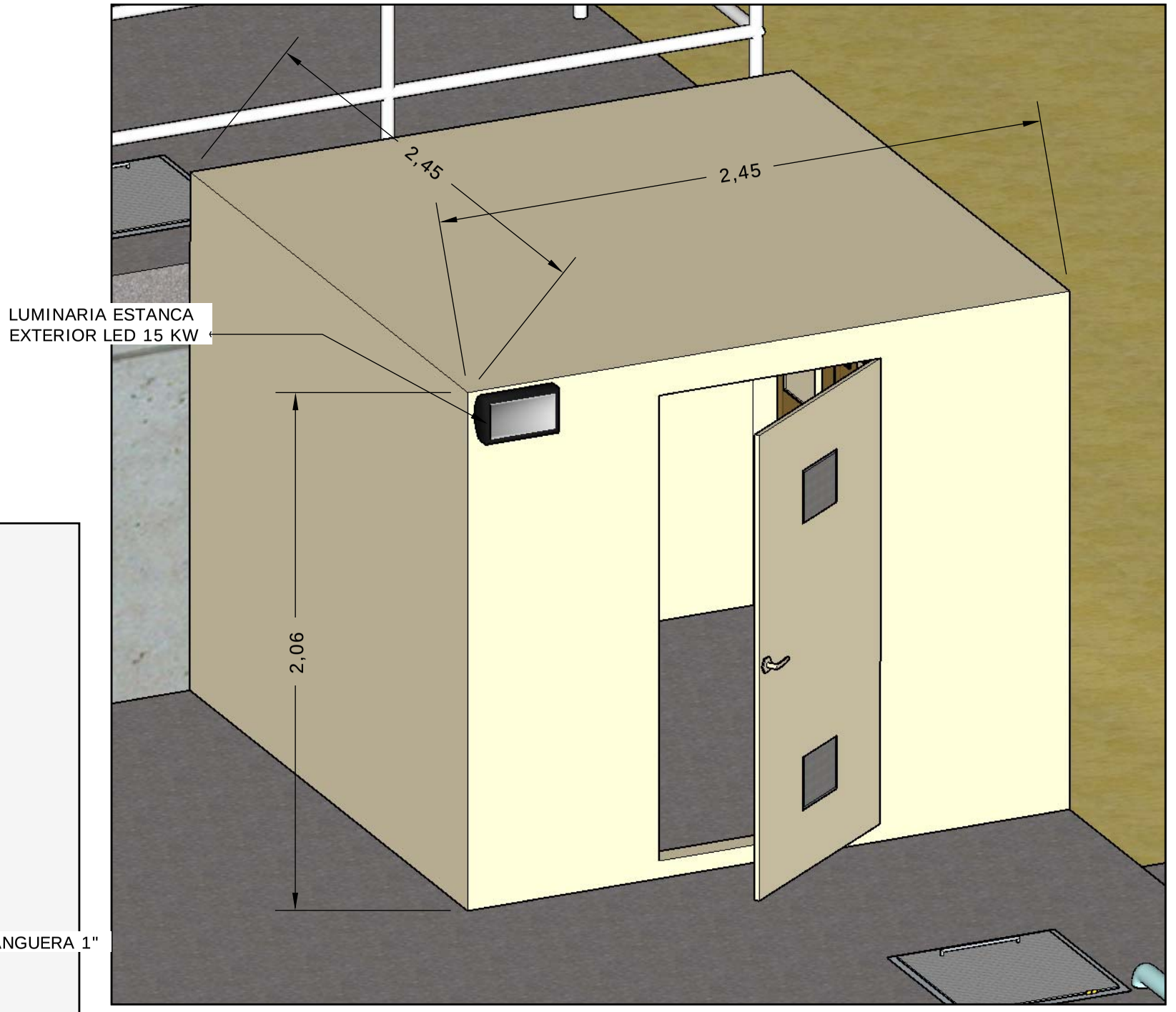
ESCALA: 1/30 1/50

Nº PLANO: 2.32.

DESIGNACIÓN: BIODISCOS.

FECHA: MAR 2021





AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

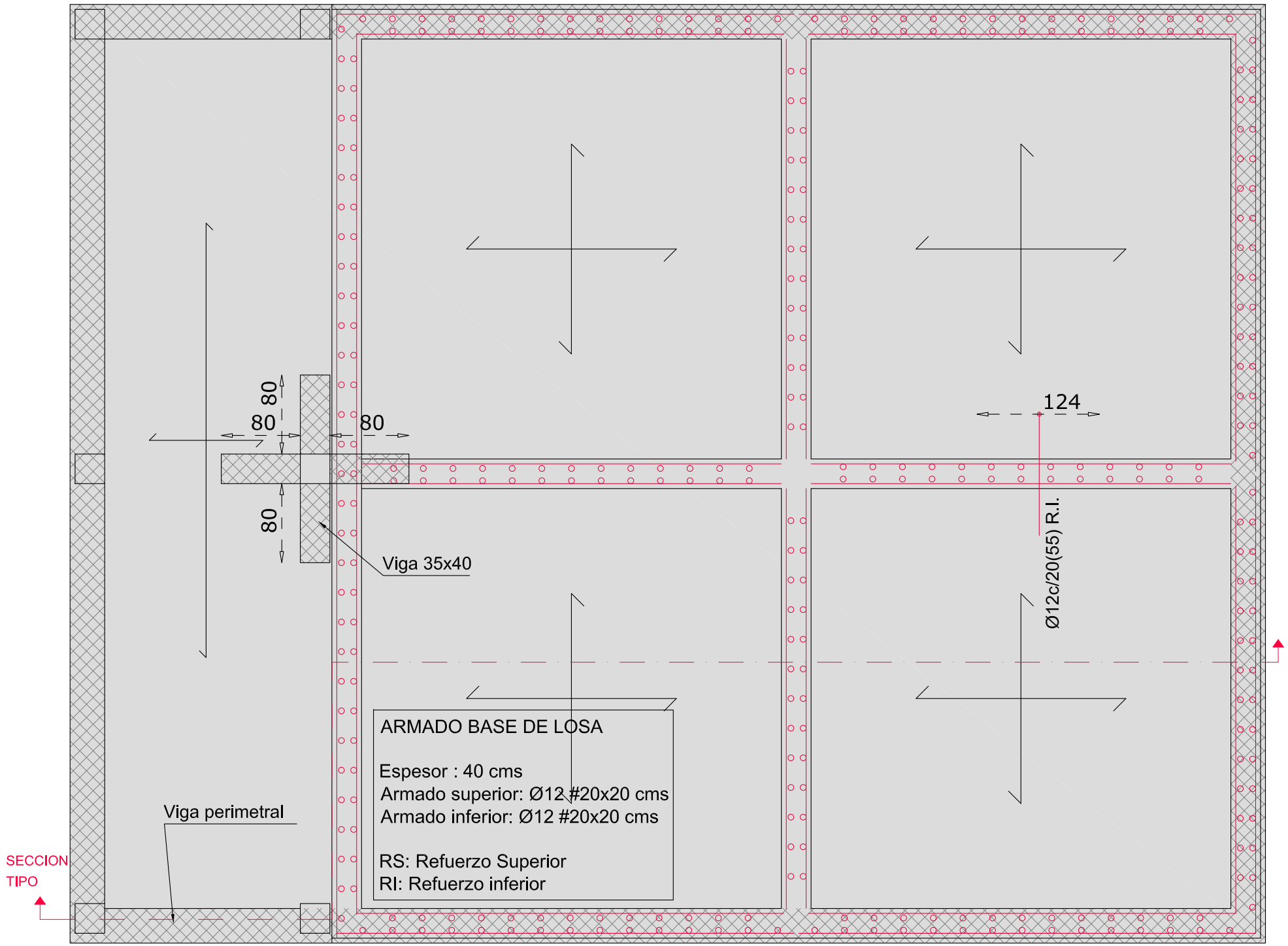
ESCALA: 1/20

Nº PLANO: 2.33.

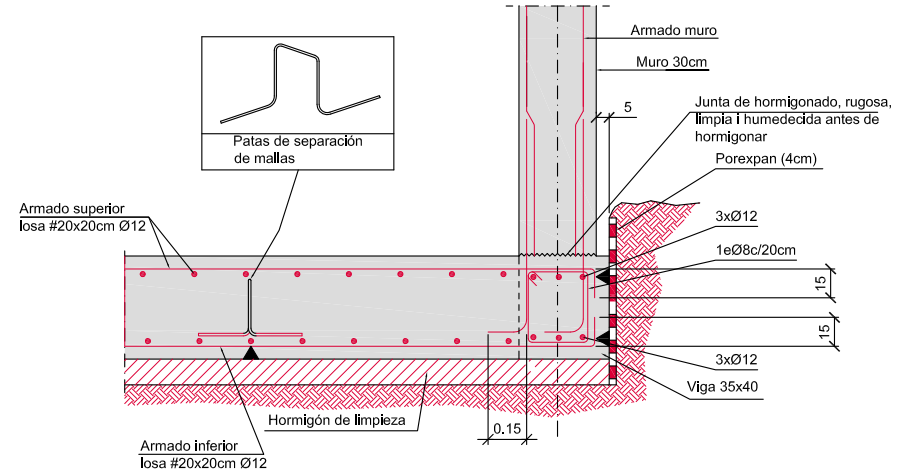
DESIGNACIÓN:
CASETA DE CONTROL

FECHA
MAR 2021

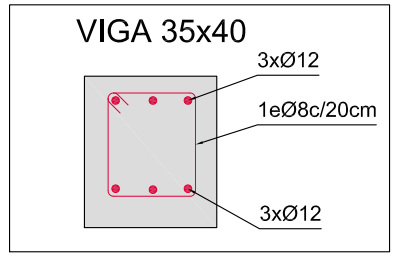
ARMADO BASE, VIGAS Y REFUERZOS EN LOSA DE CIMENTACION



MURO SOBRE VIGA PERIMETRAL



VIGA 35x40



LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE (LB)

ARMADURA B-500-S	SOLAPE		ANCLAJE	
	POSICION I (inf.-vertic.)	POSICION II (sup.)	POSICION I (inf.-vertic.)	POSICION II (sup.)
≤Ø10	35cm.	50cm.	25cm.	36cm.
Ø12	42cm.	60cm.	30cm.	43cm.
Ø16	56cm.	81cm.	40cm.	58cm.
Ø20	84cm.	118cm.	60cm.	84cm.
Ø25	132cm.	185cm.	94cm.	132cm.

SEGUN EL ARTICULO DE LA EHE 66,6,2 LOS VALORES DE LB SE PODRAN REDUCIR A 0,7 x LB EN CASO DE PATA, A ESTA LONGITUD SE HABRA DE SUMAR LA LONGITUD DE LA PATA QUE SERA >5Ø

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE Y CTE

ELEMENTO	LOCALIZACION	TIPIFICACION Y DENOMINACION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	IGUAL TODA LA OBRA		ESTADISTICO	$\gamma_c = 1.35$
	MUROS	HA-35/B/20/IV+Qc		
	LOSAS	HA-35/B/20/IV+Qc		
	VIGAS	HA-35/B/20/IV+Qc		
ACERO EN ARMADURAS	BARRAS	B-500 S	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
	ALAMBRES DE MALLAS	B-500 T	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
EJECUCION (Acciones)	IGUAL TODA LA OBRA		ESTADISTICO	$\gamma_c = 1.35$ $\gamma_q = 1.50$

Exposición/ambiente	IIb	IV		
Recubrimientos nominales (mm)	30	50		

CARACTERISTICAS ADICIONALES DE LOS CEMENTOS:

NOTAS:

LOSAS DE CIERRE DE LOS DEPÓSITOS DIGESTOR Y HOMOGENEIZACION

ARMADO BASE DE LOSA

Espesor : 25 cms
Armado superior: Ø8 #15x15 cms
Armado inferior: Ø10 #15x15 cms

ARMADO BASE DE LOSA

Espesor : 25 cms
Armado superior: Ø8 #15x15 cms
Armado inferior: Ø10 #15x15 cms

EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE LAS PAULES - SUILS

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTORES:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN — INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS — COL Nº 9.633
D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 8.546
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAÚLES-SUILS (HUESCA)

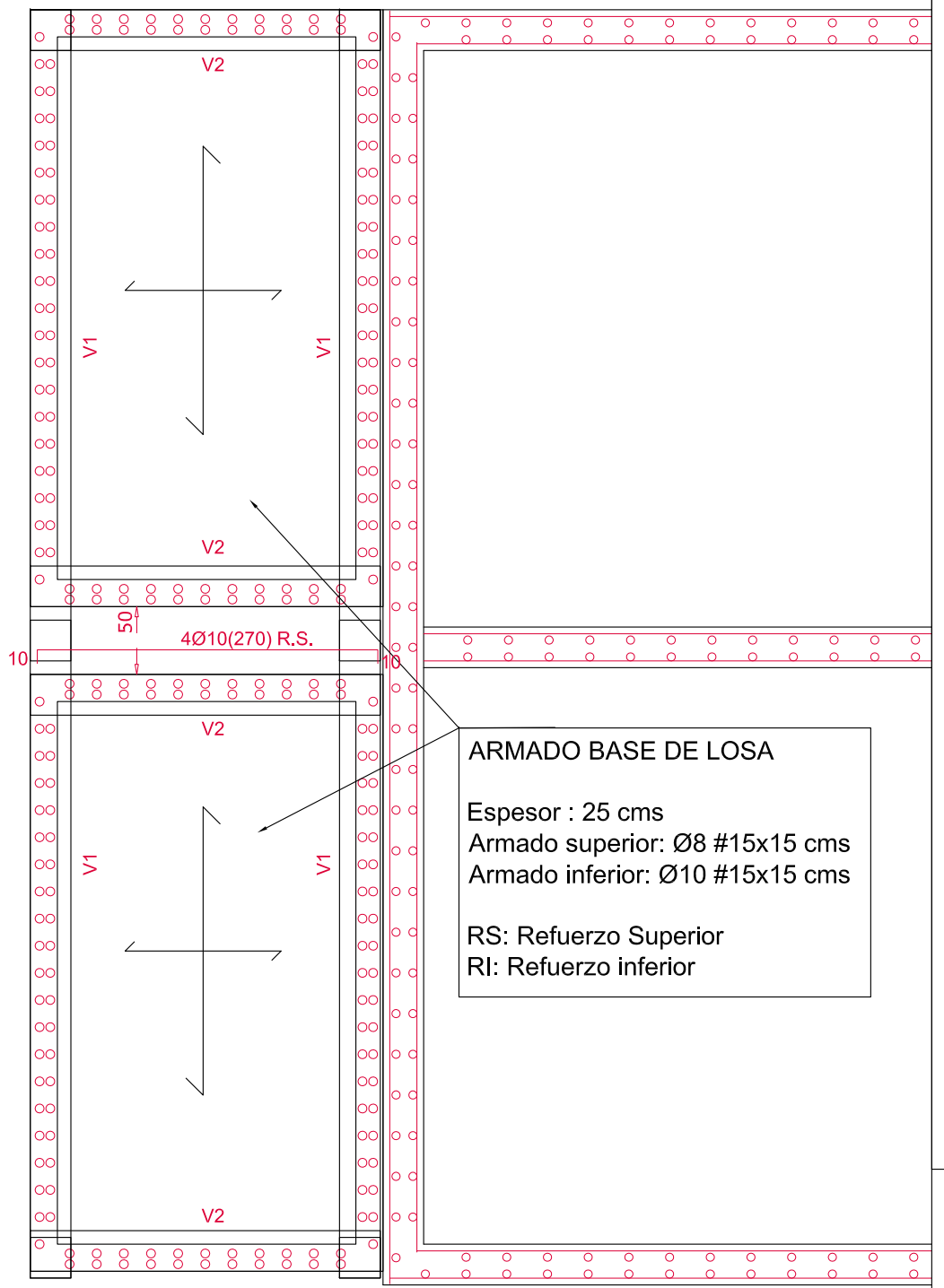
ESCALAS: 1/50 1/40
DIN A-3

N PLANO: 2.34.

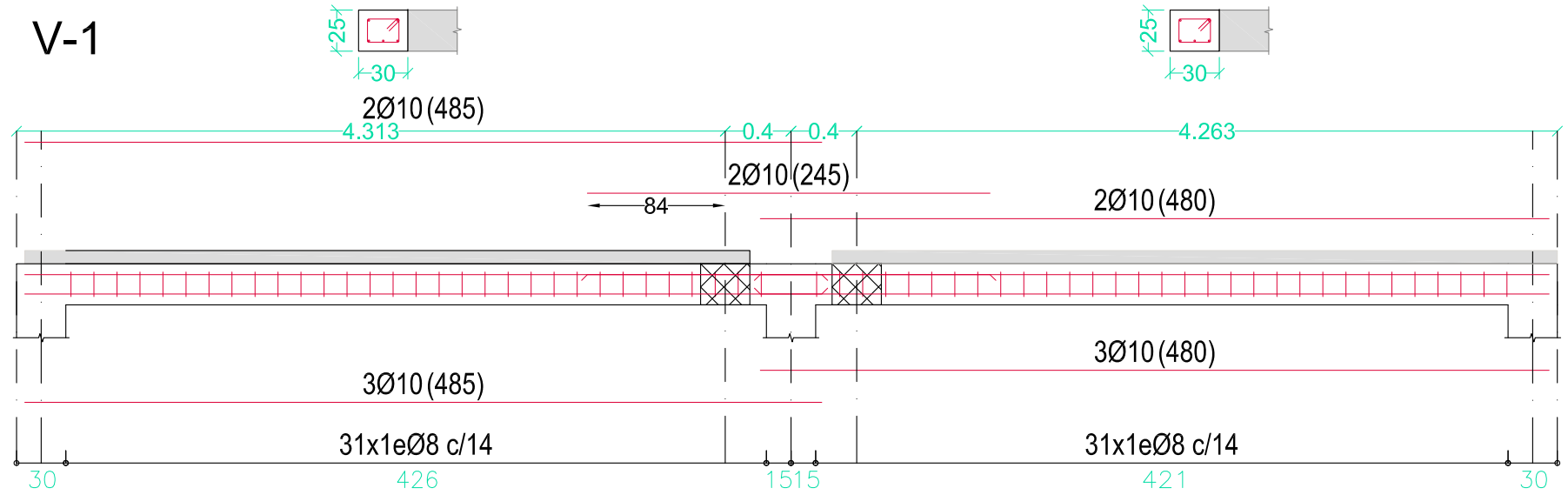
DESIGNACION: EDAR ARMADOS SOLERA Y CUBIERTA

FECHA: MARZO 2021

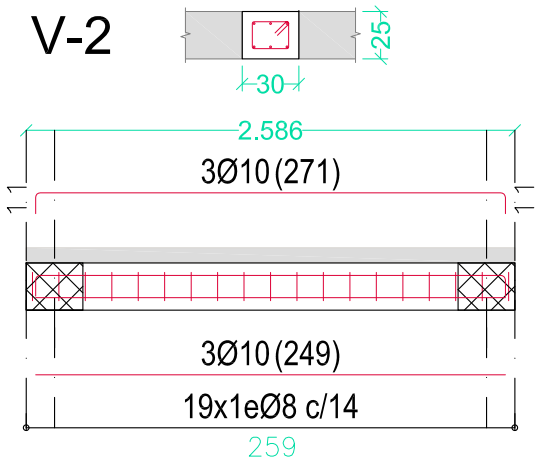
LOSA DE FONDO EN DEPOSITOS DE BIODISCOS



V-1



V-2



LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE (LB)				
ARMADURA B-500-S	SOLAPE		ANCLAJE	
	POSICION I (inf.-vertic.)	POSICION II (sup.)	POSICION I (inf.-vertic.)	POSICION II (sup.)
≤Ø10	35cm.	50cm.	25cm.	36cm.
Ø12	42cm.	60cm.	30cm.	43cm.
Ø16	56cm.	81cm.	40cm.	58cm.
Ø20	84cm.	118cm.	60cm.	84cm.
Ø25	132cm.	185cm.	94cm.	132cm.

SEGUN EL ARTICULO DE LA EHE 66,6,2 LOS VALORES DE LB SE PODRAN REDUCIR A 0,7 x LB EN CASO DE PATA, A ESTA LONGITUD SE HABRA DE SUMAR LA LONGITUD DE LA PATA QUE SERA >5Ø

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE Y CTE					
ELEMENTO	LOCALIZACION	TIPIFICACION Y DENOMINACION		NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	IGUAL TODA LA OBRA			ESTADISTICO	$\gamma_c = 1.35$
	MUROS	HA-35/B/20/IV+Qc			
	LOSAS	HA-35/B/20/IV+Qc			
	VIGAS	HA-35/B/20/IV+Qc			
ACERO EN ARMADURAS	BARRAS	B-500 S		NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
	ALAMBRES DE MALLAS	B-500 T		NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
EJECUCION (Acciones)	IGUAL TODA LA OBRA			ESTADISTICO	$\gamma_c = 1.35$ $\gamma_q = 1.50$
Exposición/ambiente	IIb	IV			
Recubrimientos nominales (mm)	30	50			
CARACTERISTICAS ADICIONALES DE LOS CEMENTOS:					
NOTAS:					

EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE LAS PAULES - SUILS

AB Ingeniería Civil

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTORES:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN — INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS — COL Nº 9.633
D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 8.546
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAULES-SUILS (HUESCA)

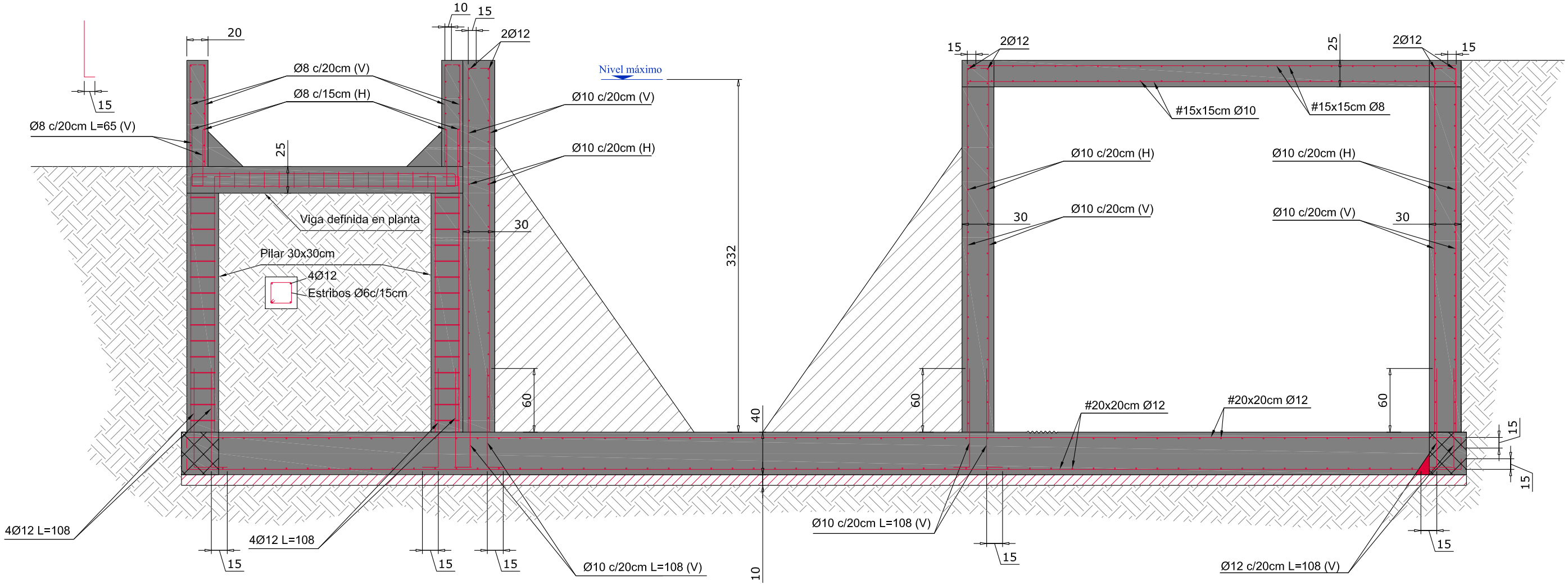
ESCALAS: 1/50 1/40 DIN A-3

N PLANO: 2.35.

DESIGNACION: EDAR ARMADOS SOLERA BIODISCO

FECHA: MARZO 2021

SECCION TIPO : ARMADO BASE



CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE Y CTE				
ELEMENTO	LOCALIZACION	TIPIFICACION Y DENOMINACION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	IGUAL TODA LA OBRA		ESTADISTICO	$\gamma_c = 1.35$
	MUROS	HA-35/B/20/IV+Qc		
	LOSAS	HA-35/B/20/IV+Qc		
	VIGAS	HA-35/B/20/IV+Qc		
ACERO EN ARMADURAS	BARRAS	B-500 S	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
	ALAMBRES DE MALLAS	B-500 T	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
EJECUCION (Acciones)	IGUAL TODA LA OBRA		ESTADISTICO	$\gamma_c = 1.35$ $\gamma_q = 1.50$

Exposición/ambiente	IIb	IV		
Recubrimientos nominales (mm)	30	50		

CARACTERISTICAS ADICIONALES DE LOS CEMENTOS:

NOTAS:

LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE (LB)				
ARMADURA B-500-S	SOLAPE		ANCLAJE	
	POSICION I (inf.-vertic.)	POSICION II (sup.)	POSICION I (inf.-vertic.)	POSICION II (sup.)
≤Ø10	35cm.	50cm.	25cm.	36cm.
Ø12	42cm.	60cm.	30cm.	43cm.
Ø16	56cm.	81cm.	40cm.	58cm.
Ø20	84cm.	118cm.	60cm.	84cm.
Ø25	132cm.	185cm.	94cm.	132cm.

SEGUN EL ARTICULO DE LA EHE 66.6.2 LOS VALORES DE LB SE PODRAN REDUCIR A 0,7 x LB EN CASO DE PATA, A ESTA LONGITUD SE HABRA DE SUMAR LA LONGITUD DE LA PATA QUE SERA >5Ø

EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE LAS PAULES – SUILS

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTORES:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN — INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS — COL Nº 9.633
D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 8.546
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAULES–SUILS (HUESCA)

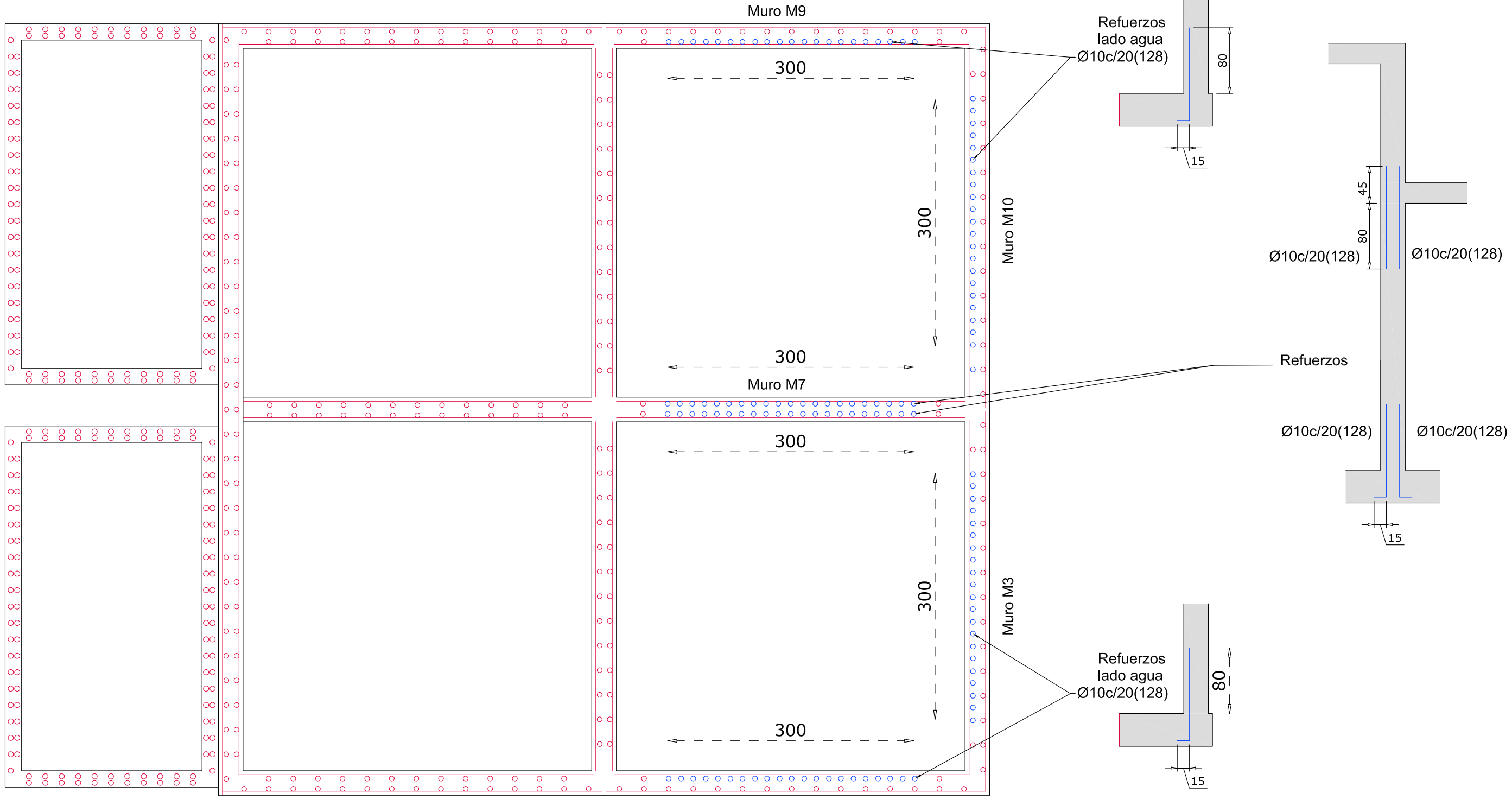
ESCALAS: 1/40 — DIN A–3

N PLANO: 2.36.

DESIGNACION: EDAR ARMADOS SECCIÓN

FECHA: MARZO 2021

REFUERZOS EN MUROS



CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE Y CTE				
ELEMENTO	LOCALIZACION	TIPIFICACION Y DENOMINACION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	IGUAL TODA LA OBRA		ESTADISTICO	$\gamma_c = 1.35$
	MUROS	HA-35/B/20/IV+Qc		
	LOSAS	HA-35/B/20/IV+Qc		
	VIGAS	HA-35/B/20/IV+Qc		
ACERO EN ARMADURAS	BARRAS	B-500 S	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
	ALAMBRES DE MALLAS	B-500 T	NORMAL	$\gamma_s = 1.15$
EJECUCION (Acciones)	IGUAL TODA LA OBRA		ESTADISTICO	$\gamma_c = 1.35$ $\gamma_q = 1.50$
Exposición/ambiente	IIb	IV		
Recubrimientos nominales (mm)	30	50		
CARACTERISTICAS ADICIONALES DE LOS CEMENTOS:				
NOTAS:				

LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE (LB)				
ARMADURA B-500-S	SOLAPE		ANCLAJE	
	POSICION I (inf.-vertic.)	POSICION II (sup.)	POSICION I (inf.-vertic.)	POSICION II (sup.)
≤Ø10	35cm.	50cm.	25cm.	36cm.
Ø12	42cm.	60cm.	30cm.	43cm.
Ø16	56cm.	81cm.	40cm.	58cm.
Ø20	84cm.	118cm.	60cm.	84cm.
Ø25	132cm.	185cm.	94cm.	132cm.

SEGUN EL ARTICULO DE LA EHE 66,6,2 LOS VALORES DE LB SE PODRAN REDUCIR A 0,7 x LB EN CASO DE PATA, A ESTA LONGITUD SE HABRA DE SUMAR LA LONGITUD DE LA PATA QUE SERA >5Ø

EXCELENTISIMO AYUNTAMIENTO DE LAS PAULES - SUILS

AB Ingeniería Civil

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO DA SILVA — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTORES:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN — INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS — COL Nº 9.633
D. ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 8.546
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P. — COL Nº 31.998

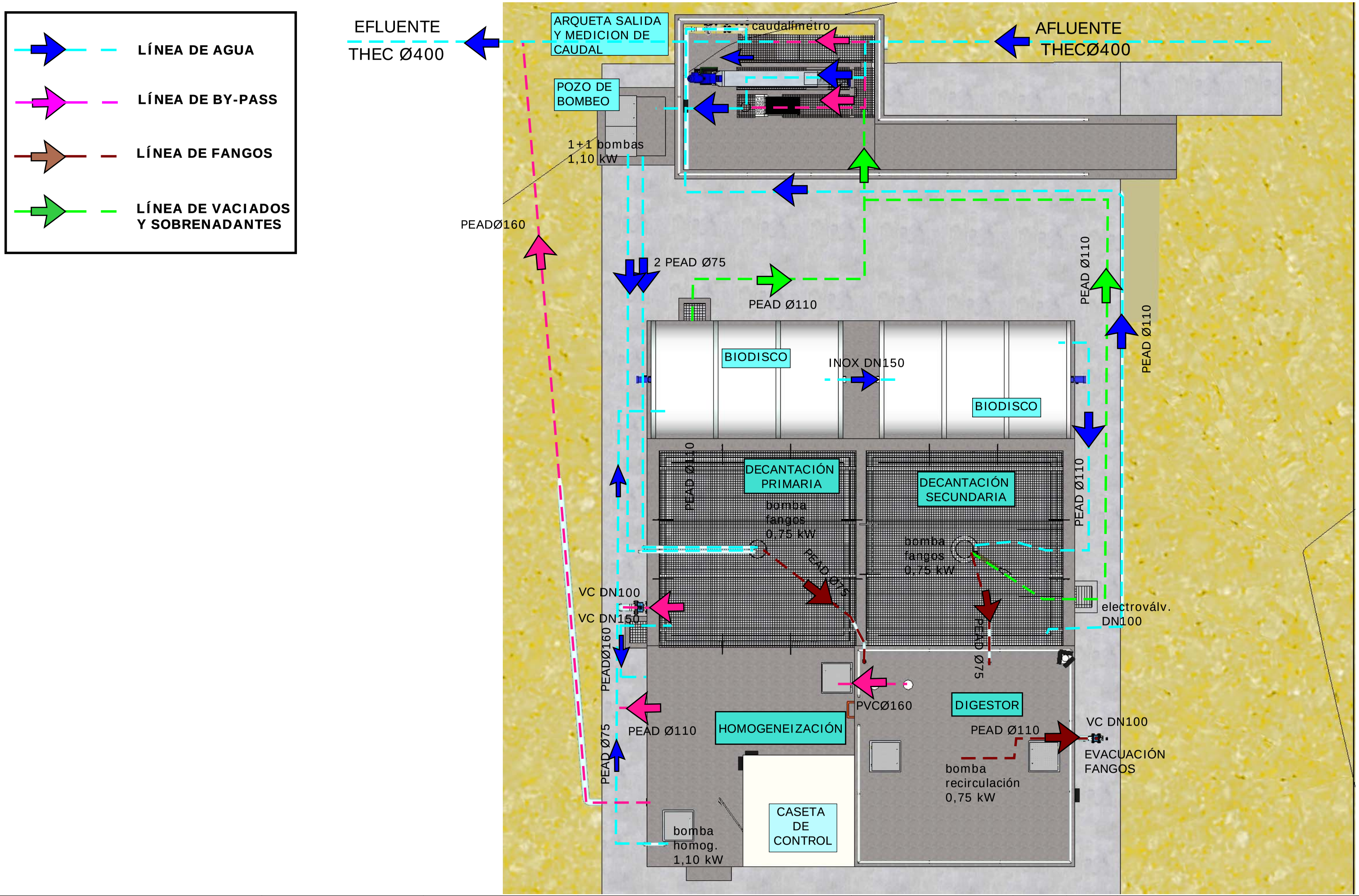
PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE LASPAULES-SUILS (HUESCA)

ESCALAS: 1/40 — DIN A-3

N PLANO: 2.37.

DESIGNACION: EDAR REFUERZOS ARMADOS

FECHA: MARZO 2021



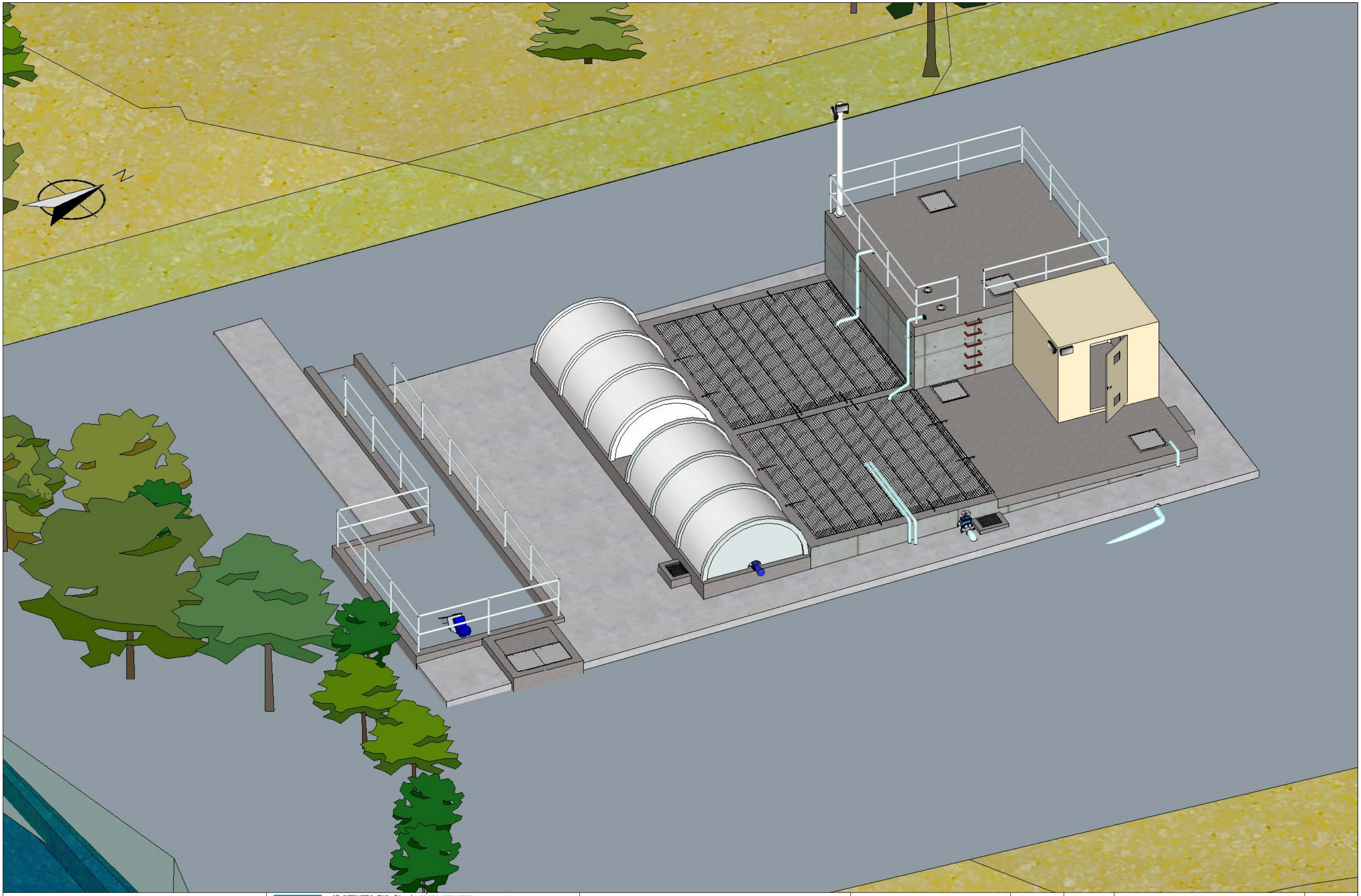
AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL. Nº 9.633
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL. Nº 31.998

PROYECTO DE:	ESCALA:	Nº PLANO:	DESIGNACIÓN:	FECHA
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)	1/40	2.38.	LÍNEAS DE AGUA, BY-PASS, VACIADOS ,ESCURRIDOS Y FANGOS	MAR 2021



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil
AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

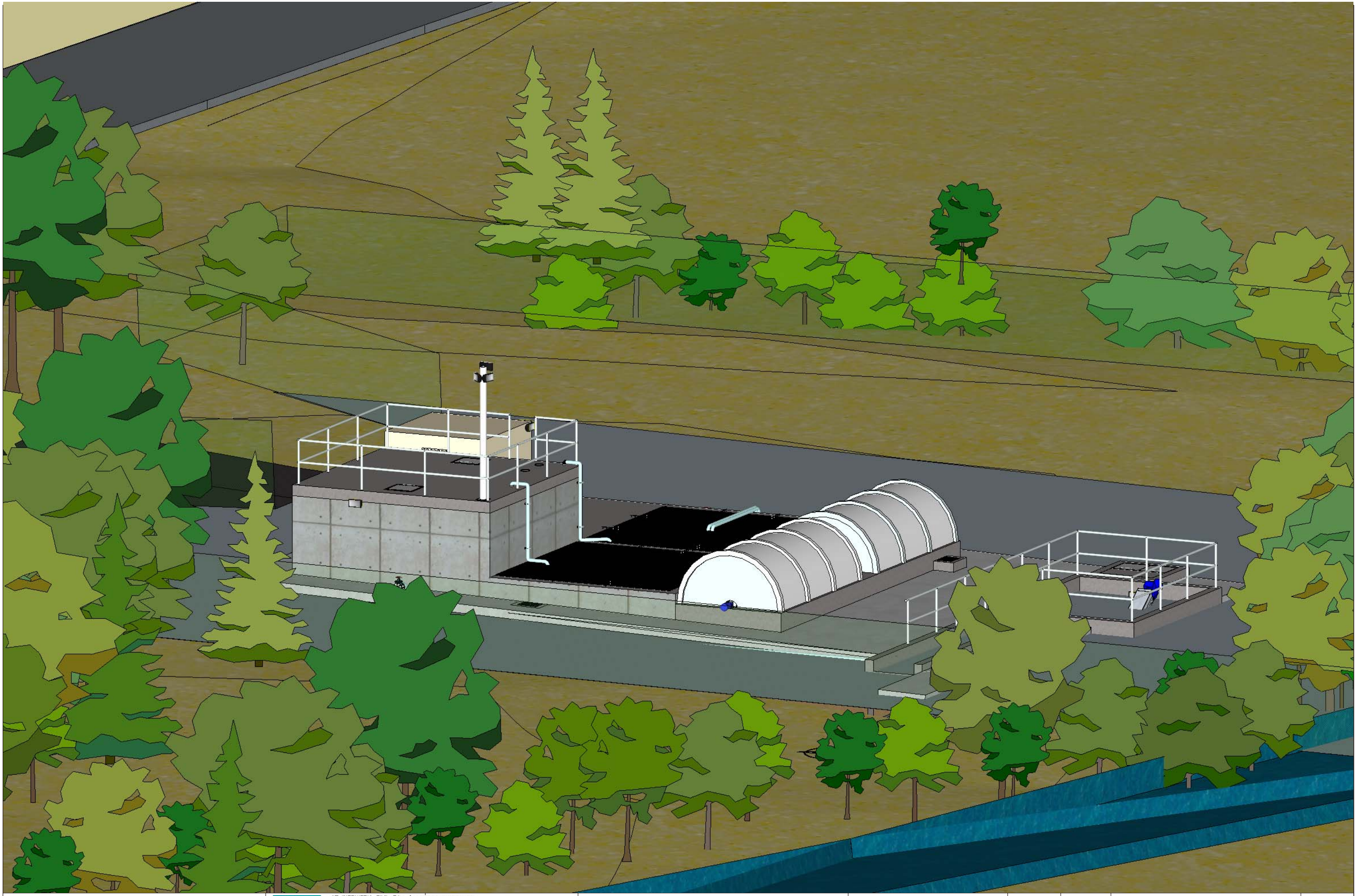
PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

ESCALA: 1/75

Nº PLANO: 2.39.

DESIGNACIÓN: EDAR. VISTA 3D 1

FECHA: MAR 2021



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRÍCOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

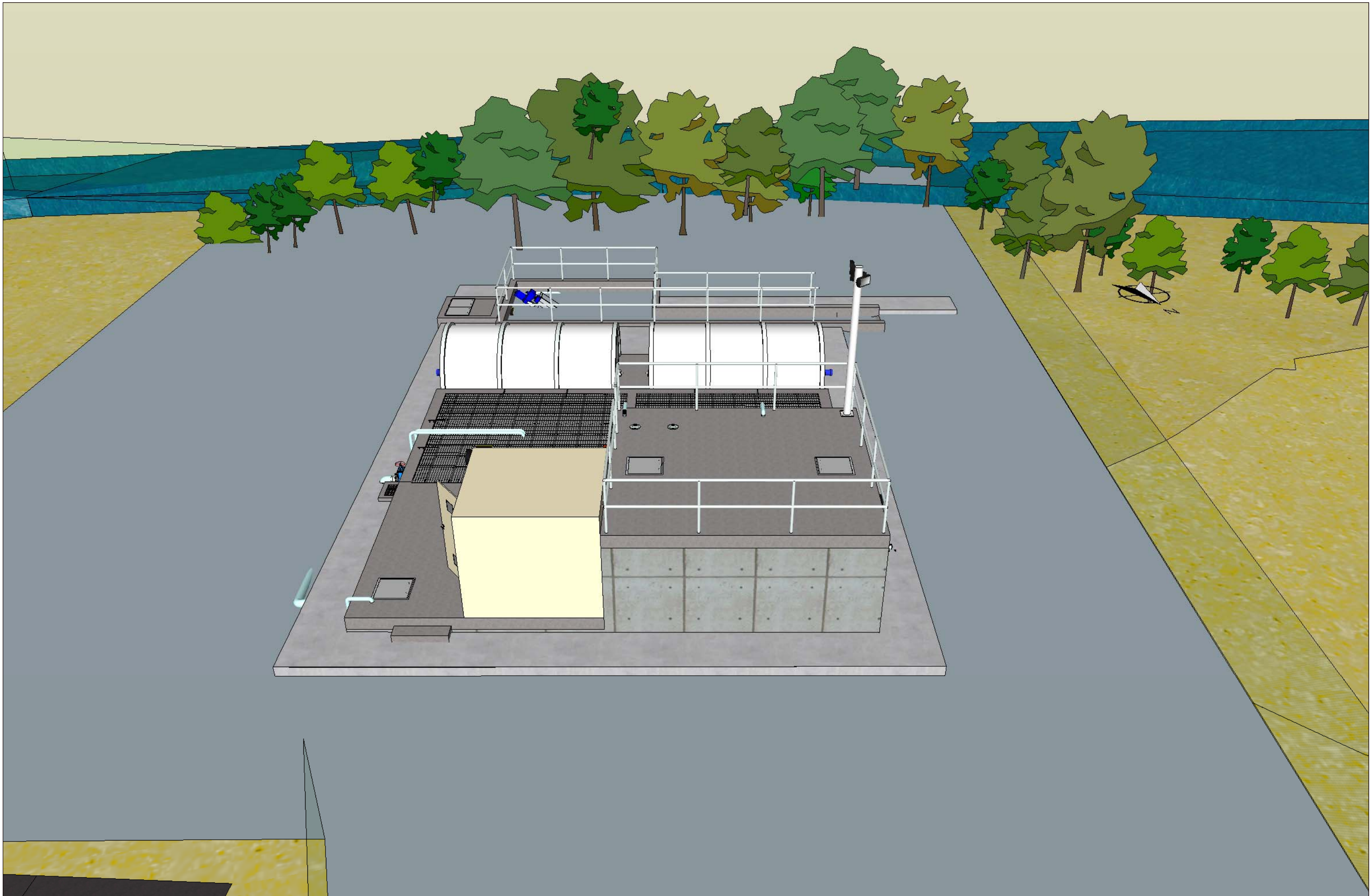
PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

ESCALA: 1/75

Nº PLANO: 2.40.

DESIGNACIÓN: EDAR. 3D 2

FECHA: MAR 2021



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRICOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

ESCALA: S/E

Nº PLANO: 2.41.

DESIGNACIÓN: EDAR. 3D 3

FECHA: MAR 2021



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA — INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA — INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN — INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO — INGENIERO T. AGRICOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO — AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO — AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

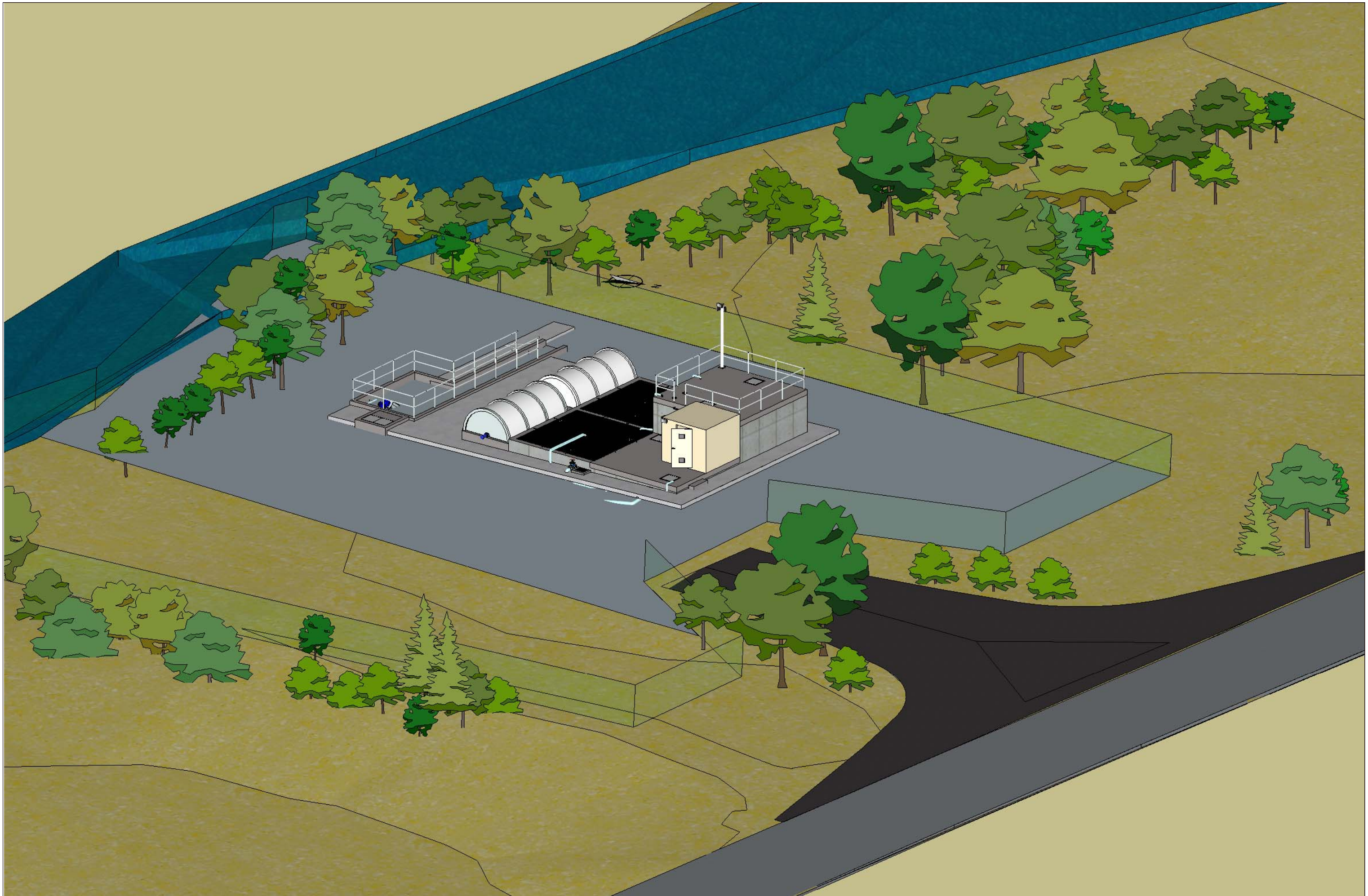
PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

ESCALA: 1/100

Nº PLANO: 2.42.

DESIGNACIÓN: EDAR. 3D 4

FECHA: MAR 2021



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRICOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633

DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

ESCALA: 1/150

Nº PLANO: 2.43.

DESIGNACIÓN: EDAR. 3D 5

FECHA: MAR 2021



AYUNTAMIENTO DE LASPAÚLES

AB Ingeniería Civil

AB INGENIERIA CIVIL S.L.
Avda. del Pilar 14
22.400 Monzón (Huesca)
974 40 11 35
www.abingenieriacivil.com
ab@abingenieriacivil.com

EQUIPO REDACTOR:
ENRIQUE ISASI ZARAGOZA INGENIERO DE CAMINOS
SILVIA CASAS LARROSA INGENIERO DE CAMINOS
SANTIAGO LABORDA FARRAN INGENIERO T. OO. PP.
MODESTA BARDAJI PANIELLO INGENIERO T. AGRICOLA
ROSA PILAR TENA CAMPO AUXILIAR ADMINISTRATIVO
LEONEIDE RIBEIRO AYUDANTE TOPOGRAFIA

AUTOR:
D. SANTIAGO LABORDA FARRÁN
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COL Nº 9.633
DÑA. SILVIA CASAS LARROSA
INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
COL Nº 31.998

PROYECTO DE:
DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE SUILS, T.M. DE LASPAÚLES (HUESCA)

ESCALA: 1/75

Nº PLANO: 2.44.

DESIGNACIÓN: EDAR. 3D 6

FECHA: MAR 2021

DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

INDICE

1 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN *3*

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS *3*

3 DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA *4*

3.1 DESPEJE Y DESBROCE *4*

3.2 DEMOLICIONES Y FRESADO *7*

3.2.1 DEMOLICIONES 7

3.3 EXCAVACIONES *10*

3.3.1 EXCAVACIÓN EN EXPLANACIÓN 10

3.3.2 EXCAVACIÓN EN ZANJAS O POZOS 18

3.4 TERRAPLENES, RELLENOS Y CAPAS GRANULARES *20*

3.4.1 REPERFILADO DE TIERRAS 20

3.4.2 TERRAPLENES 21

3.4.3 RELLENO LOCALIZADO DE ZANJAS CON PRODUCTOS DE LA EXCAVACION 50

3.4.4 RELLENO DE ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO 51

3.4.5 RELLENO DE ZANJAS CON GRAVACEMENTO 52

3.4.6 RELLENO DE ZANJAS CON ARENA 56

3.5 ZAHORRAS *57*

3.6 HORMIGONES, ENCOFRADOS Y CIMBRAS *78*

3.6.1 HORMIGONES 78

3.6.2 MORTEROS DE CEMENTO 88

3.6.3 ENCOFRADOS 89

3.6.4 CIMBRAS 90

3.7 JUNTAS DE ESTANQUEIDAD *92*

3.7.1 JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE PVC 92

3.7.2 JUNTAS DE ESTANQUEIDAD EXPANSIVA 93

3.8 ELEMENTOS METÁLICOS, ACEROS, FUNDICIONES *94*

3.8.1 ACEROS EN ARMADURAS 94

3.8.2 ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS 97

3.8.3 ACERO INOXIDABLE EN ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS 119

3.8.4 PROTECCIÓN DE SUPERFICIES CON PINTURA 119

3.8.5 PROTECCIÓN POR GALVANIZACIÓN 123

3.8.6 TAPAS DE REGISTRO Y TRAMPILLONES 124

3.9 POZOS DE REGISTRO, ARQUETAS, SUMIDEROS Y MACIZOS DE CONTRARRESTO 126

3.9.1 POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS 126

3.10 FIRMES 128

3.10.1 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN 128

3.10.2 RIEGOS DE ADHERENCIA 129

3.10.3 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE 131

3.10.4 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES 148

3.11 TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO 154

3.11.1 TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES DE POLIETILENO 154

3.11.2 MONTAJE Y PRUEBAS A REALIZAR EN LAS TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA 158

3.12 TUBERÍAS DE SANEAMIENTO 161

3.12.1 TUBERÍAS DE HORMIGÓN VIBRADO Y CENTRIFUGADO 161

3.12.2 TUBERÍAS DE POLIPROPILENO 164

3.13 CANALIZACIONES ELECTRICAS 167

3.13.1 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS 167

3.13.2 ARQUETAS ELÉCTRICAS 170

3.14 PLANTACIONES 171

3.15 OTRAS UNIDADES 174

4 NORMATIVA GENERAL DE APLICACIÓN 176

1 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Constituyen las especificaciones incluidas en este Pliego, el conjunto de normas que habrán de regir en las obras objeto del Proyecto y que serán de aplicación las Prescripciones Técnicas Generales vigentes del Ministerio de Fomento.

El presente Pliego de Condiciones será de aplicación en las obras del Proyecto de "EDAR de Laspaúles-Suils (Huesca)".

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras que se van a realizar consisten en la ejecución de una estación depuradora de aguas residuales para los núcleos de Laspaúles y Suils.

3 DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

3.1 DESPEJE Y DESBROCE

DEFINICIÓN

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio del Director de las Obras.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado, vertido y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.
- Acopio intermedio, dentro de los límites del sector, en los casos que sea necesario.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por el Director de las Obras.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1) Remoción de los materiales de desbroce.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

En zonas muy blandas o pantanosas la retirada de la capa de tierra vegetal puede ser inadecuada, por poder constituir una costra más resistente y menos deformable

que el terreno subyacente. En estos casos y en todos aquellos en que, según el Proyecto o el Director de las Obras, el mantenimiento de dicha capa sea beneficioso, ésta no se retirará.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas existentes.

El Contratista deberá disponer las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, éste deberá reemplazarlos, con la aprobación del Director de las Obras, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm), por debajo de la rasante de la explanación.

Fuera de la explanación los tocones de la vegetación que a juicio del Director de las Obras sea necesario retirar, en función de las necesidades impuestas por la seguridad de la circulación y de la incidencia del posterior desarrollo radicular, podrán dejarse cortados a ras de suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán conforme a lo indicado en este Pliego hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de las Obras.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser desechados. Salvo indicación en contra del Director de las Obras, la madera no se

troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

2) Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce.

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene el Director de las Obras.

Los restantes materiales serán utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director de las Obras.

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.

Las operaciones para el acopio intermedio, carga, transporte y extendido, se consideran incluidas en las unidades de excavación o terraplén y no serán objeto de abono.

Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos. Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Si el vertido se efectúa fuera de la zona afectada por el Proyecto, el Contratista deberá conseguir, por sus medios, emplazamientos adecuados para este fin, que

deberán ser aprobados por el Director de las Obras, y deberá asimismo proporcionar al Director de las Obras copias de los contratos con los propietarios de los terrenos afectados.

MEDICIÓN Y ABONO

En los casos en que el despeje y el desbroce sea objeto de abono independiente, se medirá de acuerdo con lo especificado en los planos y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1 para esta unidad de obra.

En estas unidades de obra se considera incluida la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente del desbroce.

Las medidas de protección de la vegetación y bienes y servicios considerados como permanentes, no serán objeto de abono independiente.

3.2 DEMOLICIONES Y FRESADO

3.2.1 DEMOLICIONES

DEFINICIÓN

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

CLASIFICACIÓN

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

EJECUCION DE LAS OBRAS

1) Derribo de construcciones

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta

centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

2) Retirada de los materiales de derribo.

El Anejo de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerá el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de

las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

MEDICION Y ABONO

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados al precio correspondiente que para cada tipo de demolición figura en el Cuadro de Precios Nº1.

En el caso de edificaciones se considerará el volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra. En el caso de demolición de macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas no contempladas explícitamente en el Proyecto se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.

3.3 EXCAVACIONES

3.3.1 EXCAVACIÓN EN EXPLANACIÓN

DEFINICIÓN

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas objeto de proyecto, incluyendo las plataformas, taludes y cunetas, y el consiguiente transporte de

los productos removidos al depósito o lugar de empleo.

Se incluyen en esta unidad la ampliación de las trincheras, la mejora de taludes en los desmontes, y la excavación adicional en suelos inadecuados, ordenadas por el Director de las Obras.

CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

La excavación es "no clasificada", considerándose una única unidad de excavación en cualquier tipo de terreno.

Las excavaciones se consideran no clasificadas y están referidas a cualquier clase de terreno geológicamente natural o artificial, ya sea suelto, alterado con elementos extraños o compacto, como yesos, mallacán, areniscas e incluso roca dura, a cualquier profundidad, comprendiendo los medios y elementos necesarios para llevarlas a cabo, tales como entibaciones y acodalamientos o bien los agotamientos si se precisasen. Esta unidad incluye, además de las operaciones señaladas, el despeje y desbroce, el refino y la compactación de las superficies resultantes hasta el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad del Próctor Modificado.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1) Generalidades

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de las Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no

excavado. En especial, se atenderá a las características geológicas y geotécnicas del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma debida a voladuras inadecuadas.
- Deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación.
- Encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.
- Taludes provisionales excesivos.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

2) Drenaje

Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, bordillos, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

3) Tierra vegetal

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en el Proyecto y con lo que especifique el Director de las Obras, en concreto, en cuanto a la extensión y profundidad que debe ser retirada. Se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director de las Obras o indique el Proyecto.

La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos

excavados y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

4) Empleo de los productos de excavación

Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga el Director de las Obras.

En el caso de excavación por voladura en roca, el procedimiento de ejecución, deberá proporcionar un material adecuado al destino definitivo del mismo, no siendo de abono las operaciones de ajuste de la granulometría del material resultante, salvo que dichas operaciones se encuentren incluidas en otra unidad de obra.

No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.

Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene.

El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está definido en el Proyecto o lo autoriza el Director de las Obras, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de las Obras a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa

los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de las Obras.

5) Excavación en roca

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en evitar dañar los taludes del desmonte y la cimentación de las futuras explanadas de parcelas y viales. Cuando los taludes excavados tengan zonas inestables o la cimentación de la futura explanada presente cavidades, el Contratista adoptará las medidas de corrección necesarias, con la aprobación del Director de las Obras.

Se cuidará especialmente la subrasante que se establezca en los desmontes en roca debiendo ésta presentar una superficie que permita un perfecto drenaje sin encharcamientos, y en los casos en que por efecto de la voladura se generen zonas sin desagüe se deberán eliminar éstas mediante la aplicación de hormigón de saneo que genere la superficie de la subrasante de acuerdo con los planos establecidos para las mismas y con las tolerancias previstas en el Proyecto, no siendo estas operaciones de abono.

Cuando se prevea el empleo de los productos de la excavación en roca, en la formación de pedraplenes, se seguirán además las prescripciones del artículo 331 "Pedraplenes", del PG3.

Cuando interese de manera especial que las superficies de los taludes excavados presenten una buena terminación y se requiera, por tanto, realizar las operaciones precisas para tal fin, se seguirán las prescripciones del artículo 322 "Excavación especial de taludes en roca" del PG3 o el artículo correspondiente del presente pliego.

El Director de las Obras podrá prohibir la utilización de métodos de voladura que considere peligrosos o dañinos, aunque la autorización no exime al Contratista de la responsabilidad por los daños ocasionados como consecuencia de tales trabajos.

Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los

taludes o en la explanada, el Director de las Obras podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los sustituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y de la colocación de este relleno se tomarán perfiles transversales.

6) Taludes

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la decompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. En el caso que la excavación del talud sea definitiva y se realice mediante perforación y voladura de roca, se cumplirá lo dispuesto en el artículo 322, "Excavación especial de taludes en roca" del PG3 o el artículo correspondiente del presente pliego.

Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita.

Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente. En el caso de emplear gunita, se le añadirán colorantes a efectos de que su acabado armonice con el terreno circundante.

La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de las Obras. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de las Obras, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostes ocasionados.

7) Contactos entre desmontes y terraplenes

Se cuidarán especialmente estas zonas de contacto en las que la excavación se ampliará hasta que la coronación del terraplén penetre en ella en toda su sección, no admitiéndose secciones en las que el apoyo de la coronación del terraplén y el fondo de excavación estén en planos distintos.

En estos contactos se estudiarán especialmente en el Proyecto el drenaje de estas zonas y se contemplarán las medidas necesarias para evitar su inundación o saturación de agua.

8) Tolerancia geométrica de terminación de las obras

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se definirán las tolerancias del acabado o, en su defecto, serán definidos por el Director de las Obras. Con la precisión que se considere admisible en función de los medios previstos para la ejecución de las obras y en base a los mismos serán fijados al menos las siguientes tolerancias:

Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), entre los planos o superficies de los taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando fijada la zona en la que el talud sería admisible y en la que sería rechazado

debiendo volver el Contratista a reperfilar el mismo.

Tolerancia máxima admisible, expresada en centímetros (cm), en la desviación sobre los planos o superficies de la explanación entre los previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la zona en la que la superficie de la explanación sería admisible y en la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

Tolerancia máxima admisible en pendientes y fondos de cunetas, así como de su situación en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y los realmente construidos, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

Tolerancia máxima en drenajes, tanto en cuanto a pendiente y fondos de los mismos como en planta, expresada en centímetros (cm), sobre los planos previstos en el Proyecto y lo realmente construido, quedando definida la obra admisible y la que sería rechazada debiendo el Contratista proceder a su rectificación de acuerdo con lo que para ello ordene el Director de las Obras.

Todo tipo de operaciones de rectificación por incumplimiento de tolerancias no será de abono al Contratista corriendo todas estas operaciones de su cuenta.

MEDICIÓN Y ABONO

En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos, al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº1.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballeros, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados

para la completa ejecución de la unidad.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud se medirán y abonarán siguiendo el criterio establecido en el Proyecto para las unidades respectivas.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en el Proyecto, o las ordenes escritas del Director de las Obras, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

El Director de las Obras podrá obligar al Contratista a rellenar las sobre excavaciones realizadas, con las especificaciones que aquél estime oportunas, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de las Obras.

3.3.2 EXCAVACIÓN EN ZANJAS O POZOS

DEFINICIÓN

Estas excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno geológicamente natural o artificial, ya sea suelto, alterado con elementos extraños o compacto, como yesos, mallacán, areniscas o similares, a cualquier profundidad, comprendiendo los medios y elementos necesarios para llevarlas a cabo, tales como entibaciones y acodalamientos o bien los agotamientos si se precisasen.

Esta unidad incluye, además de la propia excavación, el despeje y desbroce, el refino y la compactación de las superficies resultantes hasta el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad del Próctor Modificado.

Si fuera necesario efectuar escalones por encontrarse el terreno de asiento a diferentes profundidades, se realizarán en forma adecuada, a ser posible de mayor a

menor profundidad, dejando el fondo perfectamente en cada tramo.

En el caso de zanjas para tuberías, su fondo deberá quedar nivelado cuidadosamente, siguiendo la pendiente de la tubería, para que ésta apoye en toda su longitud.

No deberán transcurrir más de cuatro (4) días entre la excavación de la zanja y la colocación de las tuberías.

Como norma general para profundidades superiores a un metro cincuenta centímetros (1,50 m) se adoptarán taludes de un quinto (1/5) en los paramentos laterales.

Los excesos de excavación se consideran como no justificados y, por lo tanto, no computables ni tampoco su posterior relleno, a efectos de medición y abono. La realización de los taludes anteriores no exime al Contratista de efectuar cuantas entibaciones sean precisas.

Deberán respetarse todos los servicios existentes, adoptando las medidas y medios complementarios necesarios. Igualmente se mantendrán las entradas y accesos a fincas o locales.

Los acopios de tierras excavadas realizarán los acopios a suficiente distancia de la excavación para evitar los desprendimientos y accidentes.

MEDICIÓN Y ABONO

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados medidos sobre por diferencias de perfiles antes y después de la excavación, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1 para esta unidad de obra.

En el precio de esta unidad de obra se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta (30) centímetros, siendo su volumen total inferior a un (1) metro cúbico y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio del Director de la Obra.

Como norma general se aplicará el precio de excavación con medios mecánicos a todas las excavaciones en zanjas o emplazamientos.

Únicamente se aplicarán otros precios cuando expresamente se contemple tal posibilidad en el presupuesto.

3.4 TERRAPLENES, RELLENOS Y CAPAS GRANULARES

3.4.1 REPERFILADO DE TIERRAS

DEFINICIÓN

El reperfilado de las tierras es el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de vaciados, zanjas, pozos, taludes, terraplenes y desmontes.

EJECUCIÓN

El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo. Si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de la excavación, se rellenará con material compactado.

Si el terreno fuera rocoso, en el refino se eliminarán los salientes de las rocas que sobresalgan del perfil final de la excavación.

La operación de refino en roca se podrá realizar con barrenos cortos y poco cargados, picos mecánicos, barras de mano, cuñas hidráulicas o manuales y chorro de agua a presión, si no erosiona el terreno.

En los terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvias, el refino se realizará en un plazo comprendido entre tres (3) y treinta (30) días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas de la zona.

CONTROL

Se comprobará que el grado de acabado del refino no tiene desviaciones de línea y pendiente superiores a quince centímetros (15 cm), comprobándolo con una regla de cuatro metros (4,00 m).

El refino de los taludes no podrá tener variaciones superiores a dos grados sexagesimales (± 2º).

Una vez realizado el refino se comprobará que la cota del nivel del fondo sea la exacta (± 0,00), y que las dimensiones del replanteo y distancias son las establecidas en Proyecto.

MEDICIÓN Y ABONO

El refino se abonará por metros cuadrados (m^2) sobre los que realmente se han realizado las operaciones, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1 para esta unidad de obra.

3.4.2 TERRAPLENES

DEFINICIÓN

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado *Materiales* de este artículo, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme del vial o una explanada de similares características en la zona de parcelas.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.

- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso.

ZONAS DE LOS RELLENOS TIPO TERRAPLÉN

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el Proyecto:

- Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos (2) tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm).
- Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.
- Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será, como mínimo, de un metro (1 m).

MATERIALES

1) Criterios generales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de

los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

2) Características de los materiales

A los efectos de este artículo, los rellenos tipo terraplén estarán constituidos por materiales que cumplan alguna de las dos condiciones granulométricas siguientes:

- Cernido, o material que pasa, por el tamiz 20 UNE mayor del 70 por 100 por ciento (# 20 > 70 %), según UNE 103101.
- Cernido o material que pasa, por el tamiz 0,080 UNE mayor o igual del treinta y cinco por ciento (# 0,080 ≥ 35 %), según UNE 103101.

Además de los suelos naturales, se podrán utilizar en terraplenes los productos procedentes de procesos industriales o de manipulación humana, siempre que

cumplan las especificaciones de este artículo y que sus características físico-químicas garanticen la estabilidad presente y futura del conjunto. En todo caso se estará a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar como material para terraplenes, cualquiera que así lo aconseje la experiencia local. Dicho rechazo habrá de ser justificado expresamente en el Libro de Órdenes.

3) Clasificación de los materiales

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

- Suelos seleccionados

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según UNE 103205.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax ≤ 100 mm).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 ≤ 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
    - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
    - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco

por ciento (# 0,40 < 75%).

- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%).
- Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

- Suelos adecuados

Se considerarán como tales los que, no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO < 1%), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según UNE 103205.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax ≤ 100 mm).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 < 35%).
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL < 40), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta (LL > 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP > 4), según UNE 103103 y UNE 103104.

- Suelos tolerables

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos

seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO < 2%), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (yeso < 5%), según UNE 103206.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS < 1%), según UNE 103205.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL < 65), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL > 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP > 0,73 (LL-20)).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según UNE 103406, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

- Suelos marginales.

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento (MO < 5%), según UNE 103204.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- Si el límite líquido es superior a noventa (LL > 90) el índice de plasticidad

será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP < 0,73 (LL-20)).

- Suelos inadecuados.

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

EMPLEO

1) Uso por zonas

Teniendo en cuenta las condiciones básicas indicadas en el apartado *Materiales* de este artículo, se utilizarán, en las diferentes zonas del relleno tipo terraplén, los suelos que en este apartado se indican.

- Coronación

Se utilizarán suelos adecuados o seleccionados siempre que su capacidad de soporte sea la requerida para el tipo de explanada previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea como mínimo de cinco (CBR ≥ 5), según UNE 103502.

Se podrán utilizar otros materiales en forma natural o previo tratamiento, siempre que cumplan las condiciones de capacidad de soporte exigidas, y previo estudio justificativo aprobado por el Director de las Obras.

No se usarán en esta zona suelos expansivos o colapsables.

Cuando bajo la coronación exista material expansivo o colapsable o con contenido de sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), la coronación habrá de evitar la infiltración de agua hacia el resto del relleno tipo terraplén, bien por el propio tipo de material o bien mediante la utilización de medidas complementarias.

- Cimiento

En el cimiento se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados siempre que las condiciones de drenaje o estanqueidad lo permitan, que las características del terreno de apoyo sean adecuadas para su puesta en obra y siempre que el índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR ≥ 3), según UNE 103502.

- Núcleo

Se utilizarán suelos tolerables, adecuados o seleccionados, siempre que su índice CBR, correspondiente a las condiciones de compactación de puesta en obra, sea igual o superior a tres (CBR ≥ 3), según UNE 103502.

La utilización de suelos marginales o de suelos con índice CBR menor de tres (CBR < 3) puede venir condicionada por problemas de resistencia, deformabilidad y puesta en obra, por lo que su empleo queda desaconsejado y en todo caso habrá de justificarse mediante un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

- Espaldones

Se utilizarán materiales que satisfagan las condiciones que defina el Proyecto en cuanto a impermeabilidad, resistencia, peso estabilizador y protección frente a la

erosión.

No se usarán en estas zonas suelos expansivos o colapsables.

Cuando en el núcleo exista material expansivo o colapsable o con contenido en sulfatos solubles según UNE 103201 mayor del dos por ciento (2%), los espaldones evitarán la infiltración de agua hacia el mismo, bien por el propio tipo de material, bien mediante la adopción de medidas complementarias.

2) Grado de compactación

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal según UNE 103500 o el Próctor modificado según UNE 103501, el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado; sin embargo en el caso de suelos expansivos se aconseja el uso del ensayo Próctor normal.

Los suelos clasificados como tolerables, adecuados y seleccionados podrán utilizarse según lo indicado en el punto anterior de forma que su densidad seca después de la compactación no sea inferior:

- En la zona de coronación, a la máxima obtenida en el ensayo Próctor de referencia.
- En las zonas de cimiento, núcleo y espaldones al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrán especificar justificadamente valores mínimos, superiores a los indicados, de las densidades después de la compactación en cada zona de terraplén en función de las características de los materiales a utilizar y de las propias de la obra.

3) Humedad de puesta en obra

La humedad de puesta en obra se establecerá teniendo en cuenta:

- La necesidad de obtener la densidad y el grado de saturación exigidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en este Pliego.
- El comportamiento del material a largo plazo ante posibles cambios de dicha humedad (por ejemplo expansividad o colapso).
- La humedad del material al excavarlo (en su yacimiento original) y su evolución durante la puesta en obra (condiciones climáticas y manipulación).

Salvo justificación especial o especificación en contra del Proyecto, la humedad, inmediatamente después de la compactación, será tal que el grado de saturación en ese instante se encuentre comprendido entre los valores del grado de saturación correspondientes, en el ensayo Próctor de referencia, a humedades de menos dos por ciento (-2%) y de más uno por ciento (+1%) de la óptima de dicho ensayo Próctor de referencia.

En el caso de suelos expansivos o colapsables, los límites de saturación indicados serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1%) y de más tres por ciento (+3%) de la óptima del ensayo Próctor de referencia.

Para el mejor aprovechamiento de los materiales desde el punto de vista de su contenido de humedad, se usarán las técnicas de extracción, transporte, acopio, riego u oreo, y extensión adecuadas para mejorar las condiciones del material en su yacimiento original.

En el caso de humedades naturales muy bajas y suelos muy plásticos el cumplimiento de la condición anterior, relativa al grado de saturación, puede conseguirse tanto aumentando el contenido de agua como aumentando la energía de compactación.

4) Precauciones especiales con distintos tipos de suelos

Los suelos marginales podrán utilizarse en algunas zonas de la obra siempre que su uso se justifique mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

Este "*Estudio de usos de materiales marginales*" deberá contemplar explícitamente y con detalle al menos los siguientes aspectos:

- Determinación y valoración de las propiedades que confieren al suelo su carácter de marginal.
- Influencia de dichas características en los diferentes usos del suelo dentro de la obra.
- Posible influencia en el comportamiento o evolución de otras zonas u elementos de la obra.
- Estudio pormenorizado en donde se indique las características resistentes del material y los asientos totales y diferenciales esperados, así como la evolución futura de estas características.
- Conclusión justificada de los posibles usos del material en estudio.
- Cuidados, disposiciones constructivas y prescripciones técnicas a adoptar para los diferentes usos del suelo dentro de la obra.

A continuación se expresan algunas consideraciones sobre el uso de distintos tipos de suelos.

- Suelos colapsables

Se considerarán suelos colapsables aquellos en los que una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad remoldeada del ensayo Próctor normal según UNE 103500, sufra un asiento superior al uno por ciento (1%) de la altura inicial de la muestra cuando se ensaye según UNE 103406 y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).

Los suelos colapsables no se usarán en coronación ni espaldones. Su uso en núcleo y en cimiento estará sujeto a un estudio especial que teniendo en cuenta la funcionalidad del terraplén, el grado de colapsabilidad del suelo, las condiciones climáticas y de niveles freáticos, defina las disposiciones y cuidados a adoptar para su uso.

Estos suelos deberán compactarse del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia.

- Suelos expansivos

Se consideran suelos expansivos aquellos en los que en una muestra remoldeada y compactada con la densidad y humedad óptimas del ensayo Próctor normal según UNE 103500, supere un hinchamiento libre del tres por ciento (3%), cuando se ensaye según UNE 103601.

Los suelos expansivos así definidos, no se utilizarán en coronación ni en los espaldones ya que en estas zonas se acusan especialmente las variaciones estacionales de humedad. Si resultara inevitable su empleo en el núcleo se realizará un estudio especial, que teniendo en cuenta la funcionalidad del relleno tipo terraplén, las características de permeabilidad de la coronación y espaldones, el hinchamiento libre y las condiciones climáticas, defina las disposiciones y cuidados a adoptar durante la construcción. Sin embargo no podrán usarse en ningún caso aquellos suelos cuyo hinchamiento libre, según UNE 103601 sea superior al cinco por ciento (5%).

Estos suelos deben compactarse ligeramente del lado húmedo, con relación a la humedad óptima del ensayo Próctor de referencia. A falta de otro criterio, convenientemente justificado, del Proyecto se estará a lo indicado en el apartado 3 de este artículo en lo relativo a los grados de saturación y se preferirá la elección del Próctor normal como Próctor de referencia.

- Suelos con yesos

La utilización, siempre justificada y autorizada por el Director de las Obras, de materiales con yesos será función del contenido de dicha sustancia determinado según UNE 103206, tal como se indica a continuación:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el dos por ciento (0,2 y 2%): Utilización en el núcleo del terraplén. No se necesitará tomar ninguna precaución especial en la ejecución de la coronación y los espaldones.
- Entre el dos y el cinco por ciento (2 y 5%): Utilización en el núcleo del terraplén con adopción de cuidados y materiales de características especiales en coronación y en los espaldones, que vendrán explícitamente indicados en el Proyecto.
- Entre el cinco y el veinte por ciento (5 y 20%): Utilización limitada al núcleo del terraplén y siempre que se tomen, entre otras, las siguientes medidas para evitar la disolución con posible producción de asientos o pérdida de resistencia:
    - El núcleo deberá constituir una masa compacta e impermeable.
    - Disponer medidas de drenaje e impermeabilizaciones para impedir el acceso al relleno de las aguas tanto superficiales como profundas. Habrá de justificarse la eficacia de las medidas adoptadas a este respecto mediante estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.
- Mayor del veinte por ciento (20%): Este tipo de suelos no debe utilizarse en ninguna zona del relleno. Su uso se limitará a aquellos casos en que no

existan otros suelos disponibles y siempre que el mismo venga contemplado y convenientemente justificado en el Proyecto.

Con frecuencia, los suelos con yeso van acompañados de suelos inadecuados o marginales por criterios de plasticidad, arcillas muy plásticas o limos colapsables. Por ello para porcentajes de yeso superiores al dos por ciento (yeso > 2%) se determinará el posible carácter expansivo o colapsable del suelo.

También se tendrá en cuenta la posible agresividad de estas sales al hormigón y la posible contaminación que puedan originar en los terrenos colindantes.

- Suelos con otras sales solubles

La utilización de materiales con sales solubles en agua distintas del yeso, según sea su contenido, será la siguiente:

- Menor del cero con dos por ciento (0,2%): Utilización en cualquier zona del terraplén.
- Entre el cero con dos y el uno por ciento (0,2 y 1%): Utilización en el núcleo del terraplén, sin necesidad de tomar precauciones especiales en coronación y espaldones.
- Mayor del uno por ciento (1%): Se requiere un estudio especial, aprobado expresamente por el Director de las Obras.

- Suelos con materia orgánica

Cuando se sospeche que un suelo pueda contener materia orgánica, ésta se determinará según UNE 103204. Esta norma incluye como materia orgánica todas las sustancias oxidables existentes en la muestra ensayada, por tanto, cuando las sustancias oxidables no orgánicas puedan influir de forma importante sobre los resultados obtenidos, el Director de las Obras podrá autorizar que el contenido de

materia orgánica se obtenga descontando los materiales oxidables no orgánicos, determinados según método explícitamente aprobado por él.

En rellenos tipo terraplén de hasta cinco metros (5 m) de altura, se podrán admitir en el núcleo materiales con hasta un cinco por ciento (5%) de materia orgánica, siempre que las deformaciones previsibles se hayan tenido en cuenta en el Proyecto.

Para terraplenes de más de cinco metros (5 m) de altura el uso de suelos con porcentaje de materia orgánica superior al dos por ciento (MO > 2%) habrá de justificarse con un estudio especial, aprobado por el Director de las Obras.

En coronación el contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán suficientes para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias.

Previamente a la ejecución de los rellenos, el Contratista presentará un programa de trabajos en que se especificará, al menos: maquinaria prevista, sistemas de arranque y transporte, equipo de extendido y compactación, y procedimiento de compactación, para su aprobación por el Director de las Obras.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

1) Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén

Si el relleno tipo terraplén se construye sobre terreno natural, se efectuará en

primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos 300 "Desbroce del terreno" y 320 "Excavación de la explanación y préstamos" del PG3 o los artículos correspondientes del presente pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal.

Sin embargo el Proyecto o el Director de las Obras, podrán eximir de la eliminación de la capa de tierra vegetal en rellenos tipo terraplén de más de diez metros (10 m) de altura, donde los asientos a que pueden dar lugar, en particular los diferidos, sean pequeños comparados con los totales del relleno y siempre que su presencia no implique riesgo de inestabilidad.

En rellenos tipo terraplén sobre suelos compresibles y de baja resistencia, sobre todo en el caso de suelos orgánicos o en zonas pantanosas, la vegetación podrá mejorar la sustentación de la maquinaria de movimiento de tierras y facilitar las operaciones de compactación de las primeras tongadas. En estos casos el Proyecto o el Director de las Obras, podrán indicar su posible conservación.

Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el relleno tipo terraplén, se escarificará el terreno de acuerdo con la profundidad prevista en el Proyecto y se tratará conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra, dadas en el artículo 302 "Escarificación y compactación" del PG3 o el artículo correspondiente del presente pliego, siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Cuando lo indique el Proyecto, se extenderán capas de materiales granulares gruesos o láminas geotextiles que permitan o faciliten la puesta en obra de las primeras tongadas del relleno.

Si el relleno tipo terraplén debe construirse sobre un firme preexistente, éste se escarificará y compactará según lo indicado en el artículo 302 "Escarificación y compactación" del PG3 o el artículo correspondiente del presente pliego.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos tipo terraplén se prepararán éstos, mediante banquetas u otras actuaciones pertinentes, a fin de conseguir la adecuada unión con el nuevo relleno.

Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras. Cuando el relleno tipo terraplén haya de asentarse sobre un terreno en el que exista agua superficial, se conducirá el agua fuera del área donde vaya a construirse, antes de comenzar su ejecución, mediante obras que podrán tener el carácter de accesorias, y que se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, siguiendo las instrucciones del Director de las Obras.

Las tongadas susceptibles de saturarse durante la vida del relleno tipo terraplén se construirán, de acuerdo con el Proyecto, con un material en el que la granulometría impida el arrastre de partículas y en el que las deformaciones que puedan producirse al saturarse sean aceptables para las condiciones de servicio definidas en el Proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible según lo indicado en el Proyecto o en su defecto, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m).

En los rellenos tipo terraplén situados a media ladera, se escalonará la pendiente natural del terreno de acuerdo con lo indicado en el Proyecto. Las banquetas así originadas deberán quedar apoyadas en terreno suficientemente firme. Su anchura y pendiente deberán ser tales que la maquinaria pueda trabajar con facilidad en ellas.

En general y especialmente en las medias laderas donde, a corto y largo plazo, se prevea la presencia de agua en la zona de contacto del terreno con el relleno, se deberán ejecutar las obras necesarias, recogidas en el Proyecto, para mantener drenado dicho contacto.

Dado que las operaciones de desbroce, escarificado y escalonado de las

pendientes dejan la superficie de terreno fácilmente erosionable por los agentes atmosféricos, estos trabajos no deberán llevarse a cabo hasta el momento previsto y en las condiciones oportunas para reducir al mínimo el tiempo de exposición, salvo que se recurra a protecciones de la superficie.

La posibilidad de aterramientos de los terrenos del entorno y otras afecciones indirectas deberán ser contempladas en la adopción de estas medidas de protección.

2) Extensión de las tongadas

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción del mismo, empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por el Director de las Obras.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la

pendiente transversal necesaria, en general en torno al cuatro por ciento (4%), para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos. En rellenos de más de cinco metros (5 m) de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía. Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por el Director de las Obras, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.

Salvo prescripción en contra del Proyecto o del Director de las Obras, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas operarán sobre todo el ancho de cada capa y, en general, en el sentido longitudinal de la vía.

Deberá conseguirse que todo el perfil del relleno tipo terraplén quede debidamente compactado, para lo cual, se podrá dar un sobreancho a la tongada del orden de un metro (1 m) que permita el acercamiento del compactador al borde, y después recortar el talud. En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

3) Humectación o desecación

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos "pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas, para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

4) Compactación

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Los valores de densidad y humedad a alcanzar serán los que se han indicado en los anteriorres apartados, o los que, en su caso, fijen el Proyecto o el Director de las Obras.

Las zonas de trasdós de obra de fábrica, zanjas y aquellas, que por reducida extensión, u otras causas, no puedan compactarse con los medios habituales tendrá la consideración de rellenos localizados y se estará a lo dispuesto en el artículo 332 "Rellenos localizados" del PG3 o el artículo correspondiente del presente pliego.

5) Control de la compactación

- Generalidades

El Control de la compactación tendrá por objeto comprobar por un lado que cada tongada cumple las condiciones de densidad seca y humedad y, por otro lado, que las características de deformabilidad sean las adecuadas para asegurar un comportamiento aceptable del relleno.

A este efecto, el control se efectuará por el método de "Control de producto terminado", a través de determinaciones "in situ" en el relleno compactado, comparándose los resultados obtenidos con los correspondientes valores de referencia. En circunstancias especiales, el Proyecto o el Director de las Obras podrán prescribir, además, la realización de ensayos complementarios para caracterizar las propiedades geotécnicas del relleno (resistencia al corte, expansividad, colapso, etc.).

Con este método de "Control de producto terminado" se considerará que la compactación de una tongada es aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- La densidad seca "in situ" es superior al máximo valor mínimo establecido en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras, y el grado de saturación se encuentra dentro de los límites establecidos en el Proyecto, o en su defecto en este Pliego.
- El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) según UNE 103807 es como mínimo, según el tipo de material y en función de la zona de obra de que se disponga, el siguiente:
    - En cimiento, núcleo y espaldones, cincuenta megapascales (Ev2 ≥ 50 MPa) para los suelos seleccionados y treinta megapascales (Ev2 ≥ 30 MPa) para el resto.
    - En coronación, cien megapascales (Ev2 ≥ 100 MPa) para los suelos seleccionados y sesenta megapascales (Ev2 ≥ 60 MPa) para el resto.

En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a la UNE 103807, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2 y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos (K ≤ 2,2).

Cuando lo indique el Proyecto o lo aconsejen las características del material o de la obra, y previa autorización del Director de las Obras, las determinaciones "in situ" de densidad, humedad, y módulo de deformación se complementarán por otras, como los ensayos de huella ejecutados según la UNE 103407 o el método de "Control de procedimiento" a partir de bandas de ensayo previas. En estas últimas deberán quedar definidas, para permitir su control posterior, las operaciones de ejecución, equipos de extendido y compactación, espesores de tongada, humedad del material y número de pasadas, debiendo comprobarse en esas bandas de ensayo que se cumplen las condiciones de densidad, saturación, módulo de deformación y relación de módulos

que se acaban de establecer. En estas bandas o terraplenes de ensayo el número de tongadas a realizar será, al menos, de tres (3).

El Proyecto o el Director de las Obras podrán establecer la utilización de ensayos complementarios para la comprobación del comportamiento del relleno o de determinadas características del mismo (como los ensayos de Cross-hole, ondas superficiales, ensayos penetrométricos, asentómetros, células de presión total o intersticial, etc.).

- Ensayos de referencia

a) Ensayo de compactación Próctor

El Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, señalará, entre el Próctor normal (UNE 103500) o el Próctor modificado (UNE 103501), el ensayo a considerar como Próctor de referencia. En caso de omisión se considerará como ensayo de referencia el Próctor modificado.

En este sistema de control, se clasificarán los materiales a utilizar en grupos cuyas características sean similares. A estos efectos se consideran similares aquellos materiales en los que se cumpla, en un mínimo de tres (3) muestras ensayadas, lo siguiente:

- Pertenencia al mismo tipo de clasificación definida en este artículo.
- Rangos de variación de la densidad seca máxima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al tres por ciento (3%).
- Rangos de variación de la humedad óptima en el ensayo Próctor de referencia no superiores al dos por ciento (2%).

Dentro de cada grupo se establecerán los correspondientes valores medios de la densidad seca máxima y de la humedad óptima que servirán de referencia para efectuar el análisis de los resultados del control. Se determinará asimismo la zona de validez.

El volumen de cada uno de esos grupos será mayor de veinte mil metros cúbicos (20.000 m^3). En caso contrario se recurrirá a otro procedimiento de control.

En el caso de que los materiales procedentes de una misma zona de extracción no puedan agruparse de la forma anteriormente descrita ni sea posible separarlos para su aprovechamiento, no será aplicable el método de control de producto terminado mediante ensayos Próctor, debiéndose recurrir al empleo intensivo del ensayo de carga con placa según UNE 103807, con alguno complementario como el de huella según UNE 103407 o el método de control de procedimiento, según determine el Director de las Obras.

b) Ensayo de carga con placa

Para determinar el módulo de deformación del relleno tipo terraplén se utilizará el ensayo de carga con placa. Las dimensiones de dicha placa serán tales que su diámetro o lado sea al menos cinco (5) veces superior al tamaño máximo del material utilizado. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a setecientos centímetros cuadrados (700 cm^2). El ensayo se realizará según la metodología UNE 103807 aplicando la presión, por escalones, en dos ciclos consecutivos de carga.

En caso de necesidad, el Proyecto podrá fijar otras condiciones de ensayo que las de la norma indicada, en cuyo caso deberá establecer los valores correspondientes a exigir para el módulo de deformación del segundo ciclo de carga Ev2, y para la relación K entre módulos de segundo y primer ciclos de carga.

c) Ensayo de la huella

En el caso de realizar el ensayo de la huella se utilizará la norma NLT 256, en la que se indica el control de asientos, sobre diez (10) puntos separados un metro (1 m), antes y después del paso del camión normalizado.

El ensayo de huella se efectuará correlacionado con el ensayo de placa de carga

UNE 103407 y por tanto los valores de huella admisibles serán aquellos que garanticen el resultado de la placa de carga. Los mismos serán establecidos por el Director de las Obras a propuesta del Contratista apoyada por los correspondientes ensayos de contraste.

En todo caso los valores de huella admisible no serán superiores a los siguientes:

- En cimiento, núcleo y espaldones: cinco milímetros (5 mm).
- En coronación: tres milímetros (3 mm).

- Determinación "in situ".

a) Definición de lote:

Dentro del tajo a controlar se define como "lote", que se aceptará o rechazará en conjunto, al menor que resulte de aplicar a una sola tongada de terraplén los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
- En el caso de la coronación una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m^2) y en el resto de las zonas, una superficie de cinco mil metros cuadrados (5.000 m^2) si el terraplén es de menos de cinco metros (5 m) de altura y de diez mil metros cuadrados (10.000 m^2) en caso contrario. Descontando siempre en el conjunto de estas superficies unas franjas de dos metros (2 m) de ancho en los bordes de la calzada y los rellenos localizados según lo definido en el artículo 332, "Rellenos localizados" del PG3 o el artículo correspondiente del presente pliego.
- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

Nunca se escogerá un lote compuesto de fracciones correspondientes a días ni tongadas distintas, siendo por tanto entero el número de lotes escogido por cada día y tongada.

b) Muestras y ensayos a realizar en cada lote:

Dentro de la zona definida por el lote se escogen las siguientes muestras independientes:

- Muestra de superficie: Conjunto de cinco (5) puntos, tomados en forma aleatoria de la superficie definida como lote. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.
- Muestra de borde: En cada una de las bandas de borde se fijará un (1) punto por cada cien metros (100 m) o fracción. Estas muestras son independientes de las anteriores e independientes entre sí. En cada uno de estos puntos se determinará su humedad y densidad.

Determinación de deformaciones: En coronación se hará un ensayo de carga con placa según UNE 103807 por cada uno de los lotes definidos con anterioridad. En el resto de las zonas el Director de las Obras podrá elegir entre hacer un ensayo de placa de carga por cada lote o bien hacer otro tipo de ensayo en cada lote, como puede ser el de huella, de forma que estando convenientemente correlacionadas se exijan unos valores que garanticen los resultados del ensayo de placa de carga, aspecto este que se comprobará, al menos, cada cinco (5) lotes.

La determinación de deformaciones habrá de realizarse siempre sobre material en las condiciones de densidad y grado de saturación exigidas, aspecto que en caso de duda, y en cualquier caso que el Director de las Obras así lo indique, habrá de comprobarse. Incluso se podrá obligar a eliminar la costra superior de material desecado antes de realizar el ensayo.

Para medir la densidad seca "in situ" podrán emplearse procedimientos de

sustitución (método de la arena UNE 103503, método del densómetro, etcétera), o preferentemente métodos de alto rendimiento como los métodos nucleares con isótopos radiactivos. En todo caso, antes de utilizar estos últimos, se calibrarán sus resultados con las determinaciones dadas por los procedimientos de sustitución. Esta calibración habrá de ser realizada para cada uno de los grupos de materiales definidos y se comprobará al menos una vez por cada diez (10) lotes ensayados. De forma análoga se procederá con los ensayos de humedad, por secado según UNE 103300 y nucleares.

Para espesores de tongada superiores a treinta centímetros (30 cm) habrá de garantizarse que la densidad y humedad medidas se corresponden con las del fondo de la tongada.

- Análisis de los resultados.

Las determinaciones de humedad y densidad "in situ" se compararán con los valores de referencia definidos en este artículo.

Para la aceptación de la compactación de una muestra el valor medio de la densidad de la muestra habrá de cumplir las condiciones mínimas impuestas en este artículo.

Además al menos el sesenta por ciento (60 %) de los puntos representativos de cada uno de los ensayos individuales en un diagrama humedad-densidad seca, han de encontrarse dentro de la zona de validez que a continuación se define, y el resto de los puntos no podrán tener una densidad inferior en más de treinta kilogramos por metro cúbico (30 kg/m^3) a las admisibles según lo indicado en este Pliego, en el Proyecto o por el Director de las Obras.

La zona de validez es la situada por encima de la curva Próctor de referencia, normal o modificado según el caso, y entre las líneas de isosaturación correspondientes a los límites impuestos al grado de saturación, en el Proyecto o en su defecto en este pliego.

Dichas líneas límite, y salvo indicación en contra del Proyecto, serán aquellas que pasen por los puntos de la curva Próctor de referencia correspondientes a humedades de menos dos por ciento (-2 %) y más 1 por 100 (+1 %) de la óptima. En el caso de suelos expansivos o colapsables los puntos de la curva Próctor de referencia serán los correspondientes a humedades de menos uno por ciento (-1 %) y más 3 por 100 (+3 %) de la óptima de referencia.

Se recuerda que el grado de saturación viene dado por:

$$Sr = w \cdot (Ps/Pw) \cdot [Pd/(Ps-Pd)]$$

y que las líneas de igual saturación vienen definidas por la expresión:

$$Pd = Ps \cdot \{Sr/[w \cdot (Ps/Pw)+Sr]\}$$

donde Sr = Grado de saturación (%), w = Humedad del suelo (%), Pd = Densidad seca (kg/m^3), Pw = Densidad del agua (puede tomarse igual a mil kilogramos por metro cúbico 1.000 kg/m^3), Ps = Densidad de las partículas de suelo según UNE 103302 (kg/m^3).

El incumplimiento de lo anterior dará lugar a la recompactación de la zona superficial o de borde de la cual la muestra sea representativa.

En casos dudosos puede ser aconsejable aumentar la intensidad del control para disminuir la frecuencia e incidencia de situaciones inaceptables o los tramos de lotes a rechazar.

En caso de no cumplirse los valores de placa de carga indicados en este artículo, o los valores aceptables indicados por el Director de las Obras para el ensayo alternativo de correlación con el de placa de carga, se procederá asimismo a recompactar el lote.

LIMITACIONES A LA EJECUCIÓN

Los rellenos tipo terraplén se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la

sombra, sea superior a dos grados Celsius (2ºC), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite, salvo que se justifique adecuadamente la viabilidad de la puesta en obra y la consecución de las características exigidas y esta justificación fuese aceptada por el Director de las Obras.

El Director de las Obras deberá tener en cuenta la influencia de las lluvias antes de aprobar el extendido y compactación del relleno.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible se eliminará el espesor de las tongadas afectado por el paso del tráfico.

MEDICIÓN Y ABONO

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m^3), realmente ejecutados, medidos sobre los planos de perfiles transversales, siempre que los asientos medios del cimiento debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos del Proyecto, al dos por ciento (2%) de la altura media del relleno tipo terraplén, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1 para esta unidad de obra.

En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimiento haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

No serán de abono los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

NORMAS DE REFERENCIA EN EL ARTÍCULO

UNE 103101 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.

UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.

UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.

UNE 103201 Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.

UNE 103204 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.

UNE 103300 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.

UNE 103302 Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.

UNE 103500 Geotecnia. Ensayo de compactación Próctor normal.

UNE 103501 Geotecnia. Ensayo de compactación Próctor modificado.

UNE 103502 Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.

UNE 103503 Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena.

UNE 103601 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.

UNE 103205 Determinación del contenido de sales solubles de los suelos.

UNE 103206 Contenido de yeso en suelos.

UNE 103406 Ensayo de colapso en suelos.

UNE 103407 Ensayo de huella en terrenos.

UNE 103807 Ensayo de carga con placa.

3.4.3 RELLENO LOCALIZADO DE ZANJAS CON PRODUCTOS DE LA EXCAVACION

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Antes de efectuar el relleno de zanjas se eliminará de ellas todo material flojo o suelto, así como las rocas desintegradas, procediendo a rellenar las grietas o hendiduras existentes en forma adecuada.

Los rellenos se realizarán con tierra seleccionada sin gruesos superiores a cinco (5) centímetros, hasta cubrir totalmente la tubería alojada, retocándola y compactándola manualmente. El resto del relleno se compactará mecánicamente por tongadas de espesor a determinar por la Dirección de obra con productos seleccionados sin gruesos superiores a quince (15) centímetros.

Si la Dirección de Obra, a la vista del terreno resultante de las excavaciones, lo considera imprescindible, el relleno se realizará con productos procedentes de préstamos.

Las densidades de compactación exigidas serán en el metro superior de las zanjas, del noventa y cinco (95) por ciento del Próctor Modificado, y en el resto de las zanjas del noventa (90) por ciento del Próctor Modificado, salvo que en las capas contiguas la compactación sea mayor, en cuyo caso se alcanzará la que éstas posean.

En los casos de zanjas para obras de fábrica, los rellenos se realizarán por ambos lados procurando una simetría de cargas y disponiendo los medios adecuados para el drenaje. La Dirección de obra podrá autorizar que se efectúen en forma disimétrica extendiendo y compactando los materiales por la parte más alta catorce (14) días después de construida la fábrica o cuando los ensayos de resistencia de ésta así lo aconsejen.

El drenaje de los terrenos contra obras de fábrica se realizará antes o simultáneamente al mismo relleno, para lo cual el material drenante se acopiará con la

antelación necesaria.

Las características técnicas de los diferentes materiales empleados en estos rellenos serán las que se especifican para los diversos tipos de terraplén en función de la altura.

MEDICIÓN Y ABONO

El relleno localizado de zanjas con productos de la excavación se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutado, sin contabilizar los excesos no justificados, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1 para esta unidad de obra.

3.4.4 RELLENO DE ZANJAS CON SUELO SELECCIONADO

DEFINICIÓN

Esta unidad comprende la extensión y compactación de los materiales granulares.

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE será inferior a treinta (30), en la granulometría más cercana a la A, según el huso correspondiente al que pertenezca.

Será no plástico y su equivalente en arena superior a treinta (30).

El material a emplear tendrá su curva granulométrica comprendida dentro de los límites señalados en el huso S-1 de Pliego de Condiciones Técnicas Generales (PG-3).

MATERIALES

Los materiales serán zahorras naturales.

EJECUCIÓN

Se emplearán zahorras naturales para el relleno de zanjas. La compactación

exigida será del noventa y ocho por ciento (98%) del Próctor Modificado.

MEDICIÓN Y ABONO

El relleno de zanjas con suelo seleccionado se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutado, sin contabilizar los excesos no justificados, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1 para esta unidad de obra.

3.4.5 RELLENO DE ZANJAS CON GRAVACEMENTO

DEFINICIÓN

Se denomina grava-cemento a la mezcla homogénea de áridos, cemento, agua y eventualmente adiciones que, convenientemente compactada, se utiliza en la construcción de firmes de carreteras.

MATERIALES

- Cemento: Podrán utilizarse los tipos siguientes: Portland, portland con adiciones activas, siderúrgico, puzolánico, compuesto y cementos con propiedades adicionales. No se utilizarán cementos de categoría superior a 350.
- Áridos: Serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural. Serán limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otros materiales extraños. La curva granulométrica estará comprendida dentro de los siguientes límites:

Cedazos y tamices UNE	Cernido ponderal acumulado (%)
40	-
25	100
20	70-100
10	50-80
5	35-60
2	25-45

0,40	10-24
0,080	1-8

Los áridos deberán contener al menos un cincuenta por ciento (50%), en peso, de la fracción retenida por el tamiz 5 UNE, de elementos machacados que presenten dos (2) caras o más de fractura. El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a treinta (30) en áridos para bases de tráfico pesado o medio, e inferior a treinta y cinco (35) en los restantes casos. Los áridos serán no plásticos. No se utilizarán aquellos materiales que presenten una proporción de materia orgánica superior al cinco por diez mil (0.05%). La proporción de terrones de arcilla no excederá del dos por ciento (2%). La proporción de sulfatos, expresada en SO3, será inferior al medio por ciento (0,5%), en peso.

- Agua.

TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

El contenido máximo de cemento, en peso, respecto del total de los áridos, será del cuatro y medio por ciento (4,5%) en gravas-cemento para capas de base de tráfico pesado o medio, y del cuatro por ciento (4%) en los restantes casos. El contenido mínimo de cemento será siempre del tres por ciento (3%).

La resistencia a compresión a los siete días (7 d), de las probetas fabricadas en obra con el molde y compactación del Proctor modificado, no será inferior a treinta y cinco kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (35 kgf/cm2) para capas de base de tráfico pesado o medio, o a treinta kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (30 kgf/cm2) en los restantes casos.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La grava-cemento no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la

superficie sobre la que se ha de asentar tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los Planos. Si en dicha superficie existen irregularidades, se corregirán.

La mezcla se realizará en central que permita dosificar por separado el árido, el cemento, el agua y, eventualmente, las adiciones.

En el transporte de la mezcla se tomarán las mayores precauciones para reducir al mínimo la segregación y las variaciones de humedad; en tiempo caluroso, o para distancias de transporte en que se presuma que pueden producirse pérdidas apreciables de humedad, se cubrirá la mezcla con lonas u otros cobertores adecuados.

Una vez comprobada la superficie de asiento de la capa de grava-cemento, e inmediatamente antes de la extensión de la misma, se regará dicha superficie de forma que quede húmeda, pero no encharcada.

El vertido y la extensión se realizarán tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

No se permitirá la colocación de la mezcla por semianchos contiguos con más de una hora (1 h) de diferencia entre los instantes de sus respectivas extensiones; a no ser que el Director autorice la ejecución de una junta de construcción longitudinal.

La grava-cemento se compactará en una sola tongada, para lo cual se dispondrá de un equipo de compactación, que deberá ser aprobado por el Director, capaz de conseguir la densidad especificada dentro del plazo señalado. Esta densidad deberá ser por lo menos el noventa y siete por ciento (97%) de la densidad máxima Proctor modificado de la mezcla con cemento.

La compactación se iniciará longitudinalmente por el borde más bajo de las distintas bandas y se continuará hacia el borde más alto de la capa; solapándose los elementos de compactación en sus pasadas sucesivas, que deberán tener longitudes ligeramente distintas. Deberá disponerse en los bordes de una contención lateral adecuada, que podrá consistir en unas creces.

En una sección transversal cualquiera, la compactación total deberá quedar

terminada antes de que transcurran tres horas (3 h) desde que se obtuvo el primer amasijo para aquella sección.

Una vez terminada la compactación de la tongada no se permitirá su recrecido. Sin embargo, y siempre dentro del plazo máximo de puesta en obra establecido, se podrá efectuar el refino con niveladora y recompactación posterior del área corregida, de las zonas que rebasen la superficie teórica de replanteo.

Se dispondrán juntas de trabajos transversales cuando el proceso constructivo se interrumpa más de dos horas (2 h), y al final de cada jornada.

Si se trabaja por fracciones del ancho total, se dispondrán juntas de trabajo longitudinales siempre que exista desfase superior a una hora (1 h) entre las operaciones en franjas contiguas.

Una vez terminada la capa de grava-cemento se procederá a la aplicación de un riego con ligante bituminoso. Esta operación se efectuará antes de transcurrir doce horas (12 h) después de acabada la compactación, debiendo mantenerse hasta entonces la superficie en estado húmedo.

Se prohibirá la circulación de vehículos pesados sobre las capas recién ejecutadas al menos durante los tres días (3 d) siguientes a su terminación.

La extensión de las capas superiores del firme no se iniciará hasta transcurridos siete días (7 d).

TRAMOS DE PRUEBA

Al iniciarse los trabajos, el Contratista de las obras construirá una sección de ensayo, del ancho y longitud adecuados, de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, y en ella se probará el equipo y se determinará el plan de compactación.

Se tomarán muestras de grava-cemento, y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas sobre humedad, espesor de capa,

densidad, proporción de cemento y demás requisitos exigidos. Se comprobará que la resistencia a compresión simple a los siete días (7 d) supera la mínima exigida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En el caso de que los ensayos indicasen que la grava-cemento no se ajusta a dichas condiciones, deberán hacerse inmediatamente las necesarias correcciones en la planta de fabricación y sistemas de extensión y compactación o, si resultase necesario, se modificará la fórmula de trabajo, repitiéndose la ejecución de la sección de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

MEDICIÓN Y ABONO

El relleno localizado de zanjas con productos de la excavación se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutado, sin contabilizar los excesos no justificados, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1 para esta unidad de obra.

3.4.6 RELLENO DE ZANJAS CON ARENA

MATERIALES

La arena a utilizar para asiento de tuberías podrá ser natural, de machaqueo o mezcla de ambos, debiendo cumplir en cualquier caso las siguientes condiciones:

- El equivalente de arena será superior a setenta (70).
- El índice de plasticidad será inferior a cinco (5).
- Por el tamiz número cinco (5) UNE, deberá pasar el cien por cien (100%).
- El contenido de azufre expresado en SO_4 y referido al árido seco no excederá del uno con veinte por ciento (1,20%) del peso total.
- Los finos que pasen por el tamiz 0,08 UNE serán inferiores en peso al cinco por ciento (5%) del total.

La arena a utilizar en zonas peatonales será de machaqueo y deberá cumplir además de las condiciones siguientes:

- El tamiz UNE 2,5 deberá retener el cincuenta por ciento (50%) del total en peso.
- Los finos que pasen por el tamiz UNE 0,16 serán inferiores en peso al ocho por ciento (8%) del total.

MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad no será objeto de abono independiente.

La medición y valoración del relleno de zanjas con arena para la protección de tuberías está incluido en el precio de metro lineal de colocación de la tubería correspondiente como metros cúbicos (m^3) de arena realmente colocados.

3.5 ZAHORRAS

DEFINICIÓN

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

MATERIALES

1) Características generales

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural. Para la zahorra natural procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, siempre que se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias. Para el empleo de estos materiales se exige que las condiciones para su tratamiento y aplicación estén fijadas expresamente en presente Pliego.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los materiales para las capas de zahorra no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El árido siderúrgico de acería deberá presentar una expansividad inferior al cinco por ciento (5%), según la UNE-EN 1744-1. La duración del ensayo será de veinticuatro horas (24 h) cuando el contenido de óxido de magnesio, según la UNE-EN 196-2, sea menor o igual al cinco por ciento (5%) y de ciento sesenta y ocho horas (168 h) en los demás casos. El árido siderúrgico procedente de horno alto no presentará desintegración por el silicato bicálcico ni por el hierro.

Se estará en todo caso, además, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de

productos de construcción.

2) Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO_3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (0,5‰) donde los materiales estén en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (1%) en los demás casos.

3) Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

En el caso de las zahorras artificiales el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 13043, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena del material de la zahorra artificial, cumplirá la UNE-EN 933-8. De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10), y simultáneamente, el equivalente de arena no deberá ser inferior en más de cinco (5) unidades a los valores indicados en la tabla siguiente:

TOLERANCIAS DE LOS DIÁMETROS INTERIORES		
T00 a T1	T2 a T4 y arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA > 40	EA > 35	EA > 30

En el caso de la zahorra natural, el D.O. podrá disminuir en cinco (5) unidades cada uno de los valores exigidos en la tabla.

4) Plasticidad

El material será “no plástico”, según la UNE 103104, para las zahorras artificiales en cualquier caso; así como para las zahorras naturales en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3; en carreteras con categoría de tráfico pesado T4 el límite líquido de las zahorras naturales, según la UNE 103103, será inferior a veinticinco (25) y su índice de plasticidad, según la UNE 103104, será inferior a seis (6).

En el caso de arcenes no pavimentados, de las categorías de tráfico pesado T32 y T4 (T41 y T42), el D.O. podrá admitir, tanto para las zahorras artificiales como para las naturales que el índice de plasticidad según la UNE 103104, sea inferior a diez (10), y que el límite líquido, según la UNE 103103, sea inferior a treinta (30).

5) Resistencia a la fragmentación

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, de los áridos para la zahorra artificial no deberá ser superior a los valores indicados en la tabla siguiente:

COEFICIENTE DE LOS ÁNGELES SEGÚN LA CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
30	35

Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascales (35 MPa), así como para áridos siderúrgicos, el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla anterior, siempre y cuando su composición granulométrica esté adaptada al huso ZAD20.

En el caso de los áridos para la zahorra natural, el valor del coeficiente de Los Ángeles será superior en cinco (5) unidades a los valores que se exigen en la tabla anterior, cuando se trate de áridos naturales. Para materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera o de demoliciones de hormigones y

para áridos siderúrgicos a emplear como zahorras naturales el valor del coeficiente de Los Ángeles podrá ser superior hasta en diez (10) unidades a los valores que se exigen en la tabla anterior.

6) Forma

En el caso de las zahorras artificiales, el índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

7) Angulosidad

El porcentaje mínimo de partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5, para las zahorras artificiales será del cien por cien (100%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, del setenta y cinco por ciento (75%) para firmes de calzada de carreteras con categoría de tráfico pesado T1 y T2 y arcenes de T00 y T0, y del cincuenta por ciento (50%) para los demás casos.

TIPO Y COMPOSICIÓN DEL MATERIAL

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en las dos tablas siguientes (en la primera para las zahorras artificiales y en la segunda para las zahorras naturales).

TIPO DE ZAHORRA ARTIFICIAL	**HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS ARTIFICIALES. CERNIDO ACUMULADO (% EN MASA)**								
	40	25	20	8	4	2	0.5	0.25	0.063
ZA25	100	75-100	65-90	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA20	-	100	75-100	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD20	-	100	65-100	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

TIPO DE ZAHORRA NATURAL	**HUSOS GRANULOMÉTRICOS DE LAS ZAHORRAS NATURALES. CERNIDO ACUMULADO (% EN MASA)**									
	50	40	25	20	8	4	2	0.5	0.25	0.063
ZN40	100	80-95	65-90	54-84	35-63	22-46	15-35	7-23	4-18	0-9
ZN25	-	100	75-95	65-90	40-68	27-51	20-40	7-26	4-20	0-11
ZN20	-	-	100	80-100	45-75	32-61	25-50	10-32	5-24	0-11

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2.

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

1) Central de fabricación de la zahorra artificial

La fabricación de la zahorra artificial para su empleo en firmes de calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T3 se realizará en centrales de mezcla.

En cualquier caso, la instalación deberá permitir dosificar por separado las distintas fracciones de árido y el agua en las proporciones y con las tolerancias fijadas en la fórmula de trabajo. El número mínimo de fracciones para las zahorras artificiales

será de dos (2).

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, provistas de una rejilla que permita limitar el tamaño máximo, así como de un rebosadero que evite que un exceso de contenido afecte al funcionamiento del sistema de clasificación. Se dispondrán con una separación suficiente para evitar contaminaciones entre ellas. Estas tolvas deberán, asimismo, estar provistas a su salida de dispositivos ajustables de dosificación.

Los sistemas de dosificación de los materiales podrán ser volumétricos; no obstante, el Director de las Obras, podrá establecer que sean ponderales, para la fabricación de zahorras artificiales que se vayan a emplear en calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 y cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m2).

Si se utilizan centrales de fabricación con dosificadores ponderales, éstos deberán ser independientes; al menos uno (1) para cada una de las fracciones del árido. La precisión del dosificador será superior al dos por ciento (2%).

El agua añadida se controlará mediante un caudalímetro, cuya precisión sea superior al dos por ciento (2%), y un totalizador con indicador en la cabina de mando de la central.

Los equipos de mezcla deberán ser capaces de asegurar la completa homogeneización de los componentes dentro de las tolerancias fijadas.

2) Elementos de transporte

La zahorra se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será

inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

3) Equipo de extensión

En calzadas de nueva construcción de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, y cuando la obra tenga una superficie superior a los setenta mil metros cuadrados (70.000 m2), para la puesta en obra de las zahorras artificiales se utilizarán extendedoras automotrices, que estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos el Director de las Obras deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las zahorras.

En el caso de utilizarse extendedoras que no estén provistas de una tolva para la descarga del material desde los camiones, ésta deberá realizarse a través de dispositivos de preextensión (carretones o similares) que garanticen un reparto homogéneo y uniforme del material delante del equipo de extensión.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán por el Director de las Obras. Si al equipo de extensión pudieran acoplarse piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar alineadas con las existentes en la extendedora.

4) Equipo de compactación

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de

prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1) Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, establecida a partir de los resultados del control de procedencia del material.

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo.

En todo caso se estudiará y aprobará una nueva si varía la procedencia de los componentes, o si, durante la producción, se rebasaran las tolerancias granulométricas establecidas.

CARACTERÍSTICA		**UNIDAD**	**CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO**	
			T00 a T1	T2 a T4 y arcenes
Cernido por los tamices UNE-EN 933-2	>4	% sobre masa total	6	8
	<=4		4	6
	0.063 mm		1.5	2
Humedad de compactación		% respecto de la óptima	1	-1.5/+1

2) Preparación de la superficie que va a recibir la zahorra

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma

previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

3) Preparación del material

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el presente Pliego permita expresamente la humectación in situ.

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

4) Extensión de la zahorra

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

5) Compactación de la zahorra

Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la

tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada. La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la humedad y densidad in situ.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo.
- En el primer caso se podrá iniciar la ejecución de la zahorra.

- En el segundo, deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, modificación en los sistemas de puesta en obra, corrección de la humedad de compactación, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista:
- En el primer caso, definirá su forma específica de actuación.
- En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos o incorporar equipos suplementarios.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

1) Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

En el caso de la zahorra natural o cuando la zahorra artificial se vaya a emplear en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T3 y T4 o en arcenes, se podrá admitir una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

2) Capacidad de soporte

El valor del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2), según la UNE 103807, será superior al menor valor de los siguientes:

- Los valores de la tabla siguiente:

VALOR MÍNIMO DEL MÓDULO Ev2 (MPa)				
TIPO DE ZAHORRA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00 a T1	T2	T3	T4 y arcenes
ARTIFICIAL	180	150	100	80
NATURAL	-	-	80	60

- El valor exigido a la superficie sobre la que se apoya la capa de zahorra multiplicado por uno coma tres (1,3), cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

3) Rasante, espesor y anchura

Dispuestos los sistemas de comprobación aprobados por el Director de las Obras, la rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos. El Director de las Obras podrán modificar los límites anteriores.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la establecida en los Planos de secciones tipo. Asimismo el espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

4) Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) deberá cumplir en zahorras artificiales

lo fijado en la tabla siguiente, en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)			
PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	ESPESOR TOTAL DE LAS CAPAS SUPERIORES (cm)		
	e>=20	10<e<20	e <=10
50	<3	<2.5	<2.5
80	<4	<3.5	<3.5
100	<5	<4.5	<4

Se comprobará que no existen zonas que retengan agua sobre la superficie, las cuales, si existieran, deberán corregirse por el Contratista a su cargo.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superasen las tolerancias especificadas.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, sobre las zahorras artificiales se dispondrá un riego de imprimación con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura, según lo indicado en el artículo correspondiente de este Pliego. Dicha protección se barrerá antes de ejecutar otra unidad de obra sobre las zahorras. En cualquier circunstancia, se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras.

CONTROL DE CALIDAD

1) Control de procedencia del material

Si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o a la salida de la cinta en las instalaciones de fabricación, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m3) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m3).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
- Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
- Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras

artificiales).

- Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

2) Control de ejecución

- Fabricación

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En su caso, se vigilará la altura de los acopios, el estado de sus separadores y de sus accesos.

En el caso de las zahorras artificiales preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios.

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada mil metros cúbicos (1 000 m3) de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:
  - Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9.
  - Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.

- Por cada cinco mil metros cúbicos (5 000 m3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se fabricase menos material:
    - Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
    - Proctor modificado, según la UNE 103501.
    - Índice de lajas, según la UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales).
    - Partículas trituradas, según la UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales).
    - Humedad natural, según la UNE-EN 1097-5.
- Por cada veinte mil metros cúbicos (20 000 m3) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
    - Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

- Puesta en obra

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
- Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
- El lastre y la masa total de los compactadores.
- La presión de inflado en los compactadores de neumáticos.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.

3) Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros (500 m) de calzada.
- Una superficie de tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro (1/hm).

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote. En el caso de usarse sonda nuclear u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente calibrados en la realización del tramo de prueba. En los mismos puntos donde se realice el control de la densidad se determinará el espesor de la capa

de zahorra.

Se realizará un (1) ensayo de carga con placa, según la UNE 103807, sobre cada lote. Se llevará a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI).

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL LOTE

1) Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán, por sí solos, base de aceptación o rechazo.

2) Capacidad de soporte

El módulo de compresibilidad Ev2 y la relación de módulos Ev2/Ev1, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

3) Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al previsto en los Planos de secciones tipo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado se procederá de la siguiente manera:

- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá el material necesario de las mismas características y se volverá a compactar y refinar la capa por cuenta del Contratista.
- Si el espesor medio obtenido en la capa fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado y no existieran problemas de encharcamiento, se podrá admitir siempre que se compense la merma de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del Contratista.

4) Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas, ni existirán zonas que retengan agua.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, éste se corregirá por cuenta

del Contratista, siempre que esto no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

5) Regularidad superficial

En el caso de la zahorra artificial, si los resultados de la regularidad superficial de la capa terminada exceden los límites establecidos, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se escarificará la capa en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm) y se volverá a compactar y refinar por cuenta del Contratista.
- Si es en menos de un diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

MEDICIÓN Y ABONO

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados medidos de acuerdo con lo especificado en los planos y se abonará al precio correspondiente que para cada tipo de zahorra figura en el Cuadro de Precios Nº1.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

3.6 HORMIGONES, ENCOFRADOS Y CIMBRAS

3.6.1 HORMIGONES

TIPOS Y CARACTERÍSTICAS

En relación con el tamaño máximo del árido, el Director de la obra decidirá en

cada caso y para cada tipo de hormigón el que sea más conveniente.

El hormigón de limpieza viene definido en proyecto como, HL-150/P/40, que corresponde a un hormigón con una dosificación mínima de cemento de cientocincuenta kilogramos por metro cúbico (150 kg/m^3), consistencia plástica y tamaño de máximo de árido 40. La utilización de este hormigón se realizará en regularizaciones, asiento de tuberías, refuerzos, envuelta de conductos.

Los hormigones fabricados con cemento resistente a los sulfatos, deberán utilizarse cuando exista peligro de ataque por aguas selenitosas o existan contactos con terrenos yesíferos, su resistencia característica será similar a los tipos H correspondientes y deberán contener la dosificación adecuada de cemento (SR) resistente a los sulfatos. Estos hormigones, como norma general, deberán adoptarse cuando el tanto por ciento de sulfato soluble en agua expresado en SO4 de las muestras del suelo sea superior al cero coma dos (O,2), o cuando en las muestras de agua del subsuelo el contenido en SO4 sea superior a cuatrocientas (400) partes por millón (1.000.000).

La consistencia de todos los hormigones que se utilicen, salvo circunstancias justificadas ante la D.O., corresponderá a un asiento del cono de Abrams comprendido entre dos (2 cm) y cinco (5 cm) centímetros.

Como norma general no debe transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y vibrado.

Los hormigones de central transportados por cubas agitadoras deberán ponerse en obra dentro de la hora y media (1,5 h) posterior a su carga, no siendo admisibles los amasijos con un tiempo superior.

FABRICACIÓN

Podrá hacerse por una máquina con los siguientes procedimientos:

1) Mezcla en central

Los dispositivos para la dosificación de los diferentes materiales, deberán ser automáticos, a fin de eliminar los errores de apreciación en que puedan las personas encargadas de efectuar las medidas.

Estos dispositivos se contrastarán, por lo menos, una vez cada quince (15) días; todas las operaciones de dosificación deberán ser vigiladas por las personas especializadas en quien delegue el Director de las Obras.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad, en revoluciones por minuto, recomendados por el fabricante, las cuales deberán sobrepasarse.

Las paletas de la hormigonera deberán estar en contacto con las paredes de la cuba, sin dejar huelgo apreciable, ya que este huelgo puede originar la disgregación de la mezcla por segregación de los componentes finos del hormigón. Por ello, si se utilizan hormigoneras cuyas paletas no son solidarias con la cuba, se hace necesario comprobar periódicamente el estado de éstas paletas y proceder a su sustitución cuando, por el uso, se hayan desgastado sensiblemente.

En tiempo frío, el agua podrá ser calentada hasta una temperatura no superior a cuarenta grados centígrados (40ºC).

Tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento, se pesarán por separado y, al fijar la cantidad de agua que deba añadirse a la masa, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino y, eventualmente, el resto de los áridos.

Antes de introducirse el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado en una parte de la cantidad de agua requerida por la masa, completándose la dosificación de éste elemento en un período de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 seg.), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo de mezclado,

contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Como norma general, los productos de adición se añadirán a la mezcla disueltos en una parte de agua de amasado y utilizando un dosificador mecánico que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón.

El período de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa sin disgregación.

Salvo justificación especial, en hormigoneras de capacidad igual o menor a un (1) metro cúbico, en el período de batido a la velocidad de régimen, contando a partir del instante en que se termina de depositar en la cuba la totalidad del cemento y de los áridos, no será inferior a un (1) minuto. Si la capacidad de la hormigonera fuese superior a la indicada, se aumentará el citado período en quince segundos (15 seg.) por cada metro cúbico o fracción de exceso.

No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que, hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos o agua.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta (30) minutos, se la limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella.

2) Mezcla en obra

El hormigón se hará necesariamente con instalación fija de hormigonado. El Contratista instalará en el lugar de trabajo una hormigonera del tipo aprobado por el Director de las Obras. Deberá estar equipada con dispositivos para regulación del agua y de medición en peso para el cemento y, al menos, cinco tipos distintos de áridos.

El volumen del material mezclado por amasada, no ha de exceder de la capacidad normal de la hormigonera. En cuanto a la fabricación sigue valiendo lo apuntado para el caso de mezcla en central.

TRANSPORTE

Se tendrá en cuenta lo establecido con carácter general en la Instrucción de Hormigón Estructural del Ministerio de Fomento EHE-08.

Para comprobación de que el transporte se realiza en forma práctica adecuada, y que el tiempo máximo marcado desde la fabricación del hormigón a su puesta en obra es el correcto, las probetas se tomarán en obra. El Contratista adjudicatario dispondrá de las instalaciones adecuadas para que tal hecho sea posible, completando en obra la fase de curado.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar en los elementos de transporte no deberán formarse en las masas montones cónicos que favorezcan la segregación.

El transporte del hormigón al tajo, desde la central de hormigonado, se hará necesariamente en camiones hormigoneras.

PUESTA EN OBRA

El proceso de colocación del hormigón será aprobado por el Director de las Obras, quien, con antelación al comienzo del mismo, determinará las obras para las cuales no podrá procederse al hormigonado sin la presencia de un vigilante que el haya expresamente autorizado.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro y medio (1,5 m), quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia.

El hormigón fresco se protegerá siempre de aguas que puedan causar arrastre de los elementos.

Todo el hormigón se depositará de forma continua, de manera que se obtenga una estructura monolítica donde así viene indicado en los planos, dejando juntas de

dilatación en los lugares expresamente indicados en los mismos. Cuando sea impracticable depositar el hormigón de modo continuo, se dejarán juntas de trabajo que hayan sido aprobadas y de acuerdo con las instrucciones que dicte el Director de las Obras.

El vibrado o apisonado se cuidará particularmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, a fin de evitar la formación de coqueras.

En los elementos verticales de gran espesor y armaduras espaciadas, podrá verterse el hormigón por capas, apasionándoles eficazmente y cuidando que envuelva perfectamente las armaduras.

En los demás casos, al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por capas, de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llevándose en toda su altura y procurando que el frente vaya bastante recogido para que no se produzcan disgregaciones y la techada escurra a lo largo del encofrado.

En pilares, el hormigonado se efectuará removiendo enérgicamente la masa para que no quede aire aprisionado y vaya asentado de modo uniforme. Cuando los pilares y elementos horizontales apoyados en ellos, se ejecuten de un modo continuo, se dejarán transcurrir por lo menos dos (2 h) horas, antes de proceder a construir los indicados elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los pilares haya asentado definitivamente.

La consolidación del hormigón se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de probetas de ensayo. Esta operación deberá prolongarse, especialmente, junto a las paredes y rincones del encofrado hasta eliminar las posibles

coqueras y conseguir que se inicie la refluxión de la pasta a la superficie. Se tendrá, sin embargo, especial cuidado de que los vibradores no toquen los encofrados, para evitar un posible movimiento de los mismos.

Si hay que colocar hormigón sumergido habrá que tener la autorización previa del Director de las Obras. En todo caso habrá que cumplir las especificaciones siguientes:

- Para evitar la segregación de los materiales, el hormigón se colocará cuidadosamente, en una masa compacta y en su posición final mediante trompas de elefante por otros medios aprobados por el Director de las Obras, y no debe removerse una vez haya sido depositado.
- Cuando se usen trompas de elefante, su diámetro no será inferior a veinticinco (25) centímetros. Los medios para sostenerla serán tales que permitan un libre movimiento del extremo de descarga sobre la parte superior del hormigón y faciliten que se pueda bajar rápidamente cuando sea necesario cortar o retardar su descarga. La trampa se llenará de forma que no se produzca el deslavado del hormigón. El extremo de descarga estará, en todo momento, sumergido por completo en el hormigón, y el tubo final deberá contener una cantidad suficiente de mezcla para evitar la entrada de agua.

JUNTAS DE HORMIGONADO

Siempre que el hormigonado se vaya a interrumpir durante una (1) o más jornadas, la ejecución de las juntas se ajustará a las siguientes prescripciones:

- En pilas y estribos se procurará llevar el hormigonado en continuo, en toda su alma hasta el plano de apoyo de vigas de enlace o dinteles. Cuando esto no sea posible, se permitirá una sola junta dispuesta en plano horizontal en toda la superficie y por debajo de la mitad de la altura.
- Tanto en los muros como en las losas deberán disponerse juntas de

retracción a distancias inferiores a seis (6) metros, disponiendo las superficies de encuentro a testa y sellando las juntas horizontales con un mástic bituminoso. Las juntas de hormigonado deberán ajustarse siempre que sea posible a las de retracción, y en caso contrario deberán adoptarse las medidas necesarias para asegurar la perfecta unión de las masas en contacto y obtener una correcta superficie vista.

La parada en el proceso de hormigonado superior a treinta (30) minutos requerirá realizar una junta de hormigonado correctamente dispuesta en el punto en que se encuentra la unidad, si técnicamente es admisible. Si no fuera admisible dicha junta deberá demolerse lo ejecutado hasta el punto donde se puede realizar.

Todos los muros deberán disponer de mechinales en su base y en los lugares que además disponga el Director de la obra.

Los forjados se ejecutarán en todo el ancho o bien por paños independientes, con juntas sobre los ejes de las vigas principales. En ningún caso medirán más de dos días entre la ejecución del forjado y la de sus vigas.

Se cuidarán que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menores para que las masas puedan deformarse libremente. El ancho de estas juntas deberá ser el necesario para que en su día puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos, se limpiará la junta de toda suciedad, Techada o árido suelto que haya quedado suelto, primero con aire a presión, y luego con agua también a presión hasta dejar el árido visto; luego, antes de verter el nuevo hormigón se echará un mortero formado del propio hormigón pero sólo con finos. La Dirección de Obra podrá exigir, si lo considera necesarios, el empleo de productos intermedios tales como resinas "epoxi" para mejor adherencia de los hormigones, y conseguir una completa estanqueidad, o el empleo de la junta de polivinilo.

VIBRADO

Es obligatorio el empleo de vibradores para mejorar la puesta en obra consiguiendo una mayor compacidad.

El vibrado se realizará teniendo en cuenta las siguientes prescripciones:

- El espesor de las tongadas será tal que al introducir la aguja vertical o ligeramente en la capa subyacente para asegurar la buena unión entre ambas.
- El proceso deberá prolongarse hasta que la Techada refluya a la superficie, y en forma que está presente un brillo uniforme en toda su extensión.
- Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos ligeramente y en forma lenta, de modo que el efecto alcance a toda la masa.
- Si se emplean vibradores internos, su frecuencia de trabajo no será inferior a seis mil revoluciones por minuto. La velocidad de penetración en la masa no será superior a diez centímetros por segundo (10 cm/seg).

Se autorizará el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes, con tal de que se distribuyan los aparatos en la forma conveniente para que su efecto se extienda a toda la masa.

No se permitirá que el vibrado afecte al hormigón parcialmente endurecido ni que se aplique el elemento de vibrado directamente a las armaduras.

PRECAUCIONES ESPECIALES Y CURADO

El hormigonado se suspenderá siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes puede descender la temperatura del ambiente por debajo de los cero grados (0ºC).

En los casos que por absoluta necesidad, haya que hormigonar en tiempo frío, necesario un permiso previo del Director de las Obras. En tal caso, se tomarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales ni mermas en las características resistentes.

Si no es posible garantizar que con las medidas adoptadas se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, el Director de las Obras podrá ordenar los ensayos de información o pruebas de carga que permitan conocer la resistencia real alcanzada en obra.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua del amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigón.

Una vez puesto en obra el hormigón se protegerá del sol y del viento para evitar su desecación.

De no tener precauciones especiales, deberá suspender el hormigonado cuando la temperatura exterior sobrepase los 40º C.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas como pueda ser su cubrición con sacos, arena, para u otros materiales S, que se mantendrán húmedos mediante riegos frecuentes.

Estas medidas se prolongarán durante siete días, si en conglomerante utilizado fuese cemento Portland-350 y quince días en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento. Estos plazos deberán aumentarse en un cincuenta por ciento (50%) en tiempo seco.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, sea mediante riego directo que no produzca deslavado, o bien protegiendo las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros productos que

garanticen la retención de humedad de las masas, durante el período de endurecimiento.

MEDICIÓN Y ABONO

En los casos en que el hormigón sea objeto de abono independiente, se medirá de acuerdo con lo especificado en los planos y se abonarán por metro cúbico (m3) al precio correspondiente que para cada tipo de hormigón figura en el Cuadro de Precios Nº1.

3.6.2 MORTEROS DE CEMENTO

DEFINICIÓN

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta la EHE-08. Los tipos de mortero a emplear serán los siguientes:

Tipo	M-250	M-300	M-400	M-600
Tipo de cemento	P-350	P-350	P-350	P-350
Dosificación de cemento (kg/m3)	250	300	400	600
Tamaño máx. del árido (pulgadas)	¼	¼	¼	¼

Las dosificaciones dadas son simplemente orientativas y en cada caso la Dirección de la obra podrá modificarlas de acuerdo con las necesidades de la misma.

Los morteros MS susceptibles de ataque por aguas selenitosas o en contacto con terrenos yesíferos o aplicados sobre hormigones HS estarán fabricados con cemento (SR).

MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad no será objeto de abono independiente.

3.6.3 ENCOFRADOS

CARACTERÍSTICAS

Serán de madera, metálicos o de otro material rígido que reúna análogas condiciones de eficacia. Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y rigidez necesarias para que, con la marcha de hormigonado prevista y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, cuando se utilice este procedimiento, esfuerzos anormales ni movimientos perjudiciales.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos presenten, en cada caso, el aspecto requerido.

Tanto las superficies interiores de los encofrados, como los productos que a ellas se pueden aplicar, no contendrán sustancias agresivas en la masa del hormigón.

La madera a emplear en encofrados, entibaciones de zanjas, apeos, cimbras, andamios, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones correspondientes del PG-3, artículo 286.

No se admitirán en los plomos y alineaciones errores superiores a tres centímetros (0,03 m).

Antes de empezar el hormigonado de una nueva zona deberán estar dispuestos todos los elementos que constituyen los encofrados y se realizarán cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de su colocación.

Los enlaces de los distintos paños o elementos que forman los moldes serán sólidos y sencillos, de manera que el montaje pueda hacerse fácilmente y de forma que

el atacado vibrado del hormigón pueda realizarse perfectamente en todos los puntos.

La resistencia se determinará en probetas de ensayo o, en su defecto, previa aprobación del Director de Obra, podrá procederse al desencofrado o descimbramiento de acuerdo con los plazos que arroja la EHE-08, pudiéndose desencofrar los elementos que no produzcan en el hormigón cargas de trabajo apreciables, en plazos de una tercera parte (1/3) del valor de los anteriores.

Durante las operaciones de desencofrado y descimbramiento se cuidará de no producir sacudidas ni choques en la estructura y de que el descenso de los apoyos se haga de un modo uniforme.

Antes de retirar las cimbras, apeos y fondos, se comprobará que la sobrecarga, total actuante más las de ejecución por peso de la maquinaria, de los materiales almacenados, etc., no supere el valor previsto en el cálculo como máximo.

Cuando al desencofrar se aprecian irregularidades en la superficie del hormigón, no se repasarán estas zonas defectuosas sin la autorización del Director de Obra, quien resolverá, en cada caso, la forma de corregir el defecto.

Se utilizarán berenjenos para achaflanar todas las aristas vivas de las zonas de hormigón.

MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1 para esta unidad de obra.

3.6.4 CIMBRAS

DEFINICIÓN

Se denominan cimbras y apeos a los armazones provisionales que sostienen un elemento estructural mientras se está ejecutando, hasta que alcanza la resistencia

suficiente.

EJECUCION

Los trabajos de encimbrado comprenden la construcción, montaje y desmontaje de las instalaciones y estructuras que de modo auxiliar sirven para la construcción de vigas, losas, bóvedas y elementos en voladizos.

La disposición de las cimbras, medios auxiliares y apeos será propuesta por el Contratista entre los tipos normales en el mercado, debidamente justificada tal propuesta para que pueda ser aprobada por el Director de Obra. Su construcción y montaje cumplirá las condiciones indicadas en el PG-3.

Durante las operaciones de desencofrado y descimbramiento se cuidará de no producir sacudidas ni choques en la estructura y de que el descenso de los apoyos se haga de un modo uniforme.

Antes de retirar las cimbras, apeos y fondos, se comprobará que la sobrecarga, total actuante más las de ejecución por peso de la maquinaria, de los materiales almacenados, etc., no supere el valor previsto en el cálculo como máximo.

MEDICIÓN Y ABONO

El cimbramiento se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos como el volumen engendrado por la proyección horizontal del elemento a cimbrar hasta la solera, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1 para esta unidad de obra.

3.7 JUNTAS DE ESTANQUEIDAD

3.7.1 JUNTAS DE ESTANQUEIDAD DE PVC

DEFINICION

Se definen como juntas a las bandas elásticas que independizan constructivamente las distintas partes en que se divide una estructura y sirven para absorber movimientos por efectos térmicos e impermeabilización.

CARACTERÍSTICAS

Las bandas a utilizar serán de P.V.C. y deberán cumplir las normas DIN 7865, UNE-ISO 37 y UNE-ISO 868.

Las bandas de P.V.C. a utilizar en este tipo de juntas serán con lóbulo central y se sellarán con el material correspondiente. En casos excepcionales la Dirección de Obra podrá aprobar la utilización de juntas hidroexpansivas.

La anchura de la banda depende de varios factores:

- Espesor del hormigón.
- Tamaño máximo del árido.
- Posición del refuerzo o armadura.

Hay que tener en cuenta las siguientes reglas:

- La anchura de la banda (A) no será nunca mayor que el espesor (H) del hormigón en que se introduce.
- La distancia desde la cara exterior del hormigón (C) a la banda será menor que la mitad de la anchura de la banda (A).
- Para obtener un perfecto anclaje, la anchura de la banda será, como mínimo, de seis veces el tamaño máximo del árido (D) más el ancho de la junta.

- La banda se colocará a una distancia mínima de la armadura de refuerzo (h) de dos veces el tamaño máximo del árido, ya que de lo contrario el resultado puede ser de compacidad poco satisfactoria.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Su montaje se hará siempre de tal forma que, una vez hormigonada la primera fase, quede vista la mitad de la banda. No se permitirá agujerearla o maltratarla para su debido posicionamiento. Se aconseja, por tal motivo, el empleo de grapas de fijación. La unión de los extremos de las bandas deberá hacerse con aportación de calor y empleando electrodo del mismo material, de forma que la estanqueidad esté garantizada. No se permitirá ningún tipo de pegamento.

MEDICIÓN Y ABONO

Las juntas de estanqueidad se abonarán por metros lineales (m) realmente ejecutados, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1 para esta unidad de obra. El sellado de las juntas que lo requieran se abonará a parte, también en metros lineales realmente ejecutados.

3.7.2 JUNTAS DE ESTANQUEIDAD EXPANSIVA

CARACTERÍSTICAS

- No debe estar sumergido más de 6 horas antes del hormigonado.
- En caso de espera prolongada antes del hormigonado, es necesario proteger la junta de la lluvia.
- Debe instalarse sobre una superficie muy plana.
- Las irregularidades importantes deberán nivelarse y tapar las cavidades.

- El espesor de la junta será determinado en función de la abertura estimada de la de hormigonado

MEDICIÓN Y ABONO

Las juntas de estanqueidad se abonarán por metros lineales (m) realmente ejecutados, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1 para esta unidad de obra.

3.8 ELEMENTOS METÁLICOS, ACEROS, FUNDICIONES

3.8.1 ACEROS EN ARMADURAS

CARACTERÍSTICAS

El acero a emplear en armaduras, salvo especificación expresa en contra, será siempre de dureza natural. Irá marcado con señales indelebles de fábrica y deberá contar con el sello de conformidad CIETSID y con el correspondiente certificado de homologación de adherencia.

- Composición química:

Azufre, menor que 0,06 %

Fósforo, menor que 0,05 %

- Condiciones físicas:

Deberá responder a las siguientes características mecánicas mínimas:

Designación	B 400 S	B 500 S
Límite elástico (Mpa – fy)	400	500

Carga unit. Rotura (Mpa – fs)	440	550
Alargamiento de rotura (%)	14	12
Relación fs/fy no menor	1.05	1.05

PUESTA EN OBRA

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos o instrucciones del Proyecto. Esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, preferente mente por medios mecánicos, no admitiéndose excepción para las barras endurecidas por estirado en frío o por tratamientos térmicos especiales.

Salvo expresa indicación en los planos del presente Proyecto, el doblado de las barras se realizará con radios interiores que cumplan las condiciones recogidas en la EHE-08.

Los cercos o estribos podrán doblarse con radios inferiores a los que resultan de la limitación anterior, siempre que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. No se admitirá el enderezamiento de codos.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de cascarilla, pintura, grasa o cualquier sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos del Proyecto, sujetas entre sí al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y permitan a éste envolverse a ellas y rellenar el encofrado sin dejar coqueras.

Podrá utilizarse tipos de acero diferentes en las barras principales y en los estribos y cercos, previa autorización del Director de las Obras.

La distancia de las barras a los paramentos, será igual o superior al diámetro de la barra respetando las indicaciones de los planos correspondientes, y en ningún caso será inferior a dos centímetros (2 cm) ni superior a cuatro centímetros (4 cm). Esta última limitación no se aplicará a los elementos enterrados.

Salvo justificación especial, las barras corrugadas de las armaduras se anclarán por prolongación recta, pudiendo también emplearse patilla. Únicamente se autorizará el empleo de gancho en barras trabajando a tracción, siendo en cualquier caso preferible el uso de alguno de los dos sistemas anteriores.

Las longitudes de anclajes serán las definidas en la EHE-08.

Mientras sea posible no se dispondrán más empalmes que los indicados en los planos, y en cualquier caso deberán quedar alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga.

El empalme podrá realizarse por solape o soldadura, no se admitirán otros tipos de empalme sin la previa justificación de que su resistencia a rotura es igual o superior a la de cualquiera de las barras empalmadas.

Durante la ejecución de la pieza se pondrá especial cuidado para que no coincidan en una misma sección empalmes de distintas barras. Si por exigencias de la pieza esto no fuera posible, se distanciarán los centros de los empalmes como mínimo una longitud equivalente a ∅ veinte (20) tomando para ∅ el valor de la barra más gruesa, si las hubiere de diferente sección.

El empalme por solape se realizará colocando las barras una sobre otra y zunchándolas con alambre en toda la longitud del solape.

En barras corrugadas, la longitud de solape será igual o superior a la especificada para anclaje y no se dispondrán ganchos ni patillas.

El empalme podrá realizarse por soldadura siempre que las barras sean de calidad soldable, y que la unión se lleve a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica para esta técnica; en tal caso los empalmes podrán ejecutarse:

- A tope al arco eléctrico, biselando previamente los extremos de las barras.
- A tope, por resistencia eléctrica según el método de incluir en su ciclo un período de forja.
- A solape con cordones longitudinales, siempre que las barras sean de

diámetro igual o inferior a veinticinco milímetros (25 mm).

Cualquiera que sea el tipo de soldadura elegido, habrá de cuidarse que el sobreespesor de la junta, en la zona de mayor recargue, no exceda del diez por ciento (10%) del diámetro nominal del redondo empalmado.

No podrán disponerse empalmes por soldadura en tramos curvos del trazado de las armaduras, sin embargo si se autoriza la presencia en una misma sección transversal de la pieza, de varios empalmes soldados a tope, siempre que su número no sea superior a la quinta parte (1/5) del total de barras que constituyen la armadura en esa sección.

Si para mantener las distancias de las armaduras a los paramentos hubiera necesidad de emplear separadores, estos serán tacos de hormigón árido del empleado en la fabricación del mismo o cualquier otro material compacto, que no presente reactividad con el hormigón ni sea fácilmente alterable. A estos efectos queda prohibido el empleo de separadores de madera.

MEDICIÓN Y ABONO

En los casos en que el acero sea objeto de abono independiente, se medirán de acuerdo con lo especificado en los planos y se abonará por kilogramos (kg) al precio correspondiente que para cada tipo de acero figura en el Cuadro de Precios Nº1.

3.8.2 ACERO LAMINADO EN ESTRUCTURAS

DEFINICIÓN

Se define como estructura metálica los elementos o conjunto de elementos de acero que forman parte resistente y sustentante de una construcción.

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero.

No es aplicable este artículo a las armaduras de las obras de hormigón, ni a las

estructuras o elementos construidos con perfiles ligeros de chapa plegada.

Esta unidad comprende:

- El suministro de todos los materiales empleados, tales como perfiles, tornillos, chapas, etc.
- La elaboración en taller de los diferentes elementos integrantes de la estructura.
- La carga, transporte, descarga y movimientos interiores de todos los elementos.
- El montaje de la estructura, incluyendo las estructuras de soporte provisionales, y cuantas operaciones sean necesarias como gateos, apuntalamientos, lastrados, construcciones parciales por elementos o módulos y el ensamblaje parcial o total, las uniones, soldadura en obra, etc.
- Los trabajos de acabado, limpieza y chorreado, así como repasos que se deban efectuar en el sistema de pintado una vez terminado éste y originados por soldaduras, daños mecánicos, arriostrados provisionales, etc.
- Todos los materiales auxiliares, mecánicos y personal necesario para la ejecución de los trabajos.
- Los ensayos mecánicos, de composición química, controles por líquidos penetrantes, partículas magnéticas, radiografías o ultrasonidos, etc., de acuerdo con las condiciones exigidas por este Pliego y la normativa vigente.

ACEROS LAMINADOS

Los materiales de aceros laminados para Estructuras Metálicas deberán cumplir

con las condiciones indicadas en el PG 4/88.

TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS

Se definen como tornillos, los elementos de unión con fileteado helicoidal de perfil apropiado, que se emplean como piezas de unión o para ejercer un esfuerzo de compresión.

Los tornillos pueden ser de tres clases:

- Ordinarios.
- Calibrados.
- De alta resistencia.

En todo caso cumplirán con lo especificado para ellos en la norma EAE.

ELECTRODOS

1) Soldadura manual por arco eléctrico

Se emplearán electrodos con revestimiento básico, de bajo contenido en hidrógeno, y serán tales, que las propiedades químicas y físicas de las soldaduras resultantes, superen las características resistentes especificadas en este Pliego para el metal base. Los ensayos y pruebas de impacto correspondientes se harán de acuerdo con la elección del electrodo.

Estarán de acuerdo con la especificación UNE-EN ISO 2560 con la AWS/ASME 5.1 y AWS A 5.5. En cuanto al tipo de acero a soldar, estarán de acuerdo con las especificaciones de la Norma AWS D.1-1. Si esta última no contempla alguno de los tipos de acero a soldar, el Contratista preparará un procedimiento específico de soldadura para cada tipo de unión que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra, antes de su uso. Adicionalmente y en el caso de soldadura de acero estructural a armaduras, los electrodos deberán cumplir con AWS D 12.1.

Queda expresamente prohibida la utilización de electrodos de gran penetración en la ejecución de uniones de fuerza.

En las uniones realizadas en montaje no se permitirá el uso de electrodos cuyo rendimiento nominal sea superior a ciento veinte (120). La determinación del rendimiento y del coeficiente de depósito de electrodos revestidos se realizará de acuerdo a la Norma UNE 14038.

Las dimensiones de los electrodos se ajustarán a la Norma UNE 14220.

La determinación de la humedad total de los electrodos revestidos de ajustará a la Norma UNE 14211.

2) Soldadura automática por arco sumergido

Los electrodos para soldadura automática con arco sumergido estarán de acuerdo con la especificación AWS A5-17, AWS A5-23 y con la Norma AWS D 1-1, en cuanto a tipo de acero a soldar. En caso de que la Norma AWS D 1-1 no contemple alguno de los tipos de acero a soldar, el Contratista preparará un procedimiento específico de soldadura para cada tipo de unión que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra antes de su uso.

En cualquier caso el material de aportación tendrá características resistentes (incluso resiliencia) superiores a las del metal base.

CONDICIONES GENERALES

El Contratista deberá atenerse a las condiciones generales que se establecen en las normas referentes a Estructura Metálica. De todas ellas, se considerarán en primer lugar las normas españolas, aplicándose las extranjeras complementariamente en aspectos no recogidos en aquellas.

En caso de que el Contratista principal solicite aprobación para subcontratar

parte o la totalidad de estos trabajos, deberá demostrar, a satisfacción del Director de Obra, que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en esta clase de obras y además, los elementos materiales necesarios para realizarlas.

Durante el proceso de ejecución en taller, el Contratista estará obligado a mantener permanentemente en el mismo, durante la jornada de trabajo, un técnico responsable.

FORMAS Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los Planos, no permitiéndose al Contratista modificaciones de las mismas, sin previa autorización del Director de las Obras.

UNIONES

Los tipos de uniones pueden ser:

- De fuerza : Las que tienen por misión transmitir, entre perfiles o piezas de la estructura, un esfuerzo calculado. Se incluyen dentro de las uniones de fuerza los empalmes, que son las uniones de perfiles o barras en prolongación.
- De atado : Cuya misión es solamente mantener en posición perfiles de una pieza, y no transmitir un esfuerzo calculado.

No se permitirán otros empalmes que los indicados en los planos o, en casos especiales, los señalados en los planos de taller aprobados por el Director.

1) Uniones atornilladas
    - Agujeros

Los agujeros para tornillos se ejecutarán con taladro. Queda prohibida su ejecución mediante soplete, arco eléctrico o punzonado.

Cuando haya de rectificarse la coincidencia de agujeros taladrados, la operación se realizará mediante escariado mecánico.

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros.

Siempre que sea posible, se taladrarán de una sola vez los agujeros que atraviesan dos o más piezas, después de armadas, engrapándolas o atornillándolas fuertemente. Después de taladradas las piezas, se separarán para eliminar las rebabas.

Los diámetros de los agujeros, salvo excepciones justificadas, estarán dentro de los límites indicados en la norma correspondiente al tipo de tornillo.

En los tornillos calibrados es preceptiva la rectificación del agujero, y se comprobará que el diámetro rectificado es igual al de la espiga del tornillo.

- Colocación de tornillos calibrados

Los tornillos calibrados se designarán por sus diámetros nominales que corresponden al borde exterior del fileteado; su espiga o caña será torneada con diámetro igual al del agujero, con las tolerancias que se indican en la norma correspondiente.

Se colocarán siempre arandelas bajo la cabeza y bajo la tuerca. Si las superficies exteriores de las piezas unidas son inclinadas, se emplearán arandelas de espesor variable, con el ángulo conveniente para que la apretadura sea uniforme.

Todas las tuercas se fijarán mediante punto de soldadura, a excepción de aquellas piezas que sean desmontables, de cara al mantenimiento posterior de la estructura, que lo serán con arandelas de seguridad.

- Colocación de tornillos de alta resistencia

Las superficies de las piezas a unir deberán acoplar perfectamente entre sí después de realizada la unión.

Estas superficies estarán limpias, y sin pintar. La grasa se eliminará con disolventes adecuados. Para eliminar la cascarilla de laminación de estas superficies, se las tratará con chorreado de arena hasta grado SA 2 1/2, inmediatamente antes de su unión.

Se colocará siempre arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca. En una cara de la arandela se achaflanará el borde interno para poder alojar el redondeo existente entre la cabeza y la espiga; el borde externo de la misma cara se biselará también con el objeto de acreditar la debida colocación de la arandela.

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca, por lo menos en un filete, y está permitido que pueda penetrar dentro de la unión de piezas.

El diámetro del agujero será un milímetro (1 mm) mayor que el nominal del tornillo, pudiéndose aceptar una holgura máxima de dos milímetros (2 mm).

Las tuercas se apretarán mediante llaves taradas, que midan el momento torsor aplicado, hasta alcanzar el valor prescrito en planos para éste.

Los tornillos de la unión deben apretarse inicialmente al ochenta por ciento (80%) del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y terminar de apretarse en la segunda vuelta.

2) Uniones soldadas

Las uniones soldadas se podrán ejecutar mediante los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico, manual, por arco descubierto, con electrodo fusible revestido.

- Soldeo eléctrico, automático, por arco sumergido, con alambre-electrodo fusible desnudo.
- Soldeo eléctrico, semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa, con alambre-electrodo fusible.

Este último procedimiento se prohíbe para las soldaduras a tope, permitiéndose su empleo en las soldaduras en ángulo.

La soldadura automática se empleará en fabricación pudiéndose utilizar la soldadura manual, en aquellas partes en que la soldadura automática sea impracticable.

Todos los procesos de soldadura y de reparación de zonas por soldadura, serán objeto de un procedimiento con indicación de características de materiales base, de materiales de aportación, preparaciones de borde y parámetros previstos en ASME IX, incluyendo temperaturas de precalentamiento entre pasadas y calor de aportación para soldadura de materiales S-355-J2G3, procedimiento que deberá ser homologado, de acuerdo con esta Norma y aceptado por la Dirección de la Obra.

Las temperaturas mínimas de precalentamiento y entre pasadas a considerar para evitar posibles fisuras, se fijarán según los criterios indicados en la Norma AWS D. 1-1 y se efectuará su control mediante el uso de tizas termométricas.

Los soldadores, tanto de soldaduras provisionales como definitivas, deberán estar calificados según UNE 14-010- 71-1 R o ASME IX para las posiciones previstas en el procedimiento de soldadura.

Las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión, y de penetración completa, salvo que se indique específicamente en los planos.

Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre, o el primer cordón de la cara posterior. Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa.

En todos los casos de soldadura a tope en los que no exista pletina soporte, se

procederá a sanear la penetración por la segunda cara de la chapa antes de depositar los cordones correspondientes a la segunda cara. Se podrá sanear mediante burilado, arco gas o esmerilado, aunque en los casos en que se utilicen cualquiera de los dos primeros procedimientos, se realizará un acabado con esmeriladora. Una vez saneado se procederá a realizar una inspección mediante líquidos penetrantes, pudiendo entonces iniciar la soldadura.

Para unir dos piezas de distinta sección a tope, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al veinticinco por ciento (25%) para obtener una transición suave de la sección.

El espesor de garganta mínimo de los cordones de soldadura de ángulo será de tres milímetros (3 mm). El espesor máximo será igual a cero coma siete (0,7) veces el menor de los espesores de las dos chapas o perfiles unidos por el cordón.

Los cordones laterales de soldadura de ángulo que transmitan esfuerzos axiales de barras, tendrán una longitud no inferior a quince (15) veces su espesor de garganta, ni inferior al ancho del perfil que unen. La longitud máxima no será superior a sesenta (60) veces el espesor de garganta, ni a doce veces el ancho del perfil unido.

Los planos que hayan de unirse, mediante soldaduras de ángulo en sus bordes longitudinales, a otro plano, a o a un perfil para constituir una barra compuesta, no deberán tener una anchura superior a treinta (30) veces su espesor.

Quedan prohibidas las soldaduras de tapón y de ranura.

Antes de la iniciación de las juntas soldadas, las piezas se colocarán y alinearán dentro de las tolerancias prescritas en este Pliego.

Para la ejecución de uniones soldadas deberán seguirse rigurosamente las secuencias de soldadura estudiadas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra.

La preparación de bordes para soldar deberá de realizarse exclusivamente de acuerdo con los procedimientos propuestos por el Contratista y aprobados por la

Dirección de Obra, ajustándose a las instrucciones contenidas en los Planos del Proyecto.

El borde resultante de cualquier tipo de preparación quedará perfectamente uniforme y liso y estará exento de cualquier tipo de oxidación. Cuando el procedimiento base utilizado no produzca estos resultados se repasará mediante piedra esmeril hasta conseguirlo. Se considerará admisible una ligera coloración azulada consecuencia de un oxicorte.

Para el ajuste de bordes a soldar podrán emplearse elementos auxiliares punteados en las piezas, así como puntos de soldadura sobre los bordes. En este último caso, los puntos serán realizados por un soldador cualificado a fin de poder ser eliminados o incluidos como parte de la soldadura.

Los elementos auxiliares de ajustes serán punteados a las piezas solamente por una de sus caras, con el objeto de poder ser retirados sin producir mordeduras.

Los restos habrán de ser cuidadosamente eliminados.

Se evitará cuidadosamente que el sistema de ajuste utilizado pueda producir fuertes restricciones de movimiento durante la ejecución de la soldadura.

Los soldadores estarán provistos de piquetas manuales y cepillos y bien ellos o sus ayudantes de esmeriladores eléctricos o neumáticos. Con tales herramientas se limpiará la escoria cada vez que se interrumpa el arco, eliminando todo defecto que se aprecie, tal como porosidad, fisuración, proyección, irregularidades y zonas de difícil penetración.

En el caso de utilizarse esmeriladores neumáticos, irán provistos de filtros individuales de aceite y agua con el fin de evitar la contaminación de la soldadura.

El arco de los electrodos deberá iniciarse fuera del empalme y se mantendrá lo más corto posible.

No se permitirá controlar las distorsiones durante la soldadura mediante martilleo salvo en aquellos casos en que sea explícitamente autorizado por el Inspector

de control adscrito a la Dirección de Obra y bajo su vigilancia. En cualquier caso, no podrán nunca martillearse ni los primeros cordones ni el último.

El acabado de las soldaduras presentará un aspecto uniforme libre de mordeduras y solapes. El material de aportación surgirá del base con ángulo suave, estando el sobreespesor de acuerdo con lo establecido en la Documentación Técnica.

Las operaciones de esmerilado de soldaduras, serán ejecutadas por personas prácticas en este tipo de trabajos; los esmerilados de acabado no se extenderán a los extremos exteriores de las barras a fin de no enmarcar y profundizar posibles mordeduras.

No se podrán realizar trabajos de soldadura a la intemperie en condiciones atmosféricas desfavorables tales como excesiva humedad, lluvia o viento. En tales circunstancias, el Contratista deberá proteger la zona de trabajo a satisfacción del Inspector de Control adscrito a la Dirección de Obra, previamente a la iniciación de cualquier operación de soldadura.

Como resultado de los distintos ensayos que se realicen, el Contratista recibirá instrucciones para la realización de reparaciones de soldadura. En general y bajo la vigilancia de un Inspector, procederá a sanear el defecto con una esmeriladora, comprobando que el defecto ha sido eliminado mediante ensayos con líquidos penetrantes. Previa conformidad del Inspector, se procederá a rellenar la zona saneada. Finalizada la reparación se volverá a inspeccionar con el fin de determinar si dicha reparación se ha efectuado a satisfacción.

En obra, cada unión será inspeccionada antes de iniciarse la soldadura en cuanto a la limpieza, cumplimiento de las tolerancias de ajuste, preparación de bordes y restricciones mecánicas. Ningún soldador podrá iniciar su trabajo sin que el Inspector de la Dirección de Obra haya dejado evidencia de su conformidad mediante una marca en las proximidades de la soldadura.

Se prohíbe la práctica viciosa de fijar las piezas a los gálibos de armado con puntos de soldadura.

Queda prohibido el acelerar el enfriamiento de las soldaduras con medios artificiales.

MANEJO DE ELECTRODOS

El Contratista mantendrá los electrodos en paquetes a prueba de humedad situándolos en un local cerrado y seco a una temperatura tal que se eviten condensaciones.

El Contratista dispondrá de hornos para mantenimiento de electrodos en los cuales serán introducidos éstos en el momento en que los paquetes sean abiertos para su utilización. En aquellos casos en que las envolturas exteriores de los paquetes hayan sufrido daños, el Inspector de control adscrito a la Dirección de Obra decidirá si los electrodos deben ser rechazados, desecados o introducidos directamente en los hornos de mantenimiento. Habrá de tenerse en cuenta a tal efecto que la misión exclusiva de los hornos de mantenimiento será tener en buenas condiciones de utilización aquellos electrodos que inicialmente lo estén y que por haber perdido su aislamiento de la atmósfera lo requieran.

Los electrodos recubiertos del tipo básico, cuyos embalajes no presenten una estanqueidad garantizada y se decida desecarlos, lo serán durante dos horas (2 h), como mínimo, a una temperatura de 225º C ± 25º C. Estos valores de temperatura y tiempo podrán modificarse en base a las recomendaciones de los fabricantes.

El fundente y las varillas para soldar, se almacenarán en locales cerrados, con el fin de evitar excesos de humedad.

El fundente, antes de usarlo, se secará dos horas como mínimo a 200º C ± 25º C, o tal como indique el fabricante.

El fundente que haya estado a temperatura ambiente más de dos horas no se usará a menos que sea secado, de acuerdo a lo descrito en el párrafo anterior. El fundente seco puede mantenerse en una estufa a una temperatura no inferior a 50º C

hasta usarlo. El reciclaje de la escoria del fundente no está permitido.

Con independencia de los que pudieran disponer en almacén, el Contratista situará hornos de mantenimiento en las proximidades de las zonas de trabajo de los soldadores. El soldador dispondrá de un recipiente cerrado en el cual colocará los electrodos que en pequeñas cantidades vaya retirando del horno de mantenimiento más próximo.

Estos electrodos deberán ser utilizados en un plazo inferior a una hora (1 h).

En casos especiales en que los soldadores trabajen en condiciones ambientales de gran humedad, la Dirección de Obra podrá exigir que el Contratista provea a sus soldadores de hornos de mantenimiento individuales, de los cuales extraerá los electrodos uno a uno conforme vayan a ser utilizados.

Los Inspectores de Control de la Dirección de Obra podrán ordenar la retirada o destrucción de cualquier electrodos que a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista haya resultado en su opinión contaminado.

PLANOS DE TALLER

El adjudicatario preparará a partir de los planos generales del proyecto, planos de taller conteniendo en forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.
- Las contraflechas de vigas, cuando están previstas.
- La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, señalizando las realizadas en taller y las que se ejecutarán en obra.
- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, las preparación de bordes, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar y el orden de ejecución individual de cada costura

y general de la estructura.

- El diámetro de los agujeros de tornillos, con la indicación de la forma de mecanizado.
- Las clases y diámetros de los tornillos.
- Listados de los perfiles y clases de acero, pesos y marcas de cada uno de los elementos de la estructura representados en él.
- Tolerancias de fabricación, de acuerdo a lo establecido en la EAE. Estos planos deberán obtener la aprobación de la Dirección de la Obra antes de proceder a la elaboración de la estructura.

El Contratista, antes de comenzar la ejecución en taller entregará dos copias de los planos de taller al Director de Obra, quien los revisará y devolverá una copia autorizado con su firma, en la que, si se precisan, señalará las correcciones a efectuar. En este caso, el Contratista entregará nuevas copias de los planos de taller recogidos para su aprobación definitiva. Si durante la ejecución fuese necesario introducir modificaciones de detalles respecto a lo definido en los planos de taller, se harán con la aprobación del D.O, y se anotarán en los planos de taller todas las modificaciones.

EJECUCION EN TALLER

El aplanado y el enderezado de las chapas, planos perfiles, se ajustarán con prensa, o con máquinas de rodillos.

Queda prohibido el empleo de la maza o el martillo debido a que puede producir un endurecimiento excesivo del material.

Tanto las operaciones anteriores, como las de encorvatura o conformación de los perfiles, cuando sean necesarias, se realizarán preferentemente en frío; pero con temperaturas del material no inferiores a cero grados centígrados (0º C). Las deformaciones locales permanentes se mantendrán dentro de límites prudentes, considerándose que esta condición se cumple cuando aquellas no exceden en ningún

punto del dos y medio por ciento (2,5 %); a menos que se sometan las piezas deformadas en frío a un recocido de normalización posterior. Así mismo, en las operaciones de curvado y plegado en frío, se evitará la aparición de abolladuras en el alma o en el cordón comprimido del perfil que se curva; o de grietas en la superficie en tracción durante la deformación.

Cuando las operaciones de conformación u otras necesarias hayan de realizarse en caliente, se ejecutarán siempre a la temperatura del rojo cereza claro, alrededor de los 950º C, interrumpiéndose el trabajo, si es preciso, cuando el color del metal baje al rojo sombra, alrededor de los 700º C, para volver a calentar la pieza.

Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del metal, ni introducir tensiones parásitas, durante las fases de calentamiento y enfriamiento.

El calentamiento se efectuará, a ser posible, en horno; y el enfriamiento al aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.

Cuando no sea posible el eliminar completamente, mediante las precauciones adoptadas a priori, las deformaciones residuales debidas a las operaciones de soldeo, y éstas resultasen inadmisibles para el servicio o para el buen aspecto de la estructura, se permitirá corregirlas en frío, con prensa o máquina de rodillos, siempre que con esta operación no se excedan los límites de deformaciones indicados anteriormente, y se someta a la pieza corregida a un examen cuidadoso para descubrir cualquier fisura que hubiese podido aparecer en el material de aportación, o en la zona de transición del metal de base.

No se admitirá realizar este tipo de actividades después de procesos de soldadura, sin la expresa autorización de la Dirección de la Obra que podrá decidir su aceptación o no y la necesidad de proceder a un tratamiento de eliminación de tensiones y de inspección de defectos en la zona soldada después del proceso de conformación.

El trazado se realizará por personal especializado, respetándose

escrupulosamente las cotas de los planos de taller y las tolerancias máximas permitidas de acuerdo a lo establecido en la EAE. Se trazarán las plantillas a tamaño natural de todos los elementos que lo precisen, especialmente las de los nudos, con la marca de identificación y plano de taller en que queda definida. Esto no será preciso cuando se utilicen máquinas de oxicorte automáticas que trabajan sobre plantillas a escala reducida.

El corte puede efectuarse con sierra, cizalla o mediante oxicorte o plasma, debiendo eliminarse posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherentes a las operaciones de corte.

No se admite el corte por oxicorte de forma manual, sino solamente el oxicorte con máquina.

Deberán observarse, además, las prescripciones siguientes:

- El corte con cizalla solo se permite para chapas, perfiles, planos y angulares, hasta un espesor máximo de quince milímetros (15 mm).
- En el oxicorte, se tomarán las precauciones necesarias para no introducir en la pieza tensiones parásitas de tipo térmico.
- Los bordes cortados con cizalla o por oxicorte se mecanizarán antes de soldar mediante piedra esmeril, buril con esmerilado posterior, o fresa, al objeto de eliminar los óxidos o calaminas provocadas por el proceso de corte, así como las rebabas y estrías que pudieran tener. Los bordes que sin ser fundidos durante el soldeo queden a distancias inferiores a 30 mm de una unión soldada, serán preceptivamente mecanizados.

Se ejecutarán todos los chaflanes o biselados de aristas que se indiquen en los planos, ajustándose a las dimensiones e inclinaciones fijadas en los mismos.

Se ejecutarán los chaflanes mediante oxicorte automático, o con máquinas-herramientas, observándose, respecto al primer procedimiento, las prescripciones dictadas anteriormente.

Aunque en los planos no pueda apreciarse el detalle correspondiente, no se cortarán nunca las chapas o perfiles de la estructura en forma que queden ángulos entrantes con arista viva. Estos ángulos, cuando no se puedan eludir, se redondearán siempre en su arista con el mayor radio posible.

Los elementos provisionales que por razones de montaje, u otras, sea necesario soldar a las barras de la estructura, se desguazarán posteriormente con soplete, y no a golpes, procurando no dañar a la propia estructura.

Los restos de cordones de soldadura, ejecutados para la fijación de aquellos elementos, se eliminarán con ayuda de piedra esmeril, fresa o lima.

En cada una de las piezas preparadas en el taller, se pondrá con pintura o lápiz graso, la marca de identificación con que ha sido designado en los planos de taller para el armado de los distintos elementos en taller y en obra.

MONTAJE

La estructura metálica será, provisional y cuidadosamente, montada en blanco en el taller, presentándose las uniones de las piezas que hayan de ir soldadas, a fin de asegurar la perfecta configuración geométrica de los elementos concurrentes.

Si se trata de un lote de varios tramos idénticos, será preceptivo el montaje de uno por cada diez, o menos, tramos iguales; debiéndose montar en los demás solamente los elementos más importantes y delicados.

Deberán señalarse en el taller, cuidadosamente, todos los elementos que han de montarse en obra; y, para facilitar este trabajo, se acompañarán planos y notas de montaje con suficiente detalle para que pueda realizar dicho montaje persona ajena al trabajo del taller.

El montaje incluirá la colocación y fijación de los elementos metálicos de la estructura indicados en los planos.

El Contratista podrá premontar a pie de obra parte de la estructura para posterior

izado y montaje, previa aprobación de la Dirección de Obra.

Los elementos añadidos por el Contratista por conveniencia propia serán retirados por él mismo sin que queden huellas de ellos.

Las placas de asiento se colocarán en su posición correcta y nivel adecuado, soportadas y alineadas por medio de cuñas de acero o calzos; las placas base columnas estarán provistas de tornillos de nivelación, según se indique en los planos.

Las partes de estructura que tengan interferencias con otras estructuras de Obra Civil, serán mantenidas en su posición bajo la responsabilidad del Contratista. Será deber del Contratista coordinar su trabajo con el Contratista de Obra Civil y de esta manera realizar los trabajos sin ninguna clase de perturbación.

Habrá que tener especial cuidado en la consideración de las flechas de paso de todos los montajes sobre los elementos fijos como pilas, cimentaciones, estribos, etc., esto deberá ser tenido en cuenta en la realización y definición del procedimiento de montaje particular.

Será deber del Contratista de la Estructura Metálica preocuparse por la perfecta colocación de aquellos elementos que no correspondiéndole su ejecución, estén directamente relacionados con el montaje de la estructura, como pueden ser: pernos de anclaje, cimentaciones de elementos provisionales, etc.

Las estructuras provisionales de apoyo, se construirán según los planos de detalle que prepare el Contratista, quien deberá presentarlos a la Dirección de Obra, para su aprobación. El Contratista se asegurará igualmente que las cimentaciones de dichas estructuras provisionales garanticen la tensión admisible del terreno sobre el que se basan.

El Contratista será responsable de la colocación adecuada alineación de todos los elementos de la estructura dentro de las tolerancias prescritas, realizando en caso necesario todos los gateos y cimbrados que fuesen prescritos por el procedimiento de montaje a ejecutar.

Los detalles correspondientes a soldaduras de elementos temporales que se hayan de instalar sobre la estructura, estarán de acuerdo con lo especificado en este Pliego y deberán ser sometidos a la correspondiente aprobación de la Dirección de Obra.

No se comenzará el atornillado definitivo, o soldeo de las uniones de montaje, hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva; o, si se han previsto elementos de corrección que su posición relativa es la debida, y que la posible separación de la forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Se procurará ejecutar las uniones de montaje de forma tal que todos sus elementos sean accesibles a una inspección posterior. En los casos en que sea forzoso que queden algunos ocultos, no se procederá a colocar los elementos que los cubre hasta que no se hayan inspeccionado cuidadosamente los primeros.

Las tolerancias máximas que se admitirán, respecto de las cotas de los Planos, en la ejecución y montaje de las estructuras metálicas, serán las reflejadas en la norma EAE.

Además se tendrán en cuenta las tolerancias que puedan estar especificadas en los planos de Proyecto.

En el caso de la exigencia de unas contraflechas de ejecución en la estructura metálica, éstas habrán de ser tenidas en cuenta en el procedimiento de montaje particular, para obtener después de éste las coordenadas de proyecto para la estructura terminada.

CONTROL

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, su Manual de Control de Calidad, en el cual deben recogerse las técnicas a utilizar en esta materia.

El Control de Calidad se ajustará al Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.) que

el Contratista está obligado a presentar antes del comienzo de los trabajos en taller para ser aprobado por la Dirección de Obra. Así mismo, la Dirección de Obra podrá modificar dicho P.P.I. en la medida que considere oportuno y de acuerdo a las necesidades que puedan ir surgiendo durante la realización de la Obra. El Contratista estará obligado al desarrollo de dicho P.P.I., salvo que por necesidades de ejecución o por causa justificada y tras consulta por escrito a la Dirección de Obra, ésta estimase oportuno modificar dicho desarrollo.

1) Calidad del acero

Tanto en las chapas como en los perfiles deberá constar la calidad y marca de procedencia, debiéndose entregar los certificados de calidad en origen de todo material empleado en la construcción.

Los controles a realizar se ceñirán a lo especificado en el PG 4 /88.

2) Dimensiones de los elementos

El Contratista, por medio de su departamento de control de calidad y previo aviso a la Dirección de Obra, verificará que todas las piezas concuerdan con las medidas indicadas en los planos y presentará los protocolos de verificación a la Dirección de Obra.

Las tolerancias de espesor en chapas planas y las tolerancias dimensionales de los perfiles se deberán ajustar a lo prescrito en la norma EAE.

La Dirección de Obra confeccionará las hojas de control geométrico y dimensional a realizar, donde se detallarán claramente los puntos a controlar, medios a disponer, etc.

El Contratista está obligado a facilitar la realización de este control por los técnicos designados por la Dirección de Obra, y a atender a las correcciones que éstos le indiquen tanto durante la fabricación en taller como en el montaje en obra.

3) Hojas de control

Una vez desarrollados los planos de taller y aprobados por la Dirección de Obra, ésta confeccionará las hojas de control a realizar, donde detalladamente se especificará los puntos a controlar.

Las reparaciones se volverán a controlar, y en función del defecto detectado, la Dirección de Obra decidirá el número de controles necesarios a realizar a cada lado del tramo reparado, con el objeto de asegurarse de la eliminación completa de dicho defecto.

Las reparaciones y los ensayos motivados por las mismas, así como el aumento del número de controles debido a una baja en la calidad de Obra, serán por cuenta del contratista.

Si se observara un nivel de calidad que se aparte del nivel normal en un porcentaje elevado, se incrementarían los niveles de control, a juicio de la Dirección de Obra, pudiendo la misma ordenar al Contratista el empleo de porcedimientos de control no considerados en este Pliego, como medida complementaria de los aquí señalados, hasta volver a un nivel de calidad normal, según el criterio de dicha Dirección.

Cualquier incumplimiento de las Condiciones Técnicas observado por la Dirección de Obra durante la ejecución de la soldadura, será puesto en conocimiento del Técnico en Soldadura del Contratista, el cual viene obligado a tomar una acción correctora inmediata, con independencia de ello y en función de la gravedad y reincidencia de la falta, la Dirección de Obra podrá retirar la cualificación del soldador.

Serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, la homologación de los aparatos de soldadura, así como los certificados de regulación de amperímetros, voltímetros, etc.

MEDICIÓN Y ABONO

El acero laminado se abonará por kilogramos (kg) al precio correspondiente que para cada tipo de acero figura en el Cuadro de Precios Nº1.

La unidad se abonará por los kilogramos teóricos obtenidos como resultado de aplicar a las mediciones efectuadas sobre los planos de construcción, aprobados por la Dirección de Obra, los pesos unitarios deducidos para cada pieza o conjunto, de los catálogos oficiales. En los precios irán incluidos los sobrepesos de los cordones de soldadura.

En el precio se incluye: el suministro y la elaboración completa del acero en taller, su transporte hasta pie de obra, descarga ordenada y posible almacenamiento, manipulación, izado, presentación, ajuste, soldadura, atornillado, esmerilado y cuantas operaciones sean necesarias para conseguir la calidad de las uniones en los ajustes y tolerancia exigidas en los Planos y en este Pliego de Condiciones.

Asimismo, se incluye la tornillería, la colocación, las soldaduras y cuantos otros materiales sean necesarios para conseguir un acabado perfecto.

Se incluye también la maquinaria auxiliar, grúas, grupos de soldadura, hornos de secado, estructuras provisionales de apoyo, gateos y cimbrados en cuantas ocasiones sea necesario hacerlos y deshacerlos, andamios, escaleras, herramientas, electrodos y otros elementos que sean necesarios para llevar a cabo los montajes en las condiciones de seguridad exigidas; las protecciones contra frío, lluvia o nieve, los materiales y cuantas operaciones sean necesarias para la sujeción temporal.

Se incluye también todas las operaciones y medios necesarios para las operaciones de montaje.

Se incluye asimismo, la cualificación personal, y todos los costes de ensayos mecánicos de composición química, controles por líquidos penetrantes, partículas magnéticas, radiografías o ultrasonidos, etc., de acuerdo con las condiciones exigidas por este Pliego y la normativa vigente.

3.8.3 ACERO INOXIDABLE EN ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS

CARACTERÍSTICAS

El tipo a emplear, de acuerdo con la nomenclatura de las normas AISI, será el 316 o el 304. El acabado de su superficie será, de acuerdo con la norma DIN 17.400, tipo III-d, o bien según las normas AISI, tipo BA. No se permitirá en obra civil el empleo de cualquier otro tipo de acero inoxidable.

Los electrodos empleados para la soldadura cumplirán las especificaciones de las normas ASTM o la AWS y los operarios que realicen estas soldaduras deberán estar homologados por el Instituto Nacional de Soldadura.

MEDICIÓN Y ABONO

El inoxidable se abonará por kilogramos (kg) al precio correspondiente que para cada tipo de acero figura en el Cuadro de Precios Nº1.

Los elementos singulares de acero inoxidable se medirán de acuerdo con lo especificado en los planos y se abonarán a los precios correspondiente que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

3.8.4 PROTECCIÓN DE SUPERFICIES CON PINTURA

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Como norma general, todos los elementos normalizados (motores, reductores, soportes, cojinetes, etc.) deberán pintarse según normas del fabricante.

Las partes mecanizadas deberán estar protegidas con barniz especial

antioxidante.

Todas las superficies que deban ser pintadas se prepararán adecuadamente antes de la aplicación de cualquier material. Se tendrá especial cuidado en eliminar la herrumbre, polvo, escorias de soldadura y todos aquellos contaminantes que puedan dañas la pintura. Antes de realizar la limpieza mecánica, se eliminarán de todas las superficies el aceite, grasa y marcas de tiza. También se quitarán todas las rebabas y salpicaduras debidas a la soldadura. Particularmente, se tomarán precauciones para prevenir la contaminación de las superficies limpias con sales, ácidos, bases u otras sustancias químicas corrosivas antes de aplicar la primera capa de pintura y entre la aplicación de las sucesivas capas. El grado de preparación exigido a todas las superficies metálicas será el correspondiente al chorreado de arena según el grado SA 2 1/2 de la SVENSK STANDARD SIS 055900, procediéndose posteriormente a la limpieza de las superficies mediante aspirador de polvo, aire comprimido limpio y seco o cepillo limpio.

La protección a aplicar a las diferentes superficies metálicas será la siguiente:

- Partes sumergidas y tuberías difícilmente accesibles: tres (3) capas de pintura negra epoxi bituminoso. Espesor total trescientas (300) micras.
- Partes en contacto intermitente con agua y tuberías a la intemperie o fácilmente accesibles: dos (2) capas de imprimación minio de plomo de cuarenta (40) micras, ochenta (80) micras en total y unas (1) capa de esmalte de Cloro Caucho de setenta (70) micras.
- Partes sin contacto con el agua: dos (2) capas de imprimación minio plomo al clorocaucho de ochenta (80) micras de espesor total y una (1) capa de esmalte al clorocaucho de setenta (70) micras.

Nunca se aplicará la pintura cuando las condiciones climáticas sean adversas: lluvia, alta humedad, rayos solares directamente, etc. y, en particular, si se dan alguno de los casos siguientes:

- Temperatura ambiente por debajo de los cinco grados centígrados (5º).

- Si se prevé que la temperatura pueda bajar de cero grados centígrados (0º) antes de que la pintura haya secado.
- Cuando la temperatura del metal sea cinco grados centígrados (5º) por debajo del punto de rocío del aire.
- Temperatura ambiente por encima de cincuenta grados centígrados (50º).
- Humedad relativa superior al ochenta y cinco por ciento (85%).

Como normal general, las pinturas de imprimación deberán aplicarse sólo con brocha o con pistola sin aire.

Cada capa deberá dejarse secar durante el tiempo que se indique en la hoja de características del producto, antes de aplicar la capa siguiente.

Cualquier capa de pintura que haya estado expuesta a condiciones adversas antes de su secado, deberá ser eliminada mediante chorreado y se procederá a la aplicación de una nueva capa.

El intervalo entre la aplicación de dos capas sucesivas, no deberá exceder del indicado en la hoja de características del producto. Cuando por cualquier causa, el intervalo repintado haya sido sobrepasado y se observe un grado excesivo de polimerización en la capa aplicada, deberá efectuarse un chorreado ligero sobre la misma, antes de proceder a la aplicación de la capa siguiente.

El espesor de película para cada capa de pintura deberá ser especificado por el contratista en el proyecto de construcción, debiendo ser estrictamente observado durante la ejecución. Siempre que no se indique lo contrario, se tratará de espesores de película seca.

Los colores de los distintos elementos de la instalación serán definidos por el contratista, previa aprobación de la Dirección de Obra, de acuerdo con las normas UNE.

Durante la aplicación de las pinturas, se observarán las medidas de seguridad adecuadas. La zona estará suficientemente ventilada y en ella figurarán rótulos de "NO FUMAR". Los aparatos utilizados no desprenderán chispas. Los operarios deberán vestir

guantes, gafas o caretas, si fuera necesario, para evitar el contacto con la piel de productos tóxicos, así como su inhalación.

Todas las superficies que vayan a ser pintadas, serán inspeccionadas antes y después de realizar el trabajo por un técnico facultativo designado por el Director de Obra.

El contratista presentará a la Dirección de Obra un plan de las distintas etapas de la preparación de superficies y aplicación de las pinturas, así como las pruebas e inspecciones que se vayan a realizar, que serán como mínimo las siguientes:

- Medios utilizados para el almacenamiento, preparado de superficies, mezcla, aplicación y curado de las pinturas.
- Recepción de los materiales.
- Inspección de las superficies antes de su preparación.
- Inspección de las superficies después de su preparación.
- Preparación y mezcla de las pinturas.
- Aplicación de las capas.
- Características de la pintura, después de secada (picaduras, ampollas, uniformidad del color, espesor, etc.).

Los aparatos necesarios para la inspección y pruebas de pintura correrán por cuenta del contratista.

Todas las superficies metálicas deberán ser protegidas contra la corrosión, con arreglo a las anteriores especificaciones, excepto las siguientes:

- Aceros inoxidables.
- Latón, bronce, cobre y metales cromados.
- Mecanismos de interruptores.
- Placas de características.

- Aislamientos.
- Interiores de equipos en los que no se especifique explícitamente.
- Tuberías con aislamiento.

MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad no será objeto de abono independiente.

La medición y valoración del tratamiento de pintado de cualquier elemento metálico se encuentra incluido dentro del precio de dicho elemento.

3.8.5 PROTECCIÓN POR GALVANIZACIÓN

DEFINICIÓN

La protección de elementos de acero mediante galvanización, se realizará por el procedimiento de "galvanización en caliente" sumergiendo la pieza preparada en un baño de zinc fundido.

La preparación del elemento metálico se efectuará eliminando por completo el óxido, cascarilla, pintura y manchas de aceites o similares que existan sobre su superficie por medio de tratamientos adecuados y decapado en ácidos.

Los elementos metálicos una vez preparados se sumergirán en baño de zinc de primera fusión (Normas UNE EN 1774) durante, al menos, el tiempo preciso para alcanzar la temperatura de baño.

El aspecto de las superficies galvanizadas será homogéneo y sin discontinuidades, no debiendo existir ampollas, bultos, trozos arenosos o negros ni acumulaciones excesivas de zinc.

El espesor mínimo del recubrimiento será de ochenta y seis (86) micras equivalente a seiscientos diez (610) grados por metro cuadrado de superficie tratada.

El control de la adherencia, masa depositada de zinc y la continuidad del revestimiento se realizarán de acuerdo con la norma MELC 8.06.

No se admitirá soldadura de los elementos posterior al tratamiento de galvanización.

Para el pintado de las superficies galvanizadas se procederá, previamente a la limpieza de las mismas, evitando jabones y detergentes, a su desengrase con disolventes tipo hidrocarburo y a su completo secado. Posteriormente se extenderá sobre ellas una capa de imprimación especial para acero galvanizado con rendimientos de treinta y cinco (35) a cincuenta (50) metros cuadrados por litro y finalmente una capa de acabado con un espesor de película seca de veinticinco (25) a cincuenta (50) micras y rendimientos de diez (10) a quince (15) metros cuadrados por litro.

MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad no será objeto de abono independiente.

La medición y valoración del tratamiento de galvanización y pintado de cualquier elemento metálico se encuentra incluido dentro del precio de dicho elemento.

3.8.6 TAPAS DE REGISTRO Y TRAMPILLONES

CARACTERÍSTICAS

La fundición empleada presentará en su fractura grano fino, regular, homogéneo y compacto. Deberá ser dulce, tenaz y dura, pudiendo sin embargo trabajarse a lima y a buril y siendo susceptible de ser cortada y taladrada fácilmente. En su moldeo no presentará poros, sopladuras, bolsas de aire o huecos, gotas frías, grietas, manchas, pelos ni otros defectos debidos a impurezas que perjudiquen a la resistencia o a la continuidad del material y al buen aspecto de la superficie del producto obtenido.

La resistencia mínima a tracción será de catorce kilogramos por milímetro

cuadrado (14 kg/mm^2), la dureza Brinell máxima: doscientos quince (215), y el módulo elástico estará comprendido entre siete mil (7.000 kg/mm^2) y diez mil (10.000 kg/mm^2) kilogramos por milímetro cuadrado.

Las tapas de registro y trampillones de nueva colocación presentarán en su superficie exterior un dibujo de cuatro milímetros (4 mm) de profundidad, e irán provistas de taladros para su levantamiento. Deberán presentar en su superficie las inscripciones de los modelos municipales y el año en que han sido colocadas.

La mecanización de las piezas deberá permitir que las tapas asienten perfectamente sobre el marco en cualquier posición.

Las tapas de registro serán aquellas definidas como “aseguradas”.

Las tapas de registro circulares de sesenta centímetros (60 cm) de diámetro serán de tipo ligero o reforzado según su situación sea en aceras o calzadas, siendo los pesos mínimos respectivos del conjunto de tapa y marco de noventa y cinco kilogramos (95 kg) y ciento quince kilogramos (115 kg).

Las tapas de registro circulares de ochenta centímetros (80 cm) de diámetro tendrán un peso igual o superior a doscientos diez kilogramos (210 kg).

Las tapas de registro circulares de cien centímetros (100 cm) de diámetro tendrán un peso igual o superior a trescientos treinta y siete kilogramos (337 kg).

Los trampillones para llaves de compuerta dispondrán de un tape de ciento cinco milímetros (105 mm) de diámetro, siendo su peso total igual o superior a once kilogramos (11 kg).

Los registros en los sistemas telescópicos para accionamiento de válvulas enterradas, serán de polipropileno reforzados con fibra de vidrio en el caso de tomas domiciliarias, y de fundición para las restantes.

Las tapas en arquetas de toma de agua serán de cuarenta por cuarenta centímetros (40x40 cm) y diecisiete kilogramos (17 kg) de peso, debiendo constar en la tapa la inscripción y el año de su colocación.

MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad no será objeto de abono independiente.

3.9 POZOS DE REGISTRO, ARQUETAS, SUMIDEROS Y MACIZOS DE CONTRARRESTO

3.9.1 POZOS DE REGISTRO Y ARQUETAS

CARACTERÍSTICAS

Los pozos de registro serán de hormigón HM-20/P/40/I y de sección circular de un metro y veinte centímetros (1,20 m) de diámetro interior.

La boca de registro será de sesenta centímetros (60 cm) de diámetro interior, con espesor de pared de veinticinco centímetros (25 cm) de hormigón HM-20/P/40/I y una altura de treinta centímetros (30 cm), realizándose la unión del cuello del registro con el cuerpo cilíndrico del mismo por medio de un tramo de cono oblicuo con una generatriz recta de las mismas características, en cuanto a espesor y calidad de hormigón, que los restantes componentes alzados del registro y de una altura mínima de setenta y cinco centímetros (75 cm). Se tomarán todas las medidas necesarias para que la unión de las diferentes tongadas de hormigón tengan la necesaria trabazón, lo cual se conseguirá a base de resinas epoxi o a base de elementos constructivos que garanticen la perfecta unión de las diferentes secuencias del hormigonado necesarias para la ejecución total de cada registro.

Las arquetas cilíndricas para alojamiento de válvulas serán de hormigón HM-20/P/40/I, y de sección circular de un metro con veinte centímetros (1,20 m) de diámetro interior, pudiendo ser el tronco concéntrico o excéntrico, según convenga. Sus tapas de acceso serán de fundición de diámetro mínimo sesenta centímetros (60 cm) y suficiente en todo caso para extraer las válvulas de compuerta alojadas en el

interior.

Igualmente se emplearán para el alojamiento de válvulas, arquetas rectangulares de dimensiones variables y hormigón tipo HA-25/P/20/IIa para arquetas superiores a un metro (1,00 m) de dimensión interior, y HM-20/P/40/I para el resto.

Si la existencia de obstáculos impide la ejecución de arquetas con sus medidas teóricas, deberán ajustarse las mismas de forma que en todo caso sea posible la manipulación y acceso a las llaves, de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra.

Los patés a emplear en todas las arquetas y registros serán de acero galvanizado de veinte milímetros de diámetro (20 mm), de treinta centímetros (30 cm) de ancho y treinta y seis centímetros (36 cm) de largo en los que se empotrarán quince centímetros (15 cm). Este empotramiento se realizará simultáneamente a la puesta en obra del hormigón. Los pates se colocarán cada treinta centímetros (30 cm).

Deberá colocarse en las tuberías y a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm) de la pared de la obra de fábrica, una junta elástica y después de acometer a la misma.

MEDICIÓN Y ABONO

Los pozos y arquetas se abonarán por unidades (ud) realmente ejecutadas, al precio correspondiente que para cada tipo figura en el Cuadro de Precios Nº1.

Cuando las dimensiones ejecutadas, de forma justificada, no coincidan con las teóricas, se obtendrá el precio de la unidad por proporcionalidad entre los volúmenes de la arqueta proyectada y la ejecutada.

3.10 FIRMES

3.10.1 RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

MATERIALES

El ligante a emplear será emulsión catiónica de imprimación tipo ECI. La denominación del riego de imprimación será la marcada en la UNE-EN 13808.

No obstante, el Director de las obras podrá autorizar el empleo de otro tipo de ligante de los definidos en el artículo 213 "Emulsiones bituminosas" del PG-3, si las condiciones circunstanciales de ejecución de las obras así lo aconsejan.

DOSIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

La dosificación definitiva será fijada por la Dirección de la obra a la vista de las condiciones circunstanciales de ejecución de las obra. A efectos de Proyecto y de mediciones se establece para la emulsión una dotación de uno coma cinco kilogramos por metro cuadrado (1,5 kg/m2).

La dotación del árido será la necesaria para la absorción de un exceso de ligante o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la circulación. A nivel de proyecto esta dotación se fija en ocho litros por metro cuadrado (8 l/m2).

A la vista de las pruebas realizadas, el Director de Obra podrá modificar la dotación de los materiales.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Cuando la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de imprimación, no cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, deberá ser corregida de acuerdo con el PG-3 y las instrucciones del Director de las Obras.

El Director de las Obras aprobará la dotación y temperatura de aplicación del

ligante hidrocarbonado, y podrá dividir la dotación en dos (2) aplicaciones cuando lo requiera la correcta ejecución del riego, sin que ello suponga incremento alguno en el precio de abono de la unidad. La temperatura de aplicación deberá, en principio proporcionar al ligante una viscosidad no superior a cien segundos (100 s) Sabolt-Furol, según la Norma UNE 104281.

El Director de las obras, podrá ordenar la supresión del riego de imprimación cuando lo aconsejen a su juicio las condiciones circunstanciales de ejecución de las obras o a las exigencias del tráfico.

MEDICIÓN Y ABONO

El riego de imprimación se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre el terreno, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1 para esta unidad de obra.

3.10.2 RIEGOS DE ADHERENCIA

MATERIALES

El ligante a emplear será emulsión tipo ECR-1.

No obstante, el Director de las obras podrá autorizar el empleo de otro tipo de ligante de los definidos en el artículo 213 “Emulsiones bituminosas” del PG-3, si las condiciones circunstanciales de ejecución de las obras así lo aconsejan.

DOSIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

La dosificación definitiva será fijada por la Dirección de la obra a la vista de las condiciones circunstanciales de ejecución de las obra. A efectos de Proyecto y de mediciones se establece para la emulsión una dotación de cero coma cinco kilogramos por metro cuadrado (0,5 kg/m^2).

A la vista de las pruebas realizadas, el Director de las obras podrá modificar la dotación de los materiales.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Cuando la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de adherencia, no cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, deberá ser corregida de acuerdo con el PG-3 y las instrucciones del Director de las obras.

El Director de las obras aprobará la dotación y temperatura de aplicación del ligante hidrocarbonado, y podrá dividir la dotación en dos (2) aplicaciones cuando lo requiera la correcta ejecución del riego, sin que ello suponga incremento alguno en el precio de abono de la unidad. La temperatura de aplicación de la emulsión será tal que su viscosidad esté comprendida entre diez y cuarenta segundos Saybolt Furol (10 a 40 sSF), según la Norma UNE 104281.

El Director de las obras, podrá ordenar la supresión del riego de adherencia cuando lo aconsejen a su juicio las condiciones circunstanciales de ejecución de las obras o a las exigencias del tráfico.

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (10 ºC), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 ºC), si la temperatura ambiente tiende a aumentar. La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquél superpuesta, de manera que la emulsión bituminosa haya curado o roto, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista. Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

MEDICIÓN Y ABONO

El riego de adherencia se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre el terreno, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1 para esta unidad de obra.

3.10.3 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

MATERIALES

1) Ligante hidrocarbonado

El ligante a emplear en todas las mezclas bituminosas en caliente del presente proyecto será un betún asfáltico tipo B50/70, salvo modificación justificada y autorizada por el Director de las Obras.

2) Áridos

- Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones requeridas.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su índice de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a uno (1) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, deberá ser superior

a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

El Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material.

- Árido grueso

El árido grueso empleado en la capa de rodadura de las calzadas será de naturaleza ofítica o silícea. El árido grueso para capas de rodadura será por lo general de una única procedencia y naturaleza.

La proporción mínima de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso (en porcentaje en masa) debe cumplir la Norma UNE-EN 933-5 en función del tipo de categoría de tráfico pesado.

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso debe cumplir la UNE-EN 933-3 en función del tipo de categoría de tráfico pesado.

El coeficiente de desgaste Los Ángeles debe cumplir la UNE-EN 1097-2 en función del tipo de categoría de tráfico pesado y del tipo de capa (rodadura, intermedia y base).

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura debe cumplor la norma UNE-EN 1097-8.

El árido grueso deberá estar exento de todo tipo de materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa. El contenido de finos (norma UNE-EN 933-1) determinado como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (<5‰) en masa. En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá

exigir su lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

- Árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad. Únicamente en categorías de tráfico pesado T3 y T4 y arcenes, se podrá emplear en parte arena natural no triturada, y en ese caso, el Proyecto, o en su defecto el Director de las Obras, deberá señalar la proporción máxima en la mezcla, la cual no será superior al diez por ciento (10%) de la masa total del árido combinado, ni superar en ningún caso, el porcentaje de árido fino triturado. Para capas de rodadura en las que se emplee árido fino de distinta procedencia que el árido grueso, aquel corresponderá a una fracción 0/2mm con un porcentaje retenido por el tamiz 2 mm no superior al diez por ciento (10%) del total de la fracción, con el fin de evitar la existencia de partículas de tamaño superior a dos milímetros (2 mm).

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso sobre el coeficiente de Desgaste Los Ángeles.

- Polvo mineral

La proporción del polvo mineral de aportación a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente. El Director de las Obras podrá modificar la proporción mínima de éste únicamente en el caso de que se comprobase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas.

PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓ (%)	
TIPO DE CAPA	CATERGORÍA DE TRÁFICO PESADO

	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100			≥50	
INTERMEDIA	100		≥50		
BASE	100	≥50			

La granulometría del polvo mineral se determinará según la norma UNE-EN 933-10.

La densidad aparente del polvo mineral deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm3) (UNE-EN 1097-3).

TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La designación de las mezclas bituminosas, según la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-1, se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido pero con husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en la norma UNE-EN 13108-1 se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tipo de ligante, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.

Los husos granulométricos establecidos en el FOM 2523/2014 podrán ser diferentes por modificación justificada y autorizada del Director de las Obras.

La dotación de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente deberá ser como mínimo del cuatro coma cinco por ciento (4,5%) en capas de rodadura, del cuatro por ciento (4,0%) en capas intermedias para mezclas densas y semidensas y cuatro coma cinco por ciento (4,5%) para mezclas de alto módulo y en capas de base cuatro por ciento (4%) para mezclas semidensas y gruesas y cuatro coma setenta y cinco (4,75%) para mezclas de alto módulo.

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1) Central de fabricación

Las mezclas bituminosas se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad. Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente (de capacidad acorde con su producción) en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al cinco por mil (± 5 ‰), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil (± 3 ‰).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder

dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

2) Elementos de transporte

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendedora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

3) Equipo de extensión

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la geometría y producción deseadas, y un mínimo de precompactación que será fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal cuando sea precisa.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), será preceptivo disponer delante de la extendedora un equipo de transferencia autopropulsado, que esencialmente colabore a garantizar la homogeneización granulométrica y permita, además, la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

4) Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos y será aprobada por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los

neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán las necesarias para conseguir la densidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación, y serán aprobadas por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1) Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 45 mm; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 0,500 mm; 0,250 mm y 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 mm que se expresará con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.

- Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral) y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.
- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 ºC).
- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad dinámica del betún (norma UNE-EN 13302), de ciento cincuenta a trescientos centipoises (150-300 cP). Además, en el caso de betunes modificados con polímeros, betunes mejorados con caucho o de betunes especiales para mezclas semicalientes, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante. El Director de las Obras podrá solicitar la curva de viscosidad del betún en función de la temperatura.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora, que no será inferior a ciento treinta grados Celsius (130ºC), salvo en mezclas semicalientes o justificación en contrario.
- La temperatura máxima de la mezcla al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

El Contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación, las características de la mezcla respecto de las siguientes propiedades:

- Contenido de huecos y densidad aparente asociada a ese valor.
- Resistencia a la deformación permanente.
- Sensibilidad al agua.
- Adicionalmente, en el caso de mezclas de alto módulo, valor del módulo dinámico y de la resistencia a fatiga.

Dichas propiedades deben cumplir con lo expuesto en la FOM-2523/2014.

2) Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa.

3) Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros (D = 16 mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido, que obligaría siempre al estudio de una nueva fórmula de trabajo.

4) Fabricación de la mezcla

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50% a 100%) de su capacidad, sin rebosar. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aun cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo

5) Transporte de la mezcla

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendedora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente. Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

6) Extensión de la mezcla

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas

longitudinales, salvo que el Director de las Obras indique otro procedimiento. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la extendedora y la producción de la central

En obras sin mantenimiento de la circulación, para carreteras con calzadas separadas con superficies a extender superiores a setenta mil metros cuadrados (> 70 000 m2), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que sea constante y que no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

7) Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad adecuada. Se deberá hacer a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima

prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, y se continuará, mientras la mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

8) Juntas transversales y longitudinales

Cuando sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para la finalización de la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, de acuerdo con el artículo 531 de este Pliego, dejando transcurrir el tiempo necesario para la rotura de la emulsión. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.

En capas de rodadura, las juntas transversales se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir (estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extensión, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuestos por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA

1) Densidad

Obtenida la densidad de referencia, aplicando la compactación prevista en la UNE-EN 12697 a una mezcla bituminosa con granulometría y dosificación medias del lote, en mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros ($\geq$ 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros ($<$ 6 cm): noventa y siete

por ciento (97%).

2) Rasante, espesor y anchura

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En perfiles transversales cada veinte metros (20 m), se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la secciónтipo de los Planos de Proyecto.

3) Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente:

ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN (IRI) (dm/hm)			
PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	**TIPO DE CAPA**		
	RODADURA E INTERMEDIA		**OTRAS CAPAS BITUMINOSAS**
	TIPO DE VÍA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	**RESTO DE VÍAS**	
50	< 1,5	< 1,5	< 2,0
80	< 1,8	< 2,0	< 2,5
100	< 2,0	< 2,5	< 3,0

4) Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de capas de rodadura, la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento, según la UNE 41201, no deberán ser inferiores a los valores indicados en la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICA	**TODO TIPO DE MEZCLAS EXCEPTO DRENANTES**
MACROTEXTURA SUPERFICIAL (*) Valor mínimo (mm)	0,7
RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (**) CRT mínimo (%)	65

(*) Medida antes de la puesta en servicio de la capa

(**) Medida una vez transcurridos dos meses desde la puesta en servicio de la capa

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

No se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en las siguientes situaciones, salvo autorización expresa del Director de las Obras:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (< 5 ºC), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (< 5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (< 8 ºC). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Terminada la compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización

expresa del Director de las Obras, en capas de espesor igual o inferior a diez centímetros (≤ 10 cm) cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad así como los criterios de aceptación y rechazo cumplirán lo especificado en el FOM 2523/2014.

El control de calidad al que se refiere es el control de la procedencia de los materiales, el control de calidad de los materiales y el control en las fases de ejecución (fabricación y puesta en obra).

En cuanto a los criterios de aceptación o rechazo se establecen los referentes a densidad, espesor, rasante, regularidad superficial, macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento.

MEDICIÓN Y ABONO

Las mezclas bituminosas en caliente se abonarán por toneladas (t) realmente colocadas, medidas en báscula debidamente contrastada, al precio correspondiente que para cada tipo de mezcla bituminosa figura en el Cuadro de Precios Nº1.

Este precio incluye la preparación de la superficie existente y de los áridos y el polvo mineral. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t) realmente colocadas, obtenidas aplicando a la medición abonable de cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1 para esta unidad de obra.. En ningún caso será de abono el empleo de activante.

3.10.4 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

DEFINICIÓN

Se define como simple tratamiento superficial la aplicación de un ligante bituminoso sobre una superficie seguida de la extensión y apisonado de una capa de árido.

La aplicación consecutiva de dos simples tratamientos superficiales, en general de distintas características, se denomina doble tratamiento superficial.

La ejecución del simple tratamiento superficial incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente.
- Aplicación del ligante bituminoso.
- Extensión y apisonado del árido.

En el caso de ejecución de un doble tratamiento superficial se realizarán, además, las siguientes operaciones:

- Segunda aplicación del ligante bituminoso.
- Segunda extensión y apisonado del árido.

MATERIALES

1) Ligante bituminoso

El ligante bituminoso a emplear será una emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida tipo ECR-2. Podrá mejorarse el ligante elegido mediante la adición de activantes, caucho, otro ligante o cualquier otro producto siempre que cumpla con las especificaciones del Director de las Obras.

2) Áridos

Los áridos a emplear en tratamientos superficiales serán gravillas procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso deberán contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento (75 %), en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) o más caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Si los áridos contienen polvo, se regarán con agua, en acopio o sobre camión, previamente a su utilización.

En el momento de su extensión, el árido no deberá contener más de un cuatro por ciento (4%) de agua libre.

Los áridos a emplear en tratamientos superficiales serán de granulometría uniforme normal.

El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a treinta (30).

La adhesividad con los ligantes bituminosos será suficiente, a juicio del Director de la Obra. Se estimará que la adhesividad es suficiente cuando el porcentaje ponderal del árido totalmente envuelto, después del ensayo de inmersión en agua sea superior al noventa y cinco por ciento (95 %).

DOSIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

La dosificación de los materiales y los tipos de ligantes a utilizar en los tratamientos superficiales serán los especificados a continuación. Según las condiciones de la obra, el Director de Obra podrá determinar otras dosificaciones después de haber realizado unos tramos de prueba en los que se hayan estudiado la viscosidad, el estado y las características de la superficie a tratar, el clima, el tráfico y el árido utilizado.

DOSIFICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	**ÁRIDO**	**LIGANTE**

SUPERFICIALES				RESIDUAL	
		TIPO	**kg/m^2**	**TIPO**	**kg/m^2**
SIMPLE TRATAMIENTO		**10/5**	**7**	**ECR-2**	**1,1**
DOBLE TRATAMIENTO	1ª aplicación	A 20/10	12-14	ECR-2	1,3-1,8
	2ª aplicación	A 10/5	6-8	ECR-2	0,8-1,3

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1) Equipo necesario para la aplicación del ligante

Irá montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

El equipo estará provisto de un velocímetro, calibrado en metros por segundo (m/s), directamente visible por el conductor, a fin de que este pueda mantener la velocidad constante necesaria para conseguir una dotación longitudinal uniforme.

Para puntos inaccesibles al equipo, y retoques que sea preciso hacer en la calzada, se empleará una caldera regadora portátil provista de una lanza de mano. En el caso de que el ligante empleado haga necesario el calentamiento, deberá estar dotada de un sistema de calefacción por quemador de combustible líquido.

En ambos casos, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor y estar provista de un indicador de presión calibrado en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (kgf/cm^2). También deberá estar provisto el equipo de un termómetro para el ligante, calibrado en grados centígrados (ºC), cuyo elemento sensible no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

2) Equipo necesario para la extensión del árido

Se utilizarán extendedoras mecánicas incorporadas a un camión, o autopropulsadas.

3) Equipo de apisonado

Se emplearán preferentemente compactadores de neumáticos de peso superior a cinco toneladas (5 t). Cuando se utilicen rodillos de llanta metálica, deberá garantizarse que no se produzca la trituración de los áridos. Los compactadores deberán estar provistos de dispositivos para mantener los rodillos limpios durante la compactación.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1) Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el tratamiento cumple las condiciones de calidad y compactación especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, antes de que el Director de Obra pueda autorizar la iniciación de la extensión del ligante, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego.

Si el tratamiento se va a aplicar sobre un pavimento bituminoso antiguo, se eliminarán los excesos de betún existentes en la superficie del mismo en forma de manchas negras localizadas.

En el caso de pavimentos de nueva construcción, la superficie de la base deberá ser tratada con un riego de imprimación antes de proceder a la ejecución del tratamiento superficial.

2) Primera aplicación del ligante

La aplicación del ligante elegido se hará con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de Obra, de manera uniforme y evitando la duplicación de la

dotación en las juntas transversales de trabajo. Para ello se colocarán tiras de papel, u otro material, bajo los difusores en aquellas zonas de trabajo. Para ello se colocarán tiras de papel, u otro material, bajo los difusores en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminarse sobre ellas y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre veinticinco y cien segundos Saybolt Furol (25-100 sSF).

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios tales como bordillos, vallas, árboles, etc, puedan sufrir ese efecto.

3) Primera extensión y apisonado del árido

La extensión del árido elegido se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por el Director de Obra, no dejando transcurrir más de cinco minutos (5 min) desde la aplicación del ligante bituminoso. La distribución del árido se efectuará de manera que se evite el contacto de las ruedas de la extendedora con el ligante sin cubrir.

Cuando la aplicación del ligante se realice por franjas, el árido se extenderá de forma que quede sin cubrir una banda de unos veinte centímetros (20 cm) de la zona tratada, junto a la superficie que todavía no lo haya sido, con objeto de que, en dicha banda, se complete la dotación de ligante prevista al efectuar su aplicación en la franja adyacente.

Inmediatamente después de la extensión del árido se procederá a su apisonado, que se ejecutará longitudinalmente, comenzando por el borde exterior y progresando hacia el centro, solapándose cada recorrido con el anterior, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, a la vista del equipo de apisonado

empleado. El apisonado se continuará hasta obtener una superficie lisa y estable, debiendo quedar terminado antes de media hora (1/2 h) de iniciada la extensión.

En los lugares inaccesibles para los equipos normales, el apisonado se efectuará mediante pisones mecánicos u otros medios aprobados, hasta lograr resultados análogos a los obtenidos por los procedimientos normales.

4) Segunda aplicación del ligante

En el caso de dobles tratamientos superficiales, la segunda aplicación del ligante elegido se realizará con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de Obra y, si el tiempo lo permite, dentro de las veinticuatro horas (24 h) siguientes a la construcción de la primera capa.

Esta segunda aplicación se hará de la misma forma que la primera, anteriormente descrita.

5) Segunda extensión y apisonado del árido

La segunda extensión y apisonado del árido elegido se realizará, con la dotación aprobada por el Director de Obra, de la misma forma que la primera, anteriormente descrita.

LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los tratamientos superficiales se realizarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a los diez grados centígrados (10ºC) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse en cinco grados centígrados (5□C) la temperatura límite inferior.

No se realizarán tratamientos sobre superficies mojadas, salvo que se utilicen

emulsiones bituminosas o ligantes activados.

Siempre que sea posible deberá evitarse la acción de todo tipo de tráfico sobre la capa recién ejecutada, por lo menos durante las veinticuatro horas (24 h) que sigan a su terminación. Si ello no es factible, la velocidad máxima de los vehículos deberá reducirse a treinta kilómetros por hora (30 km/h).

MEDICIÓN Y ABONO

Los tratamientos asfálticos se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1 para esta unidad de obra.

Este precio incluye la preparación de la superficie, las aplicaciones del ligante y las extensiones y apisonados de los áridos así como cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

3.11 TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO

3.11.1 TUBERIAS Y PIEZAS ESPECIALES DE POLIETILENO

CARACTERÍSTICAS

El material de fabricación deberá cumplir las especificaciones de Pliego de Condiciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas.

Las pruebas a realizar en las tuberías de polietileno son todas aquellas definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas, las que se describen en el artículo correspondiente del presente pliego y las que estime oportuno el Director de las obras.

Las uniones entre tubos, se realizarán con piezas especiales electrosoldadas. No

se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

MARCADO DE LAS TUBERÍAS

Las tuberías deberán ir marcadas por proyección de chorro de tinta indeleble (Ink.Jet), indicando en cada marca:

- Material.
- Diámetro y espesor.
- Presión nominal.
- Año de fabricación.
- Marca de control interno.
- Marca del producto.
- Norma UNE.
- Sello marca calidad AENOR.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Su colocación en zanja, debe realizarse con la holgura suficiente que permita absorber las dilataciones.

El lecho de la zanja deberá estar totalmente libre de cascotes gruesos, objetos duros, piedras puntiagudas y raíces de árboles. Deberá estar, además, totalmente plano para evitar la formación de bolsas de aire en las tuberías.

Los conductos deberán estar perfectamente nivelados de modo que se mantengan las pendientes y alineaciones según los perfiles longitudinales de Proyecto.

Una vez preparada la zanja donde irán emplazados los tubos, se procederá a la extensión y compactación del lecho de asiento, que estará compuesto por arena en

una capa de diez centímetros (10 cm).

Antes de bajar los tubos a la zanja, se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioro; se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedra, útiles de trabajo, prendas de vestir, etc. y se realizará su centrado y perfecta alineación; conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acordarlos, con un poco de material de relleno, para impedir, su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. Si se precisase reajustar algún tubo deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada del agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta ocupación, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería, al reanudar el trabajo, por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las juntas deben ser en cualquier caso ejecutadas de tal forma que, cuando los tubos queden extendidos en las zanjas, la tubería constituya una condición continua, impermeable al agua, con superficie interior lisa y uniforme.

En los tubos de presión nominal cuatro atmósferas (PN 4 atm) deben evitarse depresiones importantes (superiores a cero coma cuatro kilogramos por centímetro cuadrado (0,4 kg/cm^2)) para evitar el colapsado. A partir de presión nominal de seis atmósferas (PN 6 atm) los tubos soportan el vacío. Así mismo en los tubos de presión nominal cuatro atmósferas (PN 4 atm) deben seguirse con rigor las normas de instalación en zanja para hacer frente a la presión de las tierras. De existir cargas móviles (tráfico), deben utilizarse como mínimo tubos de presión nominal seis atmósferas (PN 6 atm).

El relleno debe hacerse con arena y compactarse a los costados del tubo. Este relleno debe continuar hasta una altura mínima de diez centímetros (10 cm) sobre la generatriz superior del tubo; después se podrá continuar con el material excavado de la zanja o con material de préstamo, tal y como se especifique en las secciones tipo de los planos del Proyecto.

Las pruebas de carga deben hacerse antes de que el tubo sea cubierto totalmente, en tramos que no excedan de quinientos metros (500 m) de longitud y a una presión de prueba entre una coma cinco y dos (1,5-2) veces su presión nominal.

ALMACENAMIENTO

Los tubos y accesorios se almacenarán lo más próximo posible al lugar de trabajo, reuniendo las siguientes condiciones:

- Las tuberías de PE, no podrán permanecer acopiadas a la intemperie.
- La zona de almacenamiento deberá estar nivelada.
- La zona deberá estar exenta de objetos duros y cortantes.
- La altura de apilamiento no excederá de un metro y medio (1,50 m).
- La manipulación se realizará sin dar golpes ni arrastrar los materiales.
- En cualquier caso, el tubo no presentará rebabas ni asperezas en el corte.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las tuberías por metros lineales (m) realmente colocados, medidos sobre el terreno, al precio que para cada tipo de tubería figura en el Cuadro de Precios Nº1.

En este precio se incluye el material, su transporte a obra y colocación y las juntas, anclajes, accesorios y piezas necesarias para su acabado. Incluso las pruebas a realizar posteriormente.

Las piezas especiales tipo codos, tés, reducciones, etc., serán objeto de abono independiente y se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente colocadas a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1 para cada tipo de pieza.

3.11.2 MONTAJE Y PRUEBAS A REALIZAR EN LAS TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

CARACTRÍSTICAS GENERALES

Los acopios de los tubos en obra deberán estar convenientemente protegidos y en todo caso no deberán tener una permanencia a la intemperie superior a un (1) mes. Los conductos de polietileno de baja densidad no se podrán acopiar a la intemperie en período de tiempo alguno.

Las tuberías se asentarán en el fondo de las zanjas previamente compactado, sobre una capa de arena de espesor variable en función del diámetro.

Todas las tuberías se montarán con una cierta pendiente longitudinal igual o superior a dos (2) milímetros por metro, de forma que los puntos altos coincidan con bocas de riego o ventosas y los puntos bajos con desagües.

El corte de los tubos se efectuará por medios adecuados, que no dañen los elementos aprovechables, y siempre normalmente a su eje.

Las desviaciones máximas entre ejes de tubos o piezas especiales, no sobrepasarán las máximas admitidas para cada tipo de tubería.

Las juntas a base de bridas se ejecutarán interponiendo entre las dos coronas o platinas una arandela de PVC, perfectamente centrada, que podrá sustituirse en todo caso, por arandelas a base de goma especial con entramado metálico, prohibiéndose expresamente el uso de arandelas de cartón.

En las uniones de tipo Gibault y de enchufe y cordón o similares, los extremos de los tubos o piezas especiales estarán separados uno con cinco centímetros (1,5 cm).

En el montaje de las tuberías que penetren en arquetas se dispondrán juntas entre tubos a una distancia no superior a veinte centímetros (20 cm) del paramento externo de dichas arquetas.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Como norma general no se colocará más de cien metros (100 m) de tubería sin proceder al relleno de las zanjas, al menos parcialmente, dejando las juntas y piezas especiales libres.

En todos los puntos donde pueda derivarse un empuje no compensado por la propia tubería al terreno, se dispondrán macizos de contrarresto, que dejarán las juntas libres. Entre la superficie de la tubería o pieza especial y el hormigón se colocará una lámina de material plástico o similar.

Las barras de acero o abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de los tubos o piezas especiales deberán ser galvanizadas.

Como protección y señalización de las tuberías se colocará a treinta centímetros (30 cm) de su generatriz externa superior una malla de PVC de 40 cm. de anchura.

PRUEBAS A REALIZAR

Las pruebas a realizar en las tuberías de abastecimiento de agua son dos y se realizarán en el orden siguiente:

1) Prueba de presión interior

La longitud recomendada es de quinientos metros (500 m).

La diferencia de alturas entre el punto de rasante más bajo y el de rasante más alto no debe exceder del diez (10%) por ciento de la presión de prueba.

La zanja estará parcialmente llena, dejando descubiertas las juntas.

El llenado de la tubería se hará a ser posible por el punto de rasante más bajo. Si se hace el llenado por otro punto, deberá hacerse muy lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto de rasante más alto se colocará un grifo de purga para expulsar el aire.

El hormigón de presión se colocará en el punto de rasante más bajo, y deberá ir provisto de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular la presión.

Los puntos extremos del tramo a probar, se cerrarán con piezas especiales (bridas ciegas) convenientemente apuntaladas. Las válvulas intermedias deberán estar abiertas, los cambios de dirección (codos) y piezas especiales deberán estar anclados (macizos de contrarresto).

Presión de prueba en el punto más bajo:

Presión normalizada (atm)	10	15	20
Presión de trabajo (atm)	5	7.5	10
Presión de prueba (atm)	7	10.5	14
Máxima pérdida admisible (atm)	1.2	1.4	1.7
Mínima presión manométrica	5.8	9.1	12.3

El tiempo de duración de la prueba será de treinta (30) minutos.

Las tuberías de amianto cemento y de hormigón deberán estar llenas de agua veinticuatro (24) horas antes.

2) Prueba de estanqueidad

Se llenará la tubería a la presión de prueba, y durante el tiempo de duración de la misma deberá irse suministrando el agua que se pierda mediante un bombín tarado de forma que se mantenga fija la presión de prueba.

El tiempo de duración de la prueba será de dos (2) horas.

La presión de prueba será la que señala la Dirección de obra en cada caso y corresponderá a la presión máxima estática de servicio del tramo en prueba.

En ningún caso podrá verterse el agua procedente de las pruebas al terreno.

MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad no será objeto de abono independiente.

Los gastos de las pruebas están incluidos en el precio de metro lineal de colocación de la tubería correspondiente.

3.12 TUBERÍAS DE SANEAMIENTO

3.12.1 TUBERÍAS DE HORMIGÓN VIBRADO Y CENTRIFUGADO

CARACTERÍSTICAS

Los conductos de hormigón serán fabricados por vibrocentrifugación, con mezcla semi-húmeda y dosificación a razón de cuatrocientos kilogramos (400 kg) de cemento por metro cúbico de árido, siendo el tamaño máximo del árido igual a un cuarto (1/4) del espesor del tubo. Será especialmente importante comprobar la idoneidad a los ataques químicos del subsuelo.

La absorción de agua por el hormigón será menor o igual al diez por ciento (10%) en peso y su resistencia característica a compresión de quinientos kilogramos por centímetro cuadrado (500 kg/m^2).

Los conductos circulares deberán estar provistos de copas o campanas para juntas de enchufe.

El moldeo de los enchufes y ranuras de encaje deberá ser perfecto, desechándose todos los tubos que presenten defectos o roturas.

Los espesores se ajustarán exactamente a los especificados en los planos, siendo

la tolerancia máxima del tres por ciento (3%).

La rugosidad interior será menor o igual a un un milímetro (1 mm).

La flecha máxima en los conductos rectos no será superior a un centímetro por metro (1 cm/m).

La carga de rotura admisible para prueba de aplastamiento sobre tres (3) generatrices será la que corresponde calculando a razón de seis (6) toneladas métricas por metro cuadrado de proyección horizontal del tubo para los diámetros comprendidos entre veinte (20) y cuarenta (40) centímetros y de cinco (5) toneladas métricas por metro cuadrado de proyección para los diámetros comprendidos entre cuarenta y cinco (45) centímetros y un (1) metro. Los ovoides prefabricados resistirán a una carga lineal de cuatro coma cinco (4,5) toneladas métricas por metro.

La prueba de impermeabilidad se hará, previamente a la colocación de la protección de hormigón, sometiendo las piezas a una presión interna de uno coma cinco metros (1,5m) sobre la generatriz superior por tramos independientes, admitiéndose, si al cabo de dos (2) horas la altura de agua no ha disminuido en más del quince por ciento (15%).

La unión entre los tubos se realizará a base de junta elástica de neopreno o caucho natural, recubriéndose anteriormente la junta con mortero de cemento.

La junta deberá estar realizada de forma que se garanticen las siguientes condiciones:

- Estanqueidad en los diferentes estados de la conducción.
- No alteración del régimen hidráulico.
- Resistir los esfuerzos mecánicos.
- Durabilidad de todos los elementos ante las acciones agresivas internas o externas.

El caucho natural de los anillos de goma deberá ser vulcanizado, homogéneo,

exento de caucho recuperado y con las siguientes características:

- Aspecto homogéneo sin burbujas, grietas o poros cuando se deforme en un cincuenta por ciento (50%).
- Peso especifico inferior a uno coma uno kilogramos por decímetro cúbico (1,1 kg/m^3).
- Azufre contenido menor que el dos por ciento (2%).
- Exento de cobre, antimonio, mercurio, manganeso, plomo y óxidos metálicos (excepto el de zinc).
- Alargamiento de rotura superior al cuatrocientos veinticinco por ciento (425%).
- Carga de rotura referida a la sección inicial superior a ciento cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (150 kg/cm^2).
- Deformación remanente por compresión máxima inferior al quince por ciento (15%)
- Resistente al calor, al envejecimiento y a las aguas residuales.

Los anillos de goma deberán acopiarse protegidos de las inclemencias atmosféricas y del sol.

Las superficies del tubo en contacto con los anillos estarán limpias y sin defectos que puedan perjudicarlos o afectar a la estanqueidad.

La longitud de los tubos será mayor o igual a uno con veinticinco metros (1,25 m) para diámetros de veinte centímetros (20 cm) y treinta centímetros (30 cm) y de dos con cincuenta metros (2,5 m) para diámetros superiores.

El peso de los tubos es el expresado en la siguiente tabla:

Diámetro interior (cm)	30	40	50	60	80	100
kg/ml	130	208				

			81	71	25	250

Se admitirá una tolerancia en peso del uno por ciento (1%)

ALMACENAMIENTO

Los tubos y accesorios se almacenarán lo más próximo posible al lugar de trabajo, reuniendo las siguientes condiciones:

- La zona de almacenamiento deberá estar nivelada.
- La zona deberá estar exenta de objetos duros y cortantes.
- La altura de apilamiento no excederá de un metro y medio (1,50 m).
- La manipulación se realizará sin dar golpes ni arrastrar los materiales.
- En cualquier caso, el tubo no presentará rebabas ni asperezas en el corte.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las tuberías por metros lineales (m) realmente colocados, medidos sobre el terreno, al precio que para cada tipo de tubería figura en el Cuadro de Precios Nº1.

En este precio se incluye el material, su transporte a obra y colocación y las juntas, anclajes, accesorios y piezas necesarias para su acabado. Incluso las pruebas a realizar posteriormente.

3.12.2 TUBERÍAS DE POLIPROPILENO

CARACTERÍSTICAS

La pared estructurada de los tubos de polipropileno estará compuesta por una capa exterior de polipropileno color gris, una capa interior de polipropileno espumado

y una capa interior de color blanco fabricada en polipropileno, con una densidad no inferior a cero coma noventa y un gramos por centímetro cúbico (0,91 g/cm^3).

MARCADO DE LAS TUBERÍAS

Las tuberías deberán ir marcadas por proyección de chorro de tinta indeleble (Ink.Jet), indicando en cada marca:

- Material.
- Diámetro y espesor.
- Presión nominal.
- Año de fabricación.
- Marca de control interno.
- Marca del producto.
- Norma UNE.
- Sello marca calidad AENOR.

CONEXIONES CON JUNTA ELÁSTICA

El tubo presenta un extremo liso y otro abocardado para su unión mediante junta elástica a otro tubo o accesorio.

El sistema se caracteriza porque todas sus uniones son por junta elástica, tanto las que conectan tubos con accesorios como las que conectan dos accesorios entre sí.

Para la ejecución de las mismas se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Se comprobará que la junta elástica se encuentra en el interior de la cajera que incluye el extremo abocardado y que su posición es la correcta.
- A continuación se lubricarán la junta elástica y el extremo liso del tubo o

accesorio que se va a introducir en el abocardado, utilizando para ello un lubricante recomendado por el fabricante. No se admitirán aceites o grasas.

- Finalmente se procederá a introducir el extremo liso del tubo o accesorio en el abocardado previamente acondicionado.
- Si la unión es con un tubo, se volverá a sacar diez milímetros (10 mm) para que la unión resultante pueda dilatar. La unión se realizará manualmente o con ayuda de medios mecánicos adecuados, protegiendo conveniente los extremos libres de posibles golpes.
- Antes de proceder con todas las operaciones anteriormente descritas, se limpiarán los distintos componentes a utilizar.

MANIPULACIÓN DE LOS TUBOS

Cuando se vaya a ajustar un tubo a una junta multilabiada, el tubo deberá presentar un corte recto, vivo, que facilite un perfecto ajuste del tope de la junta multilabiada al extremo del tubo.

En el caso de conexiones con junta elástica, entre tubo y accesorio, el tubo deberá estar biselado en su borde exterior para facilitar la introducción en el abocardado sin arrastrar ni dañar la junta elástica alojada en la cajera.

ALMACENAMIENTO

Los tubos y accesorios se almacenarán lo más próximo posible al lugar de trabajo, reuniendo las siguientes condiciones:

- La zona de almacenamiento deberá estar nivelada.
- La zona deberá estar exenta de objetos duros y cortantes.
- La altura de apilamiento no excederá de un metro y medio (1,50 m).

- La manipulación se realizará sin dar golpes ni arrastrar los materiales.
- En cualquier caso, el tubo no presentará rebabas ni asperezas en el corte.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las tuberías por metros lineales (m) realmente colocados, medidos sobre el terreno, al precio que para cada tipo de tubería figura en el Cuadro de Precios Nº1.

Las piezas especiales tipo codos, tés, reducciones, etc., serán objeto de abono independiente y se medirán y abonarán por unidades (ud) realmente colocadas a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1 para cada tipo de pieza.

3.13 CANALIZACIONES ELECTRICAS

3.13.1 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

TRAZADO

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas en los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

ZANJAS

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de un metro y medio (1,50 m) entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios, y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes: Profundidad de setenta centímetros (70 cm) y anchura de cuarenta centímetros (40 cm) para canalizaciones de baja tensión bajo acera.

Profundidad de noventa centímetros (90 cm) y anchura de cuarenta centímetros (40 cm) para canalizaciones de baja tensión bajo calzada o de alta tensión bajo acera o calzada indistintamente.

CANALIZACIÓN

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- Se colocarán en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- Deberán preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).
- Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel, de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos bandas de cables será, como mínimo, de veinticinco centímetros (25 cm). La separación entre dos cables multipolares, o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será, como mínimo, de veinticinco centímetros (25 cm).

La separación de las respectivas bandas de cables, dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de polietileno de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a una coma seis (1,6) veces el diámetro del cable o del haz de cables.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada quince o veinte metros (15 ó 20 m) según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán catas abiertas de una longitud mínima de dos metros (2 m) en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería. Una vez tendido el cable, se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las canalizaciones eléctricas por metros lineales (m) realmente colocados, medidos sobre el terreno, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1.

Este precio incluye la ejecución de la zanja, la colocación de las conducciones exteriores, la colocación del cableado pertinente y el relleno de la zanja según las secciones tipo que aparecen en los planos del Proyecto y que siguen las indicaciones pertinentes de la compañía eléctrica.

3.13.2 ARQUETAS ELÉCTRICAS

CARACTERÍSTICAS

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo veinte (20) veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a noventa grados (90º) y aún éstos se limitarán a los indispensables. En

general, los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta dos metros (2 m).

En la arqueta los tubos quedarán a unos veinticinco centímetros (25 cm) por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado, provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable, de forma que permita la filtración de agua de lluvia. Si las arquetas no son registrabas se cubrirán con los materiales necesarios.

MEDICIÓN Y ABONO

Las arquetas eléctricas se abonarán por unidad (ud) realmente colocada, medidas sobre el terreno, al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1 para esta unidad de obra.

3.14 PLANTACIONES

DEFINICIÓN

Esta operación consiste en la ubicación de plantaciones para la ordenación ecológica estética y paisajística de las zonas afectadas por la obra.

EJECUCION DE LAS OBRAS

Los trabajos de plantación comprenden el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipos y accesorios, y la ejecución de todas las operaciones relacionadas con ella. Es decir, las actividades incluidas son:

- Apertura del alcorque para plantación.
- Drenaje.
- Suministro y colocación de la planta.
- Abono y relleno del resto del alcorque.
- Dos riegos y mantenimiento durante el período de obras.

Durante la preparación de la plantación se cuidará que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas y otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor. Las dañadas se retirarán o se dispondrán de ellas según ordene el Director de obra.

La apertura de los hoyos para las plantaciones se efectuará con la mayor antelación posible a la plantación no será inferior a una semana.

Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario. A este respecto, el Director de la obra podrá elegir otra ubicación.

El tamaño de la planta afecta directamente al tamaño del hoyo por la extensión del sistema radical o de las dimensiones de cepellón de tierra que la acompaña. Para los arbustos se excavará un hoyo cúbico de treinta centímetros (30 cm) de arista. En el caso de tratarse de plantaciones lineales, la excavación para el conjunto de las plantas se realiza mediante una zanja de anchura y profundidad adecuadas al tamaño de las planta a utilizar. Para las plantaciones y bosquetes y grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada y posteriomente se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

Los rellenos de los hoyos que se excaven se harán con tierra vegetal y serán del

mismo volumen que la excavación, realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante. A este respecto deberá tenerse en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que como término medio es aproximadamente un quince por ciento (15%).

La incorporación del abono orgánico se hará directamente en el hoyo, en el momento de la plantación. El abono orgánico se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas. La cantidad a aportar será de un kilogramo (1 kg) por planta.

Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

En las plantaciones a raíz desnuda se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas y a efectuar el pralinaje, operación que consiste en sumergir las raíces inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico u agua (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran lesiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida.

Las plantaciones se ubicarán tal y como se especifica en los planos del Proyecto.

La plantación deberá realizarse durante el período de reposo vegetativo, pero evitando días de heladas. En condiciones de viento muy fuertes deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito sólo afecta a las planta que se reciban en cepelllón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc). La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en zanjas y hoyo, y en cubrir

las raíces con una capa de tierra de diez centímetros (10 cm) distribuida de modo que no queden intersticos en su interior, para protegerla de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva.

Excepcionalmente y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, telas, papel, etc. que las aísle de alguna manera del contacto con el aire.

Asimismo el Contratista efectuará antes de finalizar el período de garantía la reposición de estas, que afectará a aquellos individuos plantados que en dicho plazo hayan muerto por cualquier causa. Los gastos que origine la reposición correrán a cargo del Contratista.

MEDICION Y ABONO

Las plantaciones se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas, medidos sobre el terreno, al precio que para cada tipo de planta figura en el Cuadro de Precios Nº1.

Este precio incluye el embalaje y la carga de la planta en vivero, el transporte a pie de obra, la apertura de hoyo en zanja, el relleno del hoyo o zanja con tierra vegetal, la planta, el abonado y los dos riegos. Los materiales no reseñados y las operaciones no descritas, que sean manifiestamente necesarias para ejecutar la unidad de obra, se considerarán también incluidas en cada precio unitario.

3.15 OTRAS UNIDADES

MEDICIÓN Y ABONO

Las unidades no descritas en este Pliego, pero con precio en el Cuadro de Precios Nº1 del presente proyecto, se abonarán a los citados precios, y se medirán por las

unidades realmente ejecutadas que figuran en el título del precio. Estos precios comprenden todos los materiales y medios auxiliares para dejar la unidad totalmente terminada, en condiciones de servicio.

4 NORMATIVA GENERAL DE APLICACIÓN

La normativa que será de aplicación en el presente proyecto es la definida a continuación, siempre que no contradiga el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- PG-3: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras. (Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976). Modificaciones posteriores:
    - Orden Ministerial FOM/475/2002, de 13 febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros.
    - Orden FOM 1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenaje y cimentaciones.
    - Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- PG-4: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras. (Orden Circular 8/2001, sobre reciclado de firmes).

- NCSE-02: Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación. (Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre).
- NCSP-07: Norma de Construcción Sismorresistente: puentes. (Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo).
- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural. (Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio).
- CTE: Código Técnico de la Edificación. (Real Decreto 314/2006, de 17 de

marzo).
- Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón (I.E.T.c.c., 1973).
- EAE: Instrucción de Acero Estructural. (Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo).
- IAP-11: Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras. (Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre).
- RC-08: Instrucción para la recepción de cementos. (Real Decreto 956/2008 de 6 de junio).
- RY-85: Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción. (Orden de 31 de mayo de 1985).
- RL-88 : Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción. (Orden de 27 de julio de 1988).
- RB-90-. Pliego general de condiciones para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (Orden de 4 de julio de 1990).
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua, (T.A.A.). (Orden de 28 de julio de 1984).
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, (T.S.P.) (Orden de 15 de septiembre de 1986).
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión. (Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto) e instrucciones complementarias posteriores.
- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión (CEDEX, 2003)
- Guía técnica sobre redes de saneamiento y drenaje urbano (CEDEX, 2007).
- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para Tubos de Hormigón Armado y Pretensado (2007).

- Documentos normativos UNE (Una Norma Española).
- Recomendaciones y normas de la Organización Internacional de Normalización (I.S.O.)
- Normas de Ensayo del Laboratorio del Transportes y Mecánica del Suelo (NLT), en vigor.

- Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.
- Decreto 19/1999, de 9 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la promoción de la accesibilidad y supresión de barreras

arquitectónicas, urbanísticas, de trasportes y de la comunicación en Aragón.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de prevención y protección ambiental de Aragón.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido. Desarrollada por el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre y por el Real Decreto 1513/2005, de 19 de octubre.

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- Nota de Servicio 9/2014: Recomendaciones para la redacción de los proyectos de construcción de carreteras.
- Real Decreto 1812/1194 de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997, del Ministerio de Fomento por la que se aprueban los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios. Modificada por Orden Ministerial de 13 de septiembre de 2001 del Ministerio de Fomento.
- Instrucciones (I.C.) de la Dirección General de Carreteras:
    - Norma 3.1-IC. Trazado (Orden FOM/273/2016 de 19 de febrero).
    - Norma 5.2-IC. Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero).
    - Norma 6.1-IC. Secciones de firme (Orden FOM 3460/2003 de 28 de noviembre).
    - Norma 6.3-IC. Rehabilitación de firmes (Orden FOM 3459/2003 de 28 de noviembre).
    - Norma 8.1-IC. Señalización vertical (Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo).
    - Norma 8.2- IC. Marcas viales (Orden de 16 de julio de 1987).
    - Norma 8.3-IC. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (Orden de 31 de agosto de 1987).
- Orden Circular 17/2003: Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carretera. Cálculo

hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales (1987). Máximas lluvias diarias en la España peninsular (1999)
- Orden Circular 315/1991 T Y P, de 16 de Mayo, sobre carriles en nudos.
- Orden Circular 32/2012: Guía de nudos viarios.
- Orden de 16 de diciembre de 1997, de accesos. Modificada por Orden FOM/1740/2006 de 24 de mayo, Orden FOM/392/2006 de 14 de febrero y Orden de 13 de septiembre de 2001.
- Orden FOM/2873/2007 de 24 de septiembre, sobre procedimientos complementarios para autorizar nuevos enlaces o modificar los existentes en las carreteras del Estado.

- Guía de cimentaciones en obras de carreteras (Ministerio de Fomento, 2009).
- Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera (Ministerio de Fomento, 2006).
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera (Ministerio de Fomento, 2005).
- Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera (Dirección General de Carreteras, 2001).
- Tipología de muros de carretera (Ministerio de Fomento, 1999).
- Protección contra desprendimientos de rocas. Pantallas dinámicas (Ministerio de Fomento, 1996).
- Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado (MOPU, 1989).
- Manual de control de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas (MOPU, 1978).

- Orden Circular 15/2003, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras.
- Orden Circular 16/2003, sobre intensificación y ubicación de carteles de obra.
- Orden Circular 309/1990 C y E, sobre hitos de arista.
- Orden Circular 321/1995 T y P, de 12 de diciembre: Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos. Modificada por la OC 23/2008 y por la OC 28/2009.
- Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.
- Orden Circular 318/1991 T y P, de 10 de abril, sobre galvanizado en caliente de elementos de acero empleados en equipamiento vial.
- Orden Circular 28/2009, de 19 de octubre: Criterios de aplicación de barreras metálicas.
- Orden Circular 325/1997 T, de 30 de diciembre, sobre señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.

- Guía para el proyecto y ejecución de obras de señalización horizontal (Ministerio de Fomento, 2012).
- Nota de Servicio 2/2007, sobre los criterios de aplicación y de mantenimiento de las características de la señalización horizontal.
- Manual de señalización variable (Resolución de 1 de junio de 2009 de la DGT consolidado con la corrección de 16 de junio de 2009).
- Orden FOM/3053/2008, de 23 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción Técnica para la instalación de reductores de velocidad y bandas transversales de alerta en carreteras de la Red de Carreteras del Estado.

- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Orden Circular 36/2015 de 24 de febrero, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles.

- Orden Circular 20/2006, sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.

Normativa en materia de trabajadores y su seguridad y salud:

- Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1790.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. Modificada por Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto y por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo.
- Orden Circular 12/2003, sobre medidas de prevención extraordinaria en obras con afección a líneas ferroviarias.
- Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en el trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas. Modificado por Real Deceto 84/1990, de 19 de febrero.
- Recomendaciones para la elaboración de los estudios de seguridad y salud en las obras de carretera (Ministerio de Fomento, 2002).

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de riesgos laborales. Esta Ley se encuentra afectada por:

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Modificado por el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo.
- Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero de, sobre servicios de prevención.

Serán de aplicación, asimismo, todas aquellas normas de obligado cumplimiento provenientes de la Presidencia del Gobierno y demás Ministerios relacionados con la Construcción y Obras Públicas, que estén vigentes en el momento de la ejecución de las

obras, y especialmente las de seguridad y señalización.

Será responsabilidad del Contratista conocerlas y hacerlas cumplir, sin poder alegar en ningún caso que no se le ha hecho comunicación explícita.

En el caso de que se presenten discrepancias entre algunas condiciones impuestas en las Normas señaladas, salvo manifestación expresa en contrario por parte del Autor del Proyecto, se sobreentenderá que es válida la más restrictiva. En el caso de que alguna de las normas aquí relacionadas haya sido derogada o sustituida por otra más reciente, en todo o en parte, se aplicará el contenido más reciente.

Las condiciones exigidas en el presente Pliego deben entenderse como condiciones mínimas.

Marzo de 2021

AUTORES DEL PROYECTO

Santiago Laborda Farrán

Ingeniero T. de Obras Públicas

Col: 9.633

Silvia Casas Larrosa

Ingeniero de Caminos, C. y P.

Col: 31.998

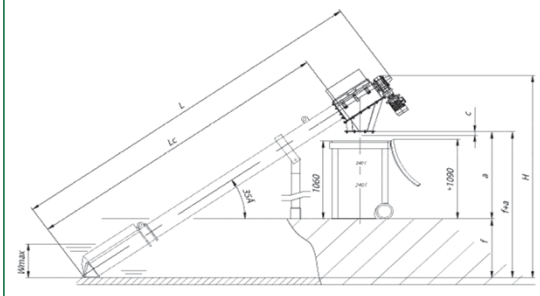
ESPECIFICACIONES TECNICAS EQUIPOS EDAR LASPAÚLES-SUILS

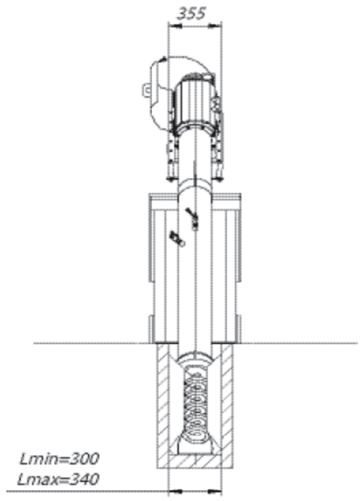
EQUIPO: **TAMIZ AUTOMÁTICO DE TORNILLO**



Unidades:	1	Ud
Marca:	SIMOP O SIMILAR	
Modelo:	-	
	80	Kg
Caudal diseño:	50	m3/h
Caudal diseño:	70	m3/h
Altura descarga útil:	904	mm
Ancho efectivo:	300	mm
Ancho total:	350	mm
Paso de sólidos:	3	mm

PLANO EQUIPO:





Materiales:

Carcasa, soportes, tamiz y tubos: AISI 304L

Hélice: acero especial alta resistencia

Sonda para arranque automático.

Motor:

Potencia nominal:	1.1	kW
Frecuencia:	50hZ	
Tensión:	400V	
Intensidad:	2,7 A	
Inclinación:	35º	

Clase F B5

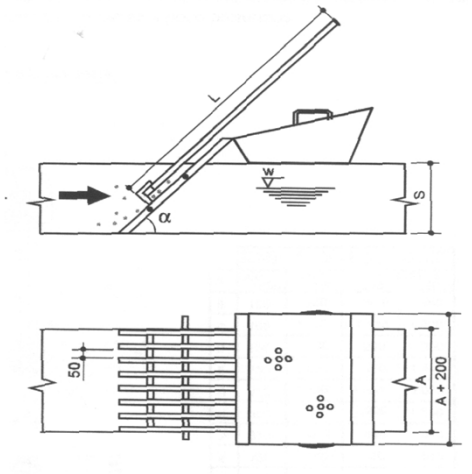
ESPECIFICACIONES TECNICAS EQUIPOS EDAR LASPAÚLES-SUILS

EQUIPO: **REJA DE DESBASTE DEL PRETRATAMIENTO**



Unidades:	1 Ud
Marca:	DAGA o similar
Modelo:	-
Limpieza:	manual
Luz de paso:	20 mm
Caudal diseño:	70 m3/h
Altura canal:	70 cm
Ancho canal	40 cm
Inclinacion	70 º
Funcionamiento:	manual con cesta

PLANO EQUIPO:



Materiales:

Chasis:	AISI 304
Reja fija:	AISI 304
Tolva:	AISI 304

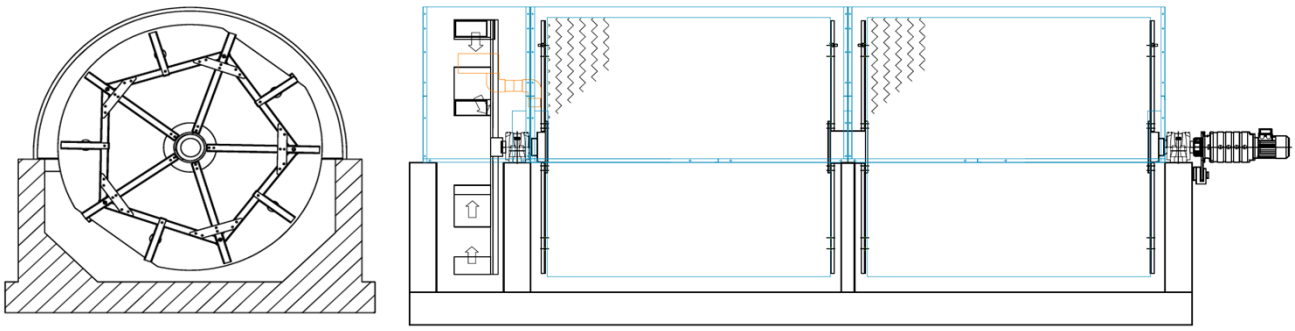
ESPECIFICACIONES TECNICAS EQUIPOS EDAR LASPAÚLES-SUILS

EQUIPO: **BIODISCOS - TRATAMIENTO BIOLOGICO**



Unidades:	2 Ud
Marca:	ACAI DEPURACION O SIMILAR
Modelo:	-
Peso aprox:	2400 kg
Superficie Efectiva	1600 m2
Diámetro discos:	2 m
Separacion	19 mm
Configuacion	Ondas Concentricas
Velocidad angular	3.00 rpm
Accionamiento	Motorreductor directo al eje
	Fijación pendular
Proteccion	Cubierta PRFV
	acabado carroceria
	perfileria acero inox AISI 304
Alimentación	tubería parte baja cubeto
Ventilación	Ventanas

PLANO EQUIPO:



DESCRIPCIÓN:

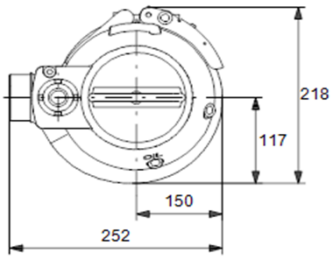
Materiales:	Discos:	HDPE 1,5 mm espesor
	Estra Radial:	Pentagonos AISI 304
	Estra soporte:	Tubo AISI 304
	Eje:	Acero St-52 sin soldadura, calculado a fatiga 20 años
	Proteccion eje	Chorreado SA 2 1/2 , Epoxy Brea 400 micras
	Rodamientos:	FAG o TIMKEN, Doble Hilera de Rodillos Oscilantes, Jaula de Bronce
	Soporte:	Fundición, Fag o TIMKEN, Tipo Puente
	Engrase:	KLUBER STABURAG NBU 30
	Buje o gorrón	Acero inoxidable AISI 304 desmontable
Datos eléctricos:	Potencia	1.1 kw
	Tensión:	3x400V-50 Hz

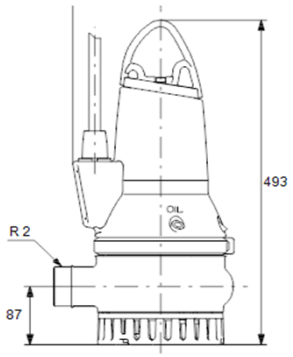
ESPECIFICACIONES TECNICAS EQUIPOS EDAR LASPAÚLES-SUILS

EQUIPO: **BOMBEO A DEC. PRIMARIA Y DE HOMOGENEIZACIÓN A BIODISCOS**



Unidades:	3+1	Ud
Marca:	GRUNDFOS o similar	
Modelo:	-	
Peso	42	kg
Rodete:	MONOCANAL ABIERTO	
Paso sólidos:	50	mm
Caudal diseño:	37.5	m3/h
Altura diseño:	4.5	m.c.a.
Sistem refrigeracion:	libre circ. Medio	





Materiales:

Carcasa:	Hierro fundido
Impulsor:	Fundición
Tipo impulsor:	Sist. Triturador
Cierre primario:	SIC/SIC
Cierre secundario:	LIPSEAL
Protección motor:	Interruptor térmico

Datos eléctricos:

Pot. Nominal:	1.1 kw
Tensión:	230V 50Hz

Accesorios:

- Sisteama autoacoplamiento
- Pedestal
- Regulador de nivel
- Cadena
- Guias de acero galvanizado

ESPECIFICACIONES TECNICAS EQUIPOS EDAR LASPAÚLES-SUILS

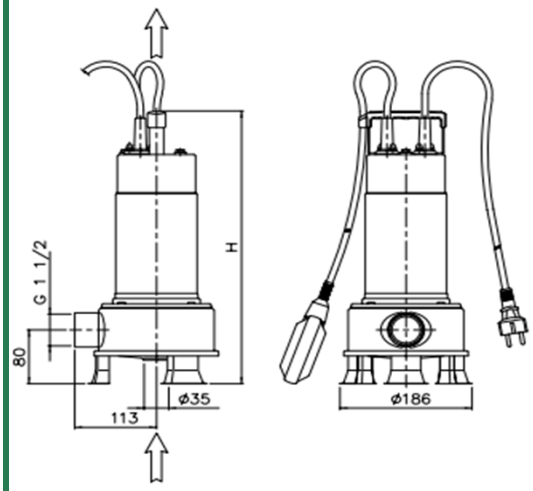
EQUIPO: **BOMBA FANGOS Y SOBRENADANTES**



Unidades: 2+1 Ud
Marca: GRUNDFOS o similar
Modelo: -
Peso - kg

Rodete: VORTEX
Paso sólidos: 35 mm

Caudal diseño: 12 m3/h
Altura diseño: 3.3 m.c.a.
Funcionamiento: temporizada



Dimension [mm] H	Weight [kg] Single Phase	Three Phase
405	10	10
430	11.5	11.5

Materiales:

Cuerpo motor y carcasa: Acero inox. AISI 304
Impulsor: Acero inox. AISI 304
Eje motor: Acero inox. AISI 303
Rodete y voluta: GG 25
Tornillería: Acero inox. AISI 316

Cierre mecánico:
Doble cierre mecánico
Superior: Carbón/Cerámica/NBR.
Inferior: SiC/SiC/NBR.

Datos eléctricos:
Pot. Nominal: 0.75 kw
Tensión: 230V 50Hz

Accesorios:
Sisteama autoacoplamiento
Pedestal
Regulador de nivel
Cadena
Guias de acero galvanizado

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS01 COLECTOR SUILS						
CONEX1	**ud CONEXIÓN DE COLECTOR A RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE**						
	Conexión de colector a colector o a pozo de registro existente, obra de demolición y recibido del colector en el pozo.						
		1				1.00	
							1.00
U01EZ051	**m3 EXCAVA. ZANJA EN TODO TIPO DE TERRENO**						
	Excavación en zanja en todo tipo de terreno incluso, roca 15% , con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.						
		1	274.80	1.00	2.00	549.60	
	POZO HINCA	1	12.00	6.00	2.00	144.00	
	pozos	8	3.00	3.00	2.50	180.00	
							873.60
U08OEP490	**m. TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN8 C.TEJA 315mm**						
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.						
		1	200.90			200.90	
		1	73.90			73.90	
							274.80
U08ZM062	**ud PARTE FIJA DE POZO DE REGISTRO D=1.20 M**						
	Ud Parte fija de pozo de registro de alcantarillado de ø 120cm interior, compuesta por: solera de 25cm de espesor y ø 1,70 m, con formación de pendientes y acuerdos de tuberías hasta 25 cm de grueso suplementario, y cuerpo troncocónico superior del pozo prefabricado de hormigón, de 80 cm de altura, 25 cm de espesor y de ø interior 1,20 a ø 0,60m, incluso pates galvanizados, marco y tapa de fundición pesada de diámetro 60 cm y 40 tn, y anillo de hormigón. Medida la unidad colocada.						
		8				8.00	
							8.00
U80ZM067	**ud PARTE VARIABLE DE POZO DE REGISTRO D=1.20 M**						
	ml parte variable de pozo de registro de alcantarillado (zona comprendida entre solera y cono), de 120 cm de diámetro, compuesto por: anillo cilíndrico de 1,20 m de diámetro interior y 25 cm de espesor, prefabricado de hormigón, incluso pates galvanizados, colocado y sin incluir movimiento de tierras. Medida la longitud instalada.						
		8	1.00			8.00	
							8.00
HINCA500	**m PERFORACIÓN MEDIANTE HINCA DIAMETRO 500**						
	Perforación medidante hinca de tubo de acero S235JR de 5 mm de 500 mm. Incluso p.p. de desplazamiento e instalación de maquinaria y medios auxiliares.						
		1	24.00			24.00	
							24.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
U01RZ010	**m3 RELL.LOCAL.ZANJAS C/PROD.EXCAV.**						
	Relleno localizado en zanjas y emplazamientos con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.						
		1	873.60			873.60	
							873.60
U05CH020	**m3 HORMIGÓN HM-20/P/40/I COLOCADO EN OBRA**						
	Hormigón HM-20/P/40/I en soleras, cimentaciones, rellenos de zanjas u obras de fábrica, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.						
		1	10.00	3.00	0.15	4.50	
							4.50

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS02 COLECTOR LASPAÚLES						
CONEX1	**ud CONEXIÓN DE COLECTOR A RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE**						
	Conexión de colector a colector o a pozo de registro existente, obra de demolición y recibido del colector en el pozo.						
	PK 0	1				1.00	
							1.00
U01EZ051	**m3 EXCAVA. ZANJA EN TODO TIPO DE TERRENO**						
	Excavación en zanja en todo tipo de terreno incluso, roca 15% , con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.						
		1	55.50	1.00	1.50	83.25	
							83.25
U01RZ010	**m3 RELL.LOCAL.ZANJAS C/PROD.EXCAV.**						
	Relleno localizado en zanjas y emplazamientos con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.						
		1	55.50	1.00	1.50	83.25	
							83.25
U07TU035	**m. CONDUC.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. D=300**						
	Tubería de fundición dúctil de 300 mm de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.						
		1	89.50			89.50	
							89.50
U07VEM014	**ud CODO FUNDICIÓN I/JUNTAS D=300mm.**						
	Codo de fundición con dos enchufes de 300 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.						
		2				2.00	
							2.00
E05AA010	**kg ACERO GALVANIZADO S235 EN ESTRUCT.SOLDAD**						
	Acero laminado S235, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado.						
	UPN100	24	2.50		10.60	636.00	
							636.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS03 EMISARIO LASPAÚLES - SUILS						
U01EZ051	**m3 EXCAVA. ZANJA EN TODO TIPO DE TERRENO**						
	Excavación en zanja en todo tipo de terreno incluso, roca 15% , con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.						
		1	357.00	1.40	2.00	999.60	
	pozos	7	3.00	3.00	2.00	126.00	
							1,125.60
U08OEE110	**m. TUB.ENT. HM CIRC. 90kN/m2 E-C 400mm**						
	Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular, de carga de rotura 90 kN/m2 y diámetro 400 mm., con unión por enchufe-campana. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.						
		1	357.00			357.00	
							357.00
U08ZM062	**ud PARTE FIJA DE POZO DE REGISTRO D=1.20 M**						
	Ud Parte fija de pozo de registro de alcantarillado de ø 120cm interior, compuesta por: solera de 25cm de espesor y ø 1,70 m, con formación de pendientes y acuerdos de tuberías hasta 25 cm de grueso suplementario, y cuerpo troncocónico superior del pozo prefabricado de hormigón, de 80 cm de altura, 25 cm de espesor y de ø interior 1,20 a ø 0,60m, incluso pates galvanizados, marco y tapa de fundición pesada de diámetro 60 cm y 40 tn, y anillo de hormigón. Medida la unidad colocada.						
		7				7.00	
	aj	5				5.00	
							12.00
U80ZM067	**ud PARTE VARIABLE DE POZO DE REGISTRO D=1.20 M**						
	ml parte variable de pozo de registro de alcantarillado (zona comprendida entre solera y cono), de 120 cm de diámetro, compuesto por: anillo cilíndrico de 1,20 m de diámetro interior y 25 cm de espesor, prefabricado de hormigón, incluso pates galvanizados, colocado y sin incluir movimiento de tierras. Medida la longitud instalada.						
		7	1.00			7.00	
							7.00
U01RZ010	**m3 RELL.LOCAL.ZANJAS C/PROD.EXCAV.**						
	Relleno localizado en zanjas y emplazamientos con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.						
		1	1,125.60			1,125.60	
							1,125.60

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS04 ACCESO N-260						
U01BD010	**m2 DESBROCE TERRENO e<10cm**						
	Desbroce y limpieza superficial de terrenopor medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.						
		1	661.00			661.00	
							661.00
U01DR031	**m3 EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO**						
	Desmonte en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, a cualquier distancia.						
		1	277.00		0.50	138.50	
							138.50
U01TC010	**m3 TERRAPLEN CON PRODUCTOS EXCAVACION**						
	Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado.						
		1	138.50			138.50	
							138.50
U01TC020	**m3 TERRAP. SUELO SELECCIONADO C/PROD.PRÉST. TIPO 2**						
	Terraplén con suelo seleccionado con CBR>10 con productos procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado.						
		1	300.00		0.45	135.00	
							135.00
U03CZ010	**m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**						
	Zahorra artificial, tipo Z-1, en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada al 100 % del P.M., incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.						
		1	300.00	0.25		75.00	
							75.00
D36AAC10	**m CORTE DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN**						
	Ml de corte longitudinal de pavimento de hormigón o bituminoso por medio de sierra de disco.						
		1	44.500			44.500	
							44.50
DEM001	**m2 DEMOLICIÓN PAVIMENTO RÍGIDO O FLEXIBLE**						
	Demolición de pavimentos rígido o flexible hasta un espesor de 30 cm, realizado con medios mecánicos, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero o lugar de empleo. Medida la superficie reálmente demolida incluidas arquetas, sumideros, bordillos y elementos de fábrica menores de 1 m3.						
		1	44.50	0.10		4.45	
							4.45

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
U05LAHM30P	**m3 HORMIGÓN HM-30/P/40/I+H**						
	Hormigón HA-30/P/40/I+H colocado en obras de hormigón en masa y pavimentos, incluso vibrado, fratasado, corte de juntas y curado, terminado.						
		1	280.00		0.18	50.40	
							50.40
U18HMC011	**m M.VIAL DISCON. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm**						
	Marca vial reflexiva discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, excepto premarcaje.						
	línea central	1	17.00			17.00	
	isleta	1	36.00			36.00	
	lateral	2	35.00			70.00	
	entrada	1	13.00			13.00	
	camino	1	18.00			18.00	
							154.00
U18HSS010	**m2 PINTURA ACRÍLICA B.DISOLV. EN PAVIMENTO**						
	Pintura reflexiva blanca acrílica en base disolvente, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.						
	isleta	40				40.00	
	stop	1	4.00	0.40		1.60	
		1	1.80			1.80	
	flechas	2	1.80			3.60	
							47.00
U18VAO010	**ud SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA E.G. 2A=60 cm**						
	Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.						
		1				1.00	
							1.00
PA02	**ud PARTIDA ALZADA SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DEL TRÁFICO**						
	Partida alzada para la señalización y el desvío del tráfico durante la ejecución de los trabajos en el acceso.						
		1				1.00	
							1.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS05 ACOMETIDA DE AGUA POTABLE						
15SAA00002	**ud ACOMETIDA A LA RED EXISTENTE ABASTECIMIENTO DE AGUAS**						
	Acometida a la red existente de abastecimiento de aguas, incluso p.p. de ayudas de albañilería. Medida la cantidad ejecutada.						
		1				1.00	
							1.00
D36AAC10	**m CORTE DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN**						
	Ml de corte longitudinal de pavimento de hormigón o bituminoso por medio de sierra de disco.						
		2	20.000			40.000	
							40.00
DEM001	**m2 DEMOLICIÓN PAVIMENTO RÍGIDO O FLEXIBLE**						
	Demolición de pavimentos rígido o flexible hasta un espesor de 30 cm, realizado con medios mecánicos, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero o lugar de empleo. Medida la superficie reálmente demolida incluidas arquetas, sumideros, bordillos y elementos de fábrica menores de 1 m3.						
		1	20.00	0.60		12.00	
							12.00
U01EZ051	**m3 EXCAVA. ZANJA EN TODO TIPO DE TERRENO**						
	Excavación en zanja en todo tipo de terreno incluso, roca 15% , con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.						
		1	570.00	0.40	1.00	228.00	
							228.00
U07TP675	**m. COND.POLIET.PE 100 PN 16 D=63mm.**						
	Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 63 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 16 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.						
		1	570.00			570.00	
							570.00
U01RZ010	**m3 RELL.LOCAL.ZANJAS C/PROD.EXCAV.**						
	Relleno localizado en zanjas y emplazamientos con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.						
		1	570.00	0.40	1.00	228.00	
							228.00
FILMSEN	**m FILM DE SEÑALIZACIÓN DE TUBERÍA DE AGUA**						
	Film de señalización de tuberías de agua potable de pvc o pead de 20 cm de ancho, colocado en zanjas.						
		1	570.00			570.00	
							570.00
TACE80	**ml TUBO DE ACERO GALV 80X3 MM**						
	Tubo de acero galvanizado de diámetro 80 mm y 3 mm de espesor, union soldada o roscada. Colocado en obra sobre soportes metalicos.						

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
		3				3.00	
							34.66

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS06 ACOMETIDA ELÉCTRICA: LÍNEA AÉREA DE 25 KV						
D10AC0012	**m CABLE L.AÉREA M.T.LA-56**						
	Tendido de línea aérea (1 circuito) de media tensión compuesto por conductores tipo LA-56, incluso tensado con herramienta dinamométrica y fijación a cadenas de aislamiento, regulado y retencionado en línea trifásica, totalmente instalado.						
	Red AT	3	110.00			330.00	
							330.00
AP142010	**ud APOYO METÁLICO DE CELOSÍA**						
	Apoyo de celosía metálica galvanizado de 18 y 14 m. de altura total y 2.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T., armado e izado; electrodos de toma de tierra cobrizados de 2 m., basamento de hormigón con malla metálica y protección antiescalo aislante, realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en terreno de consistencia media, hormigonado y transportes.						
	Apoyo 157	1				1.00	
	Apoyo 1	1				1.00	
							2.00
TT142010	**ud TOMA DE TIERRA EN ANILLO APOYO/MANIOBRA**						
	Toma de tierra en anillo con configuración 30-30/5/42 para apoyo de maniobra, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente, y normas de Cía Suministradora, formada por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m de longitud y14 mm de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.						
	Apoyo 157	1				1.00	
	Apoyo 1	1				1.00	
							2.00
ARMADOH4	**ud ARMADO TRIANGULO ATIRANTADO H3**						
	Armado en triángulo tipo H3 instalado en la cogolla del apoyo (posición 1) compuesto por dos semicrucetas atirantadas para apoyo de celosía de 1,75 metros separación entre conductores. Totalmente instalada.						
	Apoyo 157	1				1.00	
	Apoyo 1	1				1.00	
							2.00
D10AC0120	**ud CADENA AMARRE POLIM. KORWI 1MTS**						
	Cadena de aislamiento en amarre para 36 KV compuesta por: aislador polimérico KORWI modelo C3670EBAV_AR de 1 mts de longitud aislado y todos los accesorios necesarios. Colocados.						
	Apoyo 1	6				6.00	
	Apoyo 2	6				6.00	
							12.00
D10AC0210	**ud SECCIONAMIENTO TRIPOLAR POLIM. VERTICAL 36KV 400A**						
	Suministro e instalación de interruptor tripolar polimérico en posición vertical de 36 Kv y 400 A de aislamiento al aire en apoyo de celosía metálica, incluyendo herrajes de soportación, banqueta y mando de maniobra. Totalmente instalado.						
	Apoyo 1	1				1.00	
							1.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
E341200	**ud CORTACIRCUITOS FUSIBLES "XS" 36kV 200A**						
	Suministro e instalación de conjunto seccionamiento por medio de fusibles cortacircuitos unipolares de expulsión tipo XS (3 ud), de 200 A y 36 kV con eslabones de 25A incluyendo herrajes para soportación. Totalmente instalados.						
	Apoyo 1	1				1.00	
							1.00
U09AL0601	**ud MEDIDAS PROTECCIÓN AVIFAUNA**						
	Medidas para la protección de la avifauna consistentes en fundado de puentes y elementos en tensión en dos apoyos y armado de derivación con manguera de silicona y piezas premoldeados. Totalmente instaladas.						
	apoyos 1 y 2	1				1.00	
							1.00
SDSSC	**ud ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y SOCORRO**						
	Elementos señalizadores y de socorro de apoyo.						
	apoyos	1				1.00	
							1.00
TALAS	**ud APERTURA DE CALLE ARBOLADO**						
	Trabajos de apertura de calle en zona de arbolado para servidumbre de línea eléctrica aérea incluso retirada de masa talada.						
	tramo aéreo	1				1.00	
							1.00

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS07 ACOMETIDA ELÉCTRICA: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN						
AP181000	**ud APOYO CELOSIA 14/3000**						
	Apoyo de celosía metálica galvanizado de 16 m. de altura total y 3.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T., armado e izado; electrodos de toma de tierra cobrizados de 2 m., basamento de hormigón con malla metálica y protección antiescalo aislante (fibra de vidrio), realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en terreno de consistencia media, hormigonado y transportes.						
	Apoyo 2	1				1.00	
							1.00
ARMADOH4	**ud ARMADO TRIANGULO ATIRANTADO H3**						
	Armado en triángulo tipo H3 instalado en la cogolla del apoyo (posición 1) compuesto por dos semicrucetas atirantadas para apoyo de celosía de 1,75 metros separación entre conductores. Totalmente instalada.						
	Apoyo 2	1				1.00	
							1.00
D10AC0120	**ud CADENA AMARRE POLIM. KORWI 1MTS**						
	Cadena de aislamiento en amarre para 36 KV compuesta por: aislador polimérico KORWI modelo C3670EBAV_AR de 1 mts de longitud aislado y todos los accesorios necesarios. Colocados.						
	Apoyo 2	3				3.00	
							3.00
SDSSC	**ud ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y SOCORRO**						
	Elementos señalizadores y de socorro de apoyo.						
	Apoyo 2	1				1.00	
							1.00
TTNEUTRO	**ud TOMA DE TIERRA NEUTRO**						
	Toma de tierra para neutro de transformador en hilera con configuración 5/82, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente y normas de Cía Suministradora, formada por cable de cobre aislado RV 0.6/1KV y desnudo de 50mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.						
	CTI en apoyo 2	1				1.00	
							1.00
TTHERRAJES	**ud TOMA DE TIERRA HERRAJES DEL CT**						
	Toma de tierra de herrajes de centro de trasnformación conconfiguración 30-30/5/42, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente, y normas de Cía Suministradora, formada por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.						
	CTI en apoyo 2	1				1.00	
							1.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
CTC10020	**ud CENT.TRANS.INTEMPERIE 50KVA 9.5-16.455V/B2**						
	Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo ctc, de dimensiones generales aproximadas 2170 mm de largo por 1330 mm de fondo por 2080 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios, más un transformador trifásico reductor de tensión marca ORMAZABAL, o similar, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 50 kVA y refrigeración natural éster biodegradable, de tensión primaria 25 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión YZn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +/- 2,5%, +/- 5%, + 10%, incluida cuadro de derivaciones con caja de salidas BUC en baja tensión.						
	CTI en apoyo 2	1				1.00	
							1.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS08 ACOMETIDA ELÉCTRICA: VARIOS						
EXPEDIENTECS	**ud CONDICIONES DE SUMINISTRO ENDESA**						
	Entronque y conexionado de red de AT según expediente de condiciones de suministro nºAHUE002 0000196200 valorado y a ejecutar por la compañía distribuidora Edistribución Redes Digitales, S.L.U.						
	C.S.		1			1.00	
							1.00
COMPTT	**ud MEDICIÓN DE TT Y TENSIONES PASO Y CONTACTO**						
	Medición de tomas de tierra y comprobación de las tensiones de paso y contacto en el apoyo frontera y en el centro de transformación intemperie.						
			1			1.00	
							1.00
E32	**ud PARTIDA DE GESTIÓN DE RESIDUOS**						
	Partida completa de gestión de residuos, conforme anexo específico de proyecto.						
	Gest. Residuos		1			1.00	
							1.00
E33	**ud PARTIDA DE SEGURIDAD Y SALUD**						
	Partida completa de seguridad y salud, conforme estudio básico de proyecto.						
	Seguridad y salud		1			1.00	
							1.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS09 EMISARIO EFLUENTE						
U01DR031	**m3 EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO**						
	Desmonte en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, a cualquier distancia.						
		1	35.00	1.00	2.00	70.00	
							70.00
U01RZ010	**m3 RELL.LOCAL.ZANJAS C/PROD.EXCAV.**						
	Relleno localizado en zanjas y emplazamientos con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.						
		1	35.00	1.00	2.00	70.00	
							70.00
U08OEE110	**m. TUB.ENT. HM CIRC. 90kN/m2 E-C 400mm**						
	Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular, de carga de rotura 90 kN/m2 y diámetro 400 mm., con unión por enchufe-campana. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.						
		1	35.00			35.00	
							35.00
U05CH020	**m3 HORMIGÓN HM-20/P/40/I COLOCADO EN OBRA**						
	Hormigón HM-20/P/40/I en soleras, cimentaciones, rellenos de zanjas u obras de fábrica, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.						
		1	2.00	1.00	0.15	0.30	
							0.30
ESCSAL	**ud ESCOLLERA DE SALIDA**						
	Escollera en la salida del emisario colector, formada por piedra natural colocada para protección de más de 500 kg por unidad, incluido suministro, preparación de la superficie de apoyo,colocación, hormigonado de toda la escollera con hormigón tipo HL-150/P/40.						
		1				1.00	
							1.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN						
D27EC211	**m LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN (SUBT) 4x25 Cu**						
	Línea general de alimentación (LGA) trifásica en instalación subterránea entubada discurriendo por zonas comunes (zanjas, acera, fábrica...), aislada Rz1-K (AS) 0,6/1 kV de 4x25 mm² (3 fases + neutro) de conductor de cobre, no propagadores de incendio y con emisiones de humos y opacidad reducida, con 1 tubo Poliolefina corrugado ligero curvable diámetro nominal 110 mm, de color rojo con características mínimas exigidas en la tabla 8 del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21 (resistencia a compreción 250 N y resistencia al impacto ligero) y de acuerdo a la norma UNE-EN 50086-2-4, y no debiendo instalar más de un circuito por tubo, marca Aiscan, tipo Aiscan-DPL (Doble Pared Ligero) curvable, con p.p. de accesorios (manguitos, tapones, separador...) y alambre guía, incluido el tendido del conductor en su interior, así como p/p de los terminales correspondientes. Se señalizará con cinta amarilla de balizamiento con marcaje de ¡ATENCIÓN! debajo hay cables eléctricos. Todo ello de acuerdo a ITC-BT-14 e ITC-BT-07, cumpliendo el cable la norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5, y el tubo la norma UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-2-4, totalmente montado y conexionado.						
	derivación individual	1	40.00			40.00	
							40.00
MONPRF	**ud MONOLITO CPM Y CS**						
	Monolito tipo armario CPM+CS, medidas libres interiores según Cía Suministradora, de 30 cm sobre nivel acera, prefabricado de hormigón, para alojamiento de CPM y CS (incluidos en precio).						
		1				1.00	
							1.00
D27CC015	**ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN 160A (TRIFÁSICA)**						
	Caja general de protección de 160A trifásica incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. Delimitan el principio de la propiedad de las instalaciones de usuarios. Cumplirán la ITC-BT-13 y las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y tendrán grado de protección de IP43 e IK08.						
	CGP-160	1				1.00	
							1.00
D27CE010	**ud ARMARIO MEDIDA EXT. B/T TRIF. SR 1 SUMINIS. VIVIENDA**						
	Conjunto de armario de medida exterior de B/T para un suministro de vivienda sin reparto, trifásico hasta 15 kW, incluido armario de envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio de medidas 568x537x242 mm UNIÓN FENOSA CPM-1TE-UF referencia CAHORS 0254540, tubo PVC de D=50, para uso en viviendas unifamiliares o chalets.(Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de protección IP 43 e IK 09.						
	armario contador	1				1.00	
							1.00
D27RG001	**ud TOMA DE TIERRA (PICA)**						
	Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm² conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.						
		6				6.00	
							6.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
D27RG015	**ud TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA**						
	Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m² electrodos cobrizados de D=14,3 mm y 2 m de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.						
		2	10.00			20.00	
							20.00
CONTCUA	**ud CUADRO EDAR**						
	Cuadro general de mando y protección, con todos los elementos de mando y protección mostrados en el esquema unifilar. Totalmente instalado.						
		1				1.00	
							1.00
CIRC4X25	**m CIRCUITO TRIFÁSICO 4x2,5 Tubo metálico-PVC PG-21**						
	Circuito trifásico formado por conductores de cobre 4x2,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo metálico flexible-PVC PG-21, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.						
	motorreductor 1	1	20.00			20.00	
	motorreductor 2	1	20.00			20.00	
							40.00
CIRCE4X25	**m CIRCUITO ENT. TRIFÁSICO 4x2.5 D20**						
	Circuito trifásico formado por conductores de cobre 4x2,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo XLPE de Ø20mm, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico. Instalada en tendido subterráneo, incluyendo excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobranes, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.						
	pretratamiento	1	10.00			10.00	
							10.00
CIRC3X25	**m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x2,5 Tubo metálico-PVC PG-21**						
	Circuito monofásico formado por conductores de cobre 3x2,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo metálico flexible-PVC PG-21, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.						
	decantación primaria	1	15.00			15.00	
	decantación secundaria	1	15.00			15.00	
	bombeo a biodiscos	1	10.00			10.00	
	digestor de fangos	1	10.00			10.00	
	arqueta sobrenadantes	1	15.00			15.00	
	arqueta vertido	1	10.00			10.00	
	T.C. caseta	1	5.00			5.00	
							80.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
CIRC3X15	**m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x1,5 Tubo metálico-PVC PG-16**						
	Circuito monofásico formado por conductores de cobre 3x1,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo metálico flexible-PVC PG-16, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.						
	ado. caseta	1	5.00			5.00	
	sonda de nivel	1	10.00			10.00	
							15.00
E17MCB070	**ud B.ENCH.SCHUKO LEGRAND PLEXO 55**						
	Base de enchufe estanca con toma de tierra lateral tipo Schuko, incluyendo caja de registro, toma de corriente 16A-400V con tapa y embornamiento a tornillo, grado IP55 IK 07, y con marco de superficie monobloc, instalado.						
		4				4.00	
							4.00
E18MCB070	**ud INTERRUPTOR LEGRAND PLEXO 55**						
	Interruptor estanco con intensidad de 10A, incluyendo interruptor bipolar 10A con grado IP55 IK07, con marco Legrand serie Plexo 55 superficie monobloc gris bicolor, instalado.						
		2				2.00	
							2.00
D27Z2BAJA315	**ud BOLETÍN ELÉCTRICO EDIFICIO DE 101-200 M2**						
	Expedición del boletín electrico, incluso la presentación en industria de la comunidad autónoma correspondiente y pago de la tasa, de u edificio entre 101-200 m² de superficie construida.						
		1				1.00	
							1.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS11 EXPLANACIÓN DE PARCELA						
U01BD010	**m2 DESBROCE TERRENO e<10cm**						
	Desbroce y limpieza superficial de terrenopor medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.						
		1	1,337.00			1,337.00	
							1,337.00
U01DR031	**m3 EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO**						
	Desmonte en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, a cualquier distancia.						
	t. vegetal	1	817.40		0.30	245.22	
							245.22
U01TC010	**m3 TERRAPLEN CON PRODUCTOS EXCAVACION**						
	Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado.						
	exten t. vegetal	1	817.40		0.30	245.22	
							245.22

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS12 MOVIMIENTO DE TIERRAS EMPLAZAMIENTO ELEMENTOS						
U01DR031	**m3 EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO**						
	Desmonte en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, a cualquier distancia.						
		1	13.70	16.30	3.40	759.25	
	rampa	0.5	17.00	7.20	3.40	208.08	
							967.33
U01TC010	**m3 TERRAPLEN CON PRODUCTOS EXCAVACION**						
	Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado.						
		1	13.70	16.30	3.40	759.25	
	rampa	0.5	17.00	7.20	3.40	208.08	
							967.33

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS13 OBRA CIVIL PRETRATAMIENTO						
E04CM045	**m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**						
	Hormigón en masa HL-150/P/20, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales o mecánicos y colocación.						
		1	3.40	2.10	0.10	0.71	
							0.71
U05LAHA30	**m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV-Qb**						
	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb colocado en obras de hormigón armado , incluso vibrado y curado, terminado.						
	exterior	1	2.00	0.20	2.50	1.00	
		1	2.40	0.20	2.50	1.20	
		1	1.00	0.20	2.85	0.57	
		1	1.20	0.20	1.80	0.43	
		1	3.20	0.20	1.80	1.15	
		1	4.40	0.20	1.80	1.58	
	rampa	2	1.13	0.20	6.70	3.03	
		1	6.80	1.00	0.30	2.04	
	solera lateral	1	2.80	1.00	0.20	0.56	
		1	1.00	3.20	0.20	0.64	
	canal aliviadero	1	2.20	0.40	0.30	0.26	
		1	0.20	0.40	0.65	0.05	
		1	0.60	0.40	0.20	0.05	
	murete aliv-tamiz	1	2.70	0.20	0.90	0.49	
	canal reparto	1	1.20	0.40	0.20	0.10	
	canal tamiz	1	2.60	0.40	0.20	0.21	
	murete tamiz-reja	1	2.60	0.20	0.90	0.47	
	canal reja manual	1	2.60	0.20	0.20	0.10	
	murete cierre lateral	1	3.20	0.20	0.90	0.58	
	murete cierre posterior	1	1.00	0.20	0.90	0.18	
		1	0.60	0.20	1.30	0.16	
	hueco compactador	2	0.50	0.20	0.50	0.10	
		1	1.50	0.20	0.50	0.15	
	aj	3				3.00	
							18.10
U05LA050	**kg ACERO CORRUGADO TIPO B 500 S**						
	Acero corrugado B 500 S, colocado en fábricas de hormigón armado, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.						
		1	18.10		75.00	1,357.50	
							1,357.50
E04MEF022	**m2 ENCOFRADO DE MADERA O METÁLICO**						
	Encofrado y desencofrado recto o curvo, con paneles metálicos, de madera o fenólico, medida la superficie realmente encofrada.						
	muros exterior	1	2.00		2.50	5.00	
		1	2.40		2.50	6.00	
		1	1.00		2.80	2.80	
		1	1.20		1.60	1.92	
		1	3.20		1.80	5.76	
		1	4.40		1.80	7.92	
	rampa exterior	2	1.13		6.70	15.14	
		2	0.20		0.55	0.22	
		1	1.00		0.30	0.30	

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
		3				3.00	
		1	4.20		1.60	6.72	
		1	2.80		1.60	4.48	
		1	4.20		1.60	6.72	
	rampa interior	2	6.65		0.93	12.37	
	canal aliviadero	1	2.40		0.60	1.44	
		1	0.60		1.05	0.63	
		1	0.80		1.05	0.84	
		1	1.00		0.35	0.35	
		1	0.80		0.35	0.28	
	murete aliv-tamiz	1	2.10		0.60	1.26	
		1	0.60		1.05	0.63	
		1	2.70		0.70	1.89	
	murete tamiz-reja manual	2	2.60		0.70	3.64	
	murete frontal	1	0.40		0.60	0.24	
		1	1.20		0.70	0.84	
	murete lateral int	1	3.00		0.70	2.10	
	murete lateral ext	1	3.40		0.70	2.38	
	murete posterior int	2	0.40		0.80	0.64	
		1	0.40		1.05	0.42	
	murete posterior ext	1	1.20		0.20	0.24	
	hueco compactador	2	1.50		0.70	2.10	
		2	0.30		0.70	0.42	
		2	0.70		0.50	0.70	
		1	1.80		0.50	0.90	
							100.17

JUNTAEST **m** **JUNTA DE ESTANQUEIDAD, EXPANSIVA**

Junta de estanqueidad tipo "GUM", a base de corcho y resinas expansivas en contacto con el agua. Colocada entre junta de hormigonado de zapata y fuste. Colocada en obra.

		2	3.20			6.40	
		2	1.80			3.60	
							10.00

E10561 **m2** **REJILLA TIPO TRÁMEX GALVANIZADA**

Rejilla tramex galvanizada formada por pletina y religa, incluso pp de marco y perfiles auxiliares de sujección galvanizados y anclajes. Medida la superficie realmente colocada. Colocada y probada. Incluso parte proporcional de estructura de soporte.

		3	3.00	0.40		3.60	
		2	0.20	0.40		0.16	
		1	1.00	1.00		1.00	
							4.76

E15DBA011 **m** **BARANDILLA DE TUBO ACERO INOXIDABLE AISI 304**

Barandilla de 100 cm. de altura, construida con perfiles de tubo hueco de acero inoxidable, con pasamanos de sección circular de diámetro 50 mm. y 1.5 mm. de espesor y barrote inferior de diámetro 50x1.5 mm. dispuestos horizontalmente y montantes verticales de tubo de 50x1.5mm cada metro y medio para anclaje, anclaje formado por pletina de 150x100x5 mm y 2 spit rock d=12, provista de rodapie de 10 cm de chapa de acero inox1.5 mm. elaborada en taller y montaje en obra.

		1	9.50			9.50	
		1	3.00			3.00	
		1	4.50			4.50	
		1	2.00			2.00	

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
		3				3.00	
							24.50
U05CH020	**m3 HORMIGÓN HM-20/P/40/I COLOCADO EN OBRA**						
	Hormigón HM-20/P/40/I en soleras, cimentaciones, rellenos de zanjas u obras de fábrica, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.						
	relleno aliv	1	0.30		0.40	0.12	
							0.12
PASM200	**ud PASAMUROS DN 200 AISI 316 EMBRIDAR**						
	Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 200 salida brida. Colocado en obra de fábrica.						
	afluente	1				1.00	
	efluente	1				1.00	
							2.00
PASM100	**ud PASAMUROS DN 100 AISI 316 EMBRIDAR**						
	Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 100 salida brida. Colocado en obra de fábrica.						
	de desbaste a pozo de bombeo	1				1.00	
							1.00
E05AA010	**kg ACERO GALVANIZADO S235 EN ESTRUCT.SOLDAD**						
	Acero laminado S235, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado.						
	apoyo trámex	1	1.60		5.15	8.24	
		1	3.00		5.15	15.45	
							23.69
REJTRAM	**m2 REJILLA TIPO TRÁMEX GALVANIZADA**						
	Rejilla tramex galvanizada formada por pletina y religa, incluso pp de marco y perfiles auxiliares de sujección galvanizados y anclajes. Medida la superficie realmente colocada. Colocada y probada. Incluso parte proporcional de estructura de soporte.						
		1	3.00	0.45		1.35	
		1	1.10	0.45		0.50	
		1	2.00	0.50		1.00	
		1	1.50	0.50		0.75	
							3.60

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	
	CAPÍTULO LSP14 OBRA CIVIL BOMBEO							
E04CM045	**m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**							
	Hormigón en masa HL-150/P/20, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales o mecánicos y colocación.							
		1	1.80	1.80	0.10	0.32		
							0.32	
U05LAHA30	**m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV-Qb**							
	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb colocado en obras de hormigón armado , incluso vibrado y curado, terminado.							
		1	1.80	1.80	0.30	0.97		
		4	1.50	0.30	3.90	7.02		
		1	1.30	0.60	0.20	0.16		
							8.15	
U05LA050	**kg ACERO CORRUGADO TIPO B 500 S**							
	Acero corrugado B 500 S, colocado en fábricas de hormigón armado, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.							
		1	8.15		75.00	611.25		
							611.25	
E04MEF022	**m2 ENCOFRADO DE MADERA O METÁLICO**							
	Encofrado y desencofrado recto o curvo, con paneles metálicos, de madera o fenólico, medida la superficie realmente encofrada.							
		4	1.70		4.20	28.56		
		4	1.40		3.90	21.84		
		1	1.30		0.20	0.26		
		1	1.30		0.60	0.78		
	relleno	2	1.10	1.30	0.28	0.67		((b+c)/2)*d
		1	0.90	1.30	0.28	0.31		((b+c)/2)*d
							52.42	
U05CH020	**m3 HORMIGÓN HM-20/P/40/I COLOCADO EN OBRA**							
	Hormigón HM-20/P/40/I en soleras, cimentaciones, rellenos de zanjas u obras de fábrica, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.							
	relleno	0.1				0.10		
							0.10	
JUNTAEST	**m JUNTA DE ESTANQUEIDAD, EXPANSIVA**							
	Junta de estanqueidad tipo "GUM", a base de corcho y resinas expansivas en contacto con el agua. Colocada entre junta de hormigonado de zapata y fuste. Colocada en obra.							
		4	1.50			6.00		
							6.00	
PASM100	**ud PASAMUROS DN 100 AISI 316 EMBRIDAR**							
	Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 100 salida brida. Colocado en obra de fábrica.							
	entrada de desbaste	1				1.00		
							1.00	
TAPA89	**m2 TAPA Y MARCO ACERO GALVANIZADO**							
		2	0.70	0.70		0.98		
							0.98	

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
PATEPP	**ud PATE DE POLIPROPILENO 30 mm**						
	Pate de polipropileno de 30 mm colocado en obra.						
		12				12.00	
							12.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	
	CAPÍTULO LPS15 OBRA CIVIL HOMOG. DECANTADORES Y DIGESTOR							
E04CM045	**m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**							
	Hormigón en masa HL-150/P/20, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales o mecánicos y colocación.							
		1	9.60	12.20	0.10	11.71		
							11.71	
U05LAHA30	**m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV-Qb**							
	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb colocado en obras de hormigón armado , incluso vibrado y curado, terminado.							
	solera	1	9.60	12.20	0.40	46.85		
	pilares biod	6	0.30	0.30	1.65	0.89		
	alzados ext	4	9.10	0.30	3.50	38.22		
		2	4.70	0.30	1.70	4.79		
	alzados int	2	4.40	0.30	4.95	13.07		
		2	4.25	0.30	3.50	8.93		
	cubierta homog	1	4.25	4.25	0.25	4.52		
	cubierta digestor	1	4.85	4.85	0.25	5.88		
							123.15	
U05LA050	**kg ACERO CORRUGADO TIPO B 500 S**							
	Acero corrugado B 500 S, colocado en fábricas de hormigón armado, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.							
		123.15			75.00	9,236.25		
							9,236.25	
E04MEF022	**m2 ENCOFRADO DE MADERA O METÁLICO**							
	Encofrado y desencofrado recto o curvo, con paneles metálicos, de madera o fenólico, medida la superficie realmente encofrada.							
	solera	2	9.60		0.40	7.68		
		2		12.20	0.40	9.76		
	pilares biod	4	6.00	0.30	1.65	11.88		
	alzados ext	4	9.40		3.50	131.60		
		2	4.85		1.70	16.49		
	alzados int	8	4.25		3.50	119.00		
		4	4.25		3.25	55.25		
		2	4.85		1.70	16.49		
		4	4.25		4.95	84.15		
	cubierta homog	1	4.25	4.25		18.06		
	cubierta digestor	1	4.25	4.25		18.06		
	relleno decantadores	8	4.25	0.50	3.27	62.13		((b+c)/2)*d
	relleno homogeneización	2	1.00	3.40		6.80		
		2	3.25	3.40		11.05		(b*c)/2
	relleno digestor	4	1.00	4.25	2.23	23.42		((b+c)/2)*d
							591.82	
U06EC010	**m3 CIMBRA METÁLICA**							
	Cimbra metálica, totalmente lista para encofrar, incluso anclajes, nivelación y p.p. de elementos metálicos capaz de soportar las cargas de hormigonado de forjados in situ. Medida el volumen engendrado por la proyección horizontal del elemento a cimbrar hasta la solera.							
	cubierta homog	1	4.25	4.25	3.25	58.70		
	cubierta digestor	1	4.25	4.25	4.95	89.41		
							148.11	

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
JUNTAEST	**m JUNTA DE ESTANQUEIDAD, EXPANSIVA**						
	Junta de estanqueidad tipo "GUM", a base de corcho y resinas expansivas en contacto con el agua. Colocada entre junta de hormigonado de zapata y fuste. Colocada en obra.						
		4	9.10			36.40	
							36.40
U05CH020	**m3 HORMIGÓN HM-20/P/40/I COLOCADO EN OBRA**						
	Hormigón HM-20/P/40/I en soleras, cimentaciones, rellenos de zanjas u obras de fábrica, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.						
	relleno dec.primario	30.2				30.20	
	relleno homogeneización	10.3				10.30	
	relleno dec.secundario	30.2				30.20	
	relleno digestor	15.5				15.50	
							86.20
PASM150	**ud PASAMUROS DN 150 AISI 316 EMBRIDAR**						
	Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 150 salida brida. Colocado en obra de fábrica.						
	dec. primario entrada	1				1.00	
	dec.primario salida	1				1.00	
	dec.primario by-pass	1				1.00	
	homogeneización entrada	1				1.00	
	homogeneización by-pass	1				1.00	
	dec.secundario entrada	1				1.00	
	aj	5				5.00	
							11.00
PASM100	**ud PASAMUROS DN 100 AISI 316 EMBRIDAR**						
	Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 100 salida brida. Colocado en obra de fábrica.						
	homogeneización salida	1				1.00	
	dec. secundario salida	1				1.00	
	dec.secundario flotantes	1				1.00	
	digestor fangos	1				1.00	
	aj	5				5.00	
							9.00
PASMPVC	**ud PASAMUROS PVC HEMBRA-HEMBRA DN150**						
	Suministro y colocación de pasamuros de pvc DN 150 conexiones hembra-hembra. Colocado en obra de fábrica.						
	de dig.a homog.	1				1.00	
							1.00
TPVC200	**ud PIEZA ESPECIAL "T" PVC DN150**						
	Pieza especial para tuberías de PVC diámetro 160 mm tipo T. Ejecución por enchufe para junta de goma. Fabricada en PVC. Colocada en obra, incluso juntas de goma o elementos especiales de unión.						
	digestor-homogeneización	1				1.00	
							1.00
TINOX150	**ud TAPÓN INOX AISI 316 DN150 2 mm**						
	Tapón de acero inoxidable tipo AISI 316 para un diámetro nomimal de 160 mm. De medidas según planos. Unidad terminada y probada.						
	digestor-homogeneización	2				2.00	

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
							2.00
TAPA88	**ud TAPA Y MARCO FUNDICIÓN 60 cm**						
	Tapa y marco cuadrados de acero galvanizado de 60 cm de lado, fabricado con chapa de acero de 3 mm.						
	homogeneización	2				2.00	
	digestor	2				2.00	
							4.00
PATEPP	**ud PATE DE POLIPROPILENO 30 mm**						
	Pate de polipropileno de 30 mm colocado en obra.						
	homogeneización	15				15.00	
	digestor	15				15.00	
							30.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS16 OBRA CIVIL BIODISCOS						
U03CZ010	**m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**						
	Zahorra artificial, tipo Z-1, en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada al 100 % del P.M., incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.						
	bajo biodiscos	1	9.40	2.60	1.65	40.33	
		-6	0.30	0.30	1.65	-0.89	
							39.44
E04CM045	**m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**						
	Hormigón en masa HL-150/P/20, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales o mecánicos y colocación.						
		1	9.40	2.60	0.10	2.44	
							2.44
U05LAHA30	**m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV-Qb**						
	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb colocado en obras de hormigón armado , incluso vibrado y curado, terminado.						
	solera	1	9.40	2.60	0.25	6.11	
	alzados	2	9.40	0.20	1.00	3.76	
		2	2.20	0.20	1.00	0.88	
	entre biod	1	2.20	1.00	1.00	2.20	
							12.95
U05LA050	**kg ACERO CORRUGADO TIPO B 500 S**						
	Acero corrugado B 500 S, colocado en fábricas de hormigón armado, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.						
		12.95			75.00	971.25	
							971.25
E04MEF022	**m2 ENCOFRADO DE MADERA O METÁLICO**						
	Encofrado y desencofrado recto o curvo, con paneles metálicos, de madera o fenólico, medida la superficie realmente encofrada.						
		1	9.40		1.25	11.75	
		2	2.60		1.25	6.50	
		4	4.00		1.00	16.00	
		4	2.20		1.00	8.80	
	rellenos	4	4.00		0.47	7.52	
							50.57
JUNTAEST	**m JUNTA DE ESTANQUEIDAD, EXPANSIVA**						
	Junta de estanqueidad tipo "GUM", a base de corcho y resinas expansivas en contacto con el agua. Colocada entre junta de hormigonado de zapata y fuste. Colocada en obra.						
		2	9.20			18.40	
		2	2.40			4.80	
							23.20
U05CH020	**m3 HORMIGÓN HM-20/P/40/I COLOCADO EN OBRA**						
	Hormigón HM-20/P/40/I en soleras, cimentaciones, rellenos de zanjas u obras de fábrica, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.						
	rellenos	2	4.00	0.33	0.33	0.87	

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
							0.87
PASM150	**ud PASAMUROS DN 150 AISI 316 EMBRIDAR**						
	Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 150 salida brida. Colocado en obra de fábrica.						
	salida a dec.sec.	1				1.00	
	entre biodiscos	1				1.00	
							2.00
PASM100	**ud PASAMUROS DN 100 AISI 316 EMBRIDAR**						
	Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 100 salida brida. Colocado en obra de fábrica.						
	entrada de homog.	1				1.00	
	vaciado biodisco	1				1.00	
							2.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS17 EQUIPOS PRETRATAMIENTO						
TAMIZTOR5	**ud TAMIZ DE TORNILLO PARA 40 M3/H, PASO 3 MM AISI 304**						
	Tamiz tipo tornillo para 40 m3/h y luz de paso 3 mm fabricado en acero inoxidable AISI 304. Altura del fondo a descarga 2.338 mm, de anchura 355 mm y 6715 mm de longitud total, con ángulo de inclinación 35º. Colocado y cableado.						
		1				1.00	
							1.00
E08008	**ud CONTENEDOR DE CAPACIDAD 250 L**						
	Contenedor de polietileno inyectado tipo ciudad, dotado de sistema de drenaje, ruedas de caucho, de las siguientes caracteristicas. Capacidad: 1000 l. Material: polietileno inyectado. espesor. 4 mm.						
		1				1.00	
							1.00
E061651	**ud COMPUERTA DE CANAL MANUAL 600x600 AISI-316**						
	Compuerta tajadera de canal abierto de las siguientes características: Ancho de canal: 0,6 m, Altura de canal: 0.70 m, Carga de Agua: 0,6 m. Estanqueidad: 3 lados. Accionamiento: Manual Materiales; Tablero: Acero inoxidable AISI 316L. Marco guía: Acero inoxidable AISI 316 L. Incluso parte proporcional de material auxiliar para colocación.Colocada y probada.						
		2				2.00	
							2.00
REJAM	**ud REJA MANUAL Y CESTA ESCURRIDOS CANAL 40 CM.**						
	Reja manual de acero inoxidable AISI 304 luz de paso de 10 mm incluso cesta de escurridos. Para canal de 400 de ancho por 70 cm de alto. Colocada en obra.						
		1				1.00	
							1.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LSP18 EQUIPOS BOMBEO						
BOMB02	**ud BOMBA SUMERGIBLE 1,1 KW AGUAS RESIDUALES**						
	Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de xxx m3/h a 4 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.						
		2				2.00	
	reserva	1				1.00	
							3.00
ACOPDN60	**ud PEDESTAL BOMBA SUMERGIBLE RESIDUALES**						
	Sistema de autoacoplamiento completo para bombas de agua residual, incluyendo uñeta guía, base y soporte de tubos guía 2", tubos guía de 2" inox. juntas y pernos de anclajes. Material: fundición con revestimiento de Epoxi. Cadena inoxidable. Colocado						
		2				2.00	
							2.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LSP19 EQUIPOS DECANTACION PRIMARIA						
E02CAMDEFLEC	**ud CAMPANA DEFLECTORA PRFV D=0.8 m**						
	Campana deflectora fabricada en PRFV de 0.8m de diámetro y 1.5 m de longitud, incluso apoyos y anclajes. Colocada y probada.						
		1				1.00	
							1.00
E07DECVERT	**m VERTEDERO TIPO THOMSOM Y DEFLECTOR DE INOX AISI 316**						
	Vertedero tipo Thomsom y deflector de acero inoxidable AISI 316 de 3 mm de espesor 0.20 m de alto, regulable por nivelación, incluso perfiles de refuerzo, y anclajes inoxidables. Colocado en obra						
		4	4.00			16.00	
							16.00
ACOPDN60	**ud PEDESTAL BOMBA SUMERGIBLE RESIDUALES**						
	Sistema de autoacoplamiento completo para bombas de agua residual, incluyendo uñeta guía, base y soporte de tubos guía 2", tubos guía de 2" inox. juntas y pernos de anclajes. Material: fundición con revestimiento de Epoxi. Cadena inoxidable. Colocado						
		1				1.00	
							1.00
BOMB03	**ud BOMBA SUMERGIBLE 0.75 KW AGUAS RESIDUALES**						
	Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de 18 m3/h a 6 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.						
		1				1.00	
							1.00
PVCFL160	**m CONDUC. PVC FLEXIBLE DN150**						
	Manguera plástica reforzada por sistema helicoidal de P.V.C. flexible y reforzado con P.V.C. rígido, de diámetro nominal 150 mm, para una presión de trabajo de 6 bar.						
	entrada	1	4.00			4.00	
	salida	1	4.00			4.00	
							8.00
E05AA010	**kg ACERO GALVANIZADO S235 EN ESTRUCT.SOLDAD**						
	Acero laminado S235, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado.						
		4	4.33		12.90	223.43	
							223.43
REJTRAM	**m2 REJILLA TIPO TRÁMEX GALVANIZADA**						
	Rejilla tramex galvanizada formada por pletina y religa, incluso pp de marco y perfiles auxiliares de sujección galvanizados y anclajes. Medida la superficie realmente colocada. Colocada y probada. Incluso parte proporcional de estructura de soporte.						
		1	4.33	4.33		18.75	
							18.75

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS20 EQUIPOS HOMOGENIZACIÓN						
BOMB02	**ud BOMBA SUMERGIBLE 1,1 KW AGUAS RESIDUALES**						
	Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de xxx m3/h a 4 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.						
		1				1.00	
							1.00
ACOPDN60	**ud PEDESTAL BOMBA SUMERGIBLE RESIDUALES**						
	Sistema de autoacoplamiento completo para bombas de agua residual, incluyendo uñeta guía, base y soporte de tubos guía 2", tubos guía de 2" inox. juntas y pernos de anclajes. Material: fundición con revestimiento de Epoxi. Cadena inoxidable. Colocado						
		1				1.00	
							1.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO LPS21 EQUIPOS BIODISCO

BIODISC2000 **ud** **REACTOR BIOLÓGICO ROTATIVO 1600 M2 D=2,0m**

Contactor biológico rotatorio de 1600 m2 de superficie util. Dividido en 2 etapas. Colocado en obra, incluyendo, suministro, colocación. Material de los discos: PEAD 1.5 mm espesor Diámetro disco: 2000 mm Ondas concéntricas separación 20 mm ESTRUCTURA PORTANTE Material estructura soporte sectores: Perfil de acero laminado S 355JR Tratamiento anticorrosión estructura: Galvanizado en caliente BARRA SOPORTE DISCOS Material barras pasantes: Acero inoxidable AISI 304 EJE Material: Barra perforada sin soldadura S355J2H Tratamiento anticorrosión: Granallado grado SAE 2 ½ 350 micras epoxi Brea Manguetas del eje: Acero inoxidable AIS 304 Desmontables. Accionamiento directo al eje mediante Motorreductor 0.75 kw. Incluso elevador de cangilones para la entrada de agua al biodisco, con sistema antisalpicaduras fabricado en acero inoxidable.

		2				2.00	
							2.00

E01CUBD2000 **ud** **CUBIERTA PREFABRICADA PRFV PERFILES INOX RBC1600**

Cubierta prefabricada en PRFV color blanco, para protección de RBC de 2000 m2, realizada en forma semicilindrica armada con perfilería inoxidable AISI 316, anclada sobre muro de hormigón, con aperturas de ventilación mediante convección natural, resistente a las inclemencias metereológicas, calculadas al peso de nieve previsible. Materiales: Cubierta: PRFV. Perfilería: Acero AISI 316. Tornillería, anclajes, bisagras y asideros: A-4. Colocada

		2				2.00	
							2.00

MAMPPRFV **ud** **MAMPARA PRFV C/PERFILES INOX.**

Apantallamiento vertical de acero inox 304 para separación de etapas, con plancha de Poliéster reforzado con fibra de vidrio plana natural, de 3 mm. de espesor, incluso cortes de plancha, colocación de piezas especiales de cierre, tipo universal, con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales, incluida la estructura portante, con perfilería de acero inoxidable.

		2				2.00	
							2.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS22 EQUIPOS DECANTACIÓN SECUNDARIA						
E02CAMDEFLEC	**ud CAMPANA DEFLECTORA PRFV D=0.8 m**						
	Campana deflectora fabricada en PRFV de 0.8m de diámetro y 1.5 m de longitud, incluso apoyos y anclajes. Colocada y probada.						
		1				1.00	
							1.00
E07DECVERT	**m VERTEDERO TIPO THOMSOM Y DEFLECTOR DE INOX AISI 316**						
	Vertedero tipo Thomsom y deflector de acero inoxidable AISI 316 de 3 mm de espesor 0.20 m de alto, regulable por nivelación, incluso perfiles de refuerzo, y anclajes inoxidables. Colocado en obra						
		4	4.00			16.00	
							16.00
ACOPDN60	**ud PEDESTAL BOMBA SUMERGIBLE RESIDUALES**						
	Sistema de autoacoplamiento completo para bombas de agua residual, incluyendo uñeta guía, base y soporte de tubos guía 2", tubos guía de 2" inox. juntas y pernos de anclajes. Material: fundición con revestimiento de Epoxi. Cadena inoxidable. Colocado						
		1				1.00	
							1.00
BOMB03	**ud BOMBA SUMERGIBLE 0.75 KW AGUAS RESIDUALES**						
	Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de 18 m3/h a 6 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.						
		1				1.00	
							1.00
PVCFL160	**m CONDUC. PVC FLEXIBLE DN150**						
	Manguera plástica reforzada por sistema helicoidal de P.V.C. flexible y reforzado con P.V.C. rígido, de diámetro nominal 150 mm, para una presión de trabajo de 6 bar.						
	entrada	1	4.00			4.00	
							4.00
PVCFL110	**m CONDUC. PVC FLEXIBLE DN100**						
	Manguera plástica reforzada por sistema helicoidal de P.V.C. flexible y reforzado con P.V.C. rígido, de diámetro nominal 100 mm, para una presión de trabajo de 6 bar.						
	salida	1	4.00			4.00	
	sobrenadantes	1	4.00			4.00	
							8.00
E05AA010	**kg ACERO GALVANIZADO S235 EN ESTRUCT.SOLDAD**						
	Acero laminado S235, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado.						
		4	4.33		12.90	223.43	
		1	4.25		5.15	21.89	
							245.32

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
REJTRAM	**m2 REJILLA TIPO TRÁMEX GALVANIZADA**						
	Rejilla tramex galvanizada formada por pletina y religa, incluso pp de marco y perfiles auxiliares de sujección galvanizados y anclajes. Medida la superficie realmente colocada. Colocada y probada. Incluso parte proporcional de estructura de soporte.						
		1	4.33	4.33		18.75	
							18.75
VERT02	**ud ALIVIADERO Y CANAL SOBRENADANTES EN CAMPANA DEFLECTORA**						
	Vertedero para flotantes, anclado a campana deflectora central.						
		1				1.00	
							1.00
U07VAVO15	**ud VÁLV.MARIP. ACTUACION MOTOR DN 50mm**						
	Electroválvula de mariposa de fundición, de accionamiento por mecanismo reductor accionamiento por motor de 50 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.						
		1				1.00	
							1.00
ARQ40	**ud ARQUETA DE CONTROL DE 70x50**						
	Arqueta de control de 70x50 cm de hormigon HA-30/P/20/IV+Qb y 15 cm de espesor, provista de tapa de rejilla galvanizada tipo tramex.i/ recibido de tubos con sikawell.						
	electrovalv.	1				1.00	
							1.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS23 EQUIPOS DIGESTOR DE FANGOS						
ACOPDN60	**ud PEDESTAL BOMBA SUMERGIBLE RESIDUALES**						
	Sistema de autoacoplamiento completo para bombas de agua residual, incluyendo uñeta guía, base y soporte de tubos guía 2", tubos guía de 2" inox. juntas y pernos de anclajes. Material: fundición con revestimiento de Epoxi. Cadena inoxidable. Colocado						
		1				1.00	
							1.00
BOMB03	**ud BOMBA SUMERGIBLE 0.75 KW AGUAS RESIDUALES**						
	Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de 18 m3/h a 6 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.						
		1				1.00	
							1.00
ROCIAD	**ud ROCIADOR DE PVC**						
	Rociador tipo aspersor pivot.						
		12				12.00	
							12.00
INSTH	**ud INSTALACION HIDRAULICA DE DISTRIBUCIÓN**						
	Instalación hidraulica de distribución en digestor, formada por tuberia de pead DN 63, collarines y tuberias de distribucion secundaria de 20 mm. Colocado e instalado.						
		1				1.00	
							1.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS24 MEDIDA DE CAUDAL Y ARQUETA DE CONTROL						
E04CM045	**m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**						
	Hormigón en masa HL-150/P/20, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales o mecánicos y colocación.						
		1	1.10	1.95	0.10	0.21	
							0.21
U05LAHA30	**m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV-Qb**						
	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb colocado en obras de hormigón armado , incluso vibrado y curado, terminado.						
		1	1.10	1.95	0.20	0.43	
		3	0.80	0.15	1.50	0.54	
		2	1.95	0.15	1.50	0.88	
							1.85
U05LA050	**kg ACERO CORRUGADO TIPO B 500 S**						
	Acero corrugado B 500 S, colocado en fábricas de hormigón armado, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.						
		1.85			75.00	138.75	
							138.75
E04MEF022	**m2 ENCOFRADO DE MADERA O METÁLICO**						
	Encofrado y desencofrado recto o curvo, con paneles metálicos, de madera o fenólico, medida la superficie realmente encofrada.						
		2	1.10		1.70	3.74	
		2	1.95		1.70	6.63	
		4	0.80		1.50	4.80	
		2	0.40		1.50	1.20	
		2	1.10		1.50	3.30	
							19.67
JUNTAEST	**m JUNTA DE ESTANQUEIDAD, EXPANSIVA**						
	Junta de estanqueidad tipo "GUM", a base de corcho y resinas expansivas en contacto con el agua. Colocada entre junta de hormigonado de zapata y fuste. Colocada en obra.						
		2	1.80			3.60	
		2	0.95			1.90	
							5.50
TAPINOX	**m2 TAPA DE ACERO INOX AISI 316 2 MM**						
	Tapa de chapa de acero inoxidable AISI 316 de 2 mm de espesor. Incluso marco, herrajes.Colocada en obra						
		1	1.20	0.90		1.08	
							1.08
REJTRAM	**m2 REJILLA TIPO TRÁMEX GALVANIZADA**						
	Rejilla tramex galvanizada formada por pletina y religa, incluso pp de marco y perfiles auxiliares de sujección galvanizados y anclajes. Medida la superficie realmente colocada. Colocada y probada. Incluso parte proporcional de estructura de soporte.						
		1	0.50	0.90		0.45	
							0.45

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
PIEZ100	**ud PIEZA ESPECIAL D=100mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO**						
	Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 110 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.						
		10				10.00	
							10.00
CAUD50	**ud CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO DN 80**						
	Caudalímetro electromagnético con emisión de impulsos, DN 80, embridado, incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.						
		1				1.00	
							1.00
U07VAV026	**ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=80mm**						
	Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 80 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
		2				2.00	
							2.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS25 LÍNEA DE AGUA Y BY-PASS						
U01DR031	**m3 EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO**						
	Desmonte en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, a cualquier distancia.						
	de pret. a dec.prim.	1	6.00	0.60	1.00	3.60	
	de dec.prim. a hom.	1	2.00	0.60	1.00	1.20	
	by-pass dec.prim.	1	2.00	0.60	1.00	1.20	
	de hom. a biod.	1	14.00	0.60	1.00	8.40	
	by-pass homog.	1	4.00	0.60	1.00	2.40	
	de biod. a dec.sec.	1	5.00	0.60	1.00	3.00	
	de dec.sec. a med.Q	1	1.00	0.60	1.00	0.60	
	salida	1	20.00	0.60	1.00	12.00	
							32.40
U01RZ010	**m3 RELL.LOCAL.ZANJAS C/PROD.EXCAV.**						
	Relleno localizado en zanjas y emplazamientos con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.						
	de pret. a dec.prim.	1	6.00	0.60	1.00	3.60	
	de dec.prim. a hom.	1	2.00	0.60	1.00	1.20	
	by-pass dec.prim.	1	2.00	0.60	1.00	1.20	
	de hom. a biod.	1	14.00	0.60	1.00	8.40	
	by-pass homog.	1	4.00	0.60	1.00	2.40	
	de biod. a dec.sec.	1	5.00	0.60	1.00	3.00	
	de dec.sec. a med.Q	1	1.00	0.60	1.00	0.60	
	salida	1	20.00	0.60	1.00	12.00	
							32.40
U07TP490	**m CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100, PN6 D=160mm**						
	Tubería de polietileno de alta densidad PE100, de 160 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada.						
	de pret. a dec.prim.	1	6.00			6.00	
	de dec.prim. a hom.	1	2.00			2.00	
	by-pass dec.prim.	1	2.00			2.00	
	by-pass homog.	1	4.00			4.00	
	de biod. a dec.sec.	1	5.00			5.00	
	aj	1	20.00			20.00	
							39.00
PIEZ150	**ud PIEZA ESPECIAL D=150mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO**						
	Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 160 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.						
	de pret. a dec.prim.	3				3.00	
	de dec.prim. a hom.	2				2.00	
	by-pass dec.prim.	1				1.00	
	by-pass homog.	1				1.00	

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
		3				3.00	
							9.00
U07TP475	**m CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100, PN6 D=110mm**						
	Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.						
	aliviadero tras desbaste	1	2.00			2.00	
	de hom. a biod.	1	8.00			8.00	
	de dec.sec. a med.Q	1	1.00			1.00	
	salida	1	20.00			20.00	
	aj	1	20.00			20.00	
							51.00
PIEZ100	**ud PIEZA ESPECIAL D=100mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO**						
	Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 110 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.						
	aliviadero tras desbaste	2				2.00	
	de hom. a biod.	2				2.00	
	de dec.sec. a med.Q	1				1.00	
	salida	2				2.00	
							7.00
U07TP2	**m. CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100 PN6 D=75mm**						
	Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 75 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en rollos, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada.						
	de hom. a biod.	1	9.00			9.00	
							9.00
PIEZ75	**ud PIEZA ESPECIAL D=65mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO**						
	Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 65 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.						
	de hom. a biod.	4				4.00	
							4.00
U07VAV029	**ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=150mm**						
	Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
	de dec.prim. a hom.	1				1.00	
	by-pass dec.prim.	1				1.00	
	aj	5				5.00	
							7.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
ARQ40	**ud ARQUETA DE CONTROL DE 70x50**						
	Arqueta de control de 70x50 cm de hormigon HA-30/P/20/IV+Qb y 15 cm de espesor, provista de tapa de rejilla galvanizada tipo tramex.i/ recibido de tubos con sikawell.						
	de dec.prim. a hom.	1				1.00	
	by-pass dec.prim.	1				1.00	
	aj	5				5.00	
							7.00

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS26 LÍNEA DE FANGOS, VACIADOS Y SOBRENADANTES						
U01DR031	**m3 EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO**						
	Desmonte en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, a cualquier distancia.						
	vaciado biodisco	1	15.00	0.60	1.00	9.00	
	flotantes dec.sec.	1	15.00	0.60	1.00	9.00	
	escurridos digestor	1	5.00	0.60	1.00	3.00	
							21.00
U01RZ010	**m3 RELL.LOCAL.ZANJAS C/PROD.EXCAV.**						
	Relleno localizado en zanjas y emplazamientos con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.						
	vaciado biodisco	1	15.00	0.60	1.00	9.00	
	flotantes dec.sec.	1	15.00	0.60	1.00	9.00	
	escurridos digestor	1	5.00	0.60	1.00	3.00	
							21.00
U07TP475	**m CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100, PN6 D=110mm**						
	Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.						
	vaciado biodisco	1	15.00			15.00	
	flotantes dec.sec.	1	15.00			15.00	
	escurridos digestor	1	5.00			5.00	
	aj	1	20.00			20.00	
							55.00
PIEZ100	**ud PIEZA ESPECIAL D=100mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO**						
	Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 110 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.						
	vaciado biodisco	4				4.00	
	flotantes dec.sec.	3				3.00	
	escurridos digestor	2				2.00	
							9.00
U07VAV027	**ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=100mm**						
	Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.						
	vaciado biodisco	1				1.00	
	fangos digestor	1				1.00	
	aj	5				5.00	
							7.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
ARQ40	**ud ARQUETA DE CONTROL DE 70x50**						
	Arqueta de control de 70x50 cm de hormigon HA-30/P/20/IV+Qb y 15 cm de espesor, provista de tapa de rejilla galvanizada tipo tramex.i/ recibido de tubos con sikawell.						
	vaciado biodisco	1				1.00	
							1.00
U07TP2	**m. CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100 PN6 D=75mm**						
	Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 75 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en rollos, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada.						
	fangos dec.prim	1	12.00			12.00	
	fangos dec.sec.	1	12.00			12.00	
	aj	1	20.00			20.00	
							44.00
PIEZ75	**ud PIEZA ESPECIAL D=65mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO**						
	Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 65 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.						
	fangos dec.prim	5				5.00	
	fangos dec.sec.	5				5.00	
							10.00
E05AA635	**ud ANCLAJE Y ABARCÓN DE INOX CUALQUIER DIÁMETRO**						
	Anclaje en hormigón de conducción de cualquier diámetro mediante soporte de abarcones de acero inoxidable y anclaje, cada 1 metro de longitud aproximadamente.						
	fangos dec.prim	2				2.00	
	fangos dec.sec.	2				2.00	
							4.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS27 EDIFICIO DE CONTROL						
EDI01	**ud EDIFICIO DE CONTROL 2x2 m**						
	Edificio de control prefabricado de hormigón de 2x2 interior. Colocado en obra.						
		1				1.00	
							1.00
EDI02	**ud PUERTA METALICA 0.80x1.80 m**						
	Puerta metálica galvanizada de 0.80x1.80 m. Colocada en obra						
		1				1.00	
							1.00
EDI03	**ud VENTANA 15x50 cm PVC**						
	Ventana de PVC de 40x40 cm. Colocada en obra.						
		1				1.00	
							1.00
EDI04	**ud LAV.65x51 C/PED. S.NORMAL COL.**						
	Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromada, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", incluso acometida de agua desde instalación hidraulica y desague a fosa. instalado y funcionando.						
		1				1.00	
							1.00
EDI05	**ud MANGUERA 20 m Y VALVULA**						
	Manguera flexible 20 m y válvula de toma.						
		1				1.00	
							1.00
BOMB03	**ud BOMBA SUMERGIBLE 0.75 KW AGUAS RESIDUALES**						
	Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de 18 m3/h a 6 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.						
	reserva	1				1.00	
							1.00
BOMB02	**ud BOMBA SUMERGIBLE 1,1 KW AGUAS RESIDUALES**						
	Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de xxx m3/h a 4 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.						
	reserva	1				1.00	
							1.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS28 ILUMINACIÓN						
D28AA702	**ud LUMINARIA LINEAL LED 42 W 1200 mm 840 IP65**						
	Luminaria lineal LED marca de 42W y 1200 mm de longitud, para múltiples aplicaciones tanto de interior como de exterior, tales como trasteros, garajes, talleres o espacios cubiertos al aire libre (Protección IP65). Flujo luminoso de 5200 lm en versión 4000K y eficacia de 124 lm/W con un CRI de 80. Vida útil de 30.000 horas. LED integrado. En color blanco, incluyendo carcasa y difusor de policarbonato, dos metros de cable para fácil instalación en superficie.						
		2				2.00	
							2.00
D28EA105	**ud PROYECTOR EXTERIOR LED 150W 4000K**						
	Proyector exterior LED de 150 W, perfecto para comercios, museos, oficina y hostelería. Flujo luminoso de 14000 lm en versión 4000K, y eficacia de 100 lm/W con CRI de 70. Su vida útil es de 50.000 horas. Incluye carcasa de alumiio en color negro y protección IP66. LED integrado. Difusor de vidrio transparente. Montaje en superficie.						
	luminarias exteriores	8				8.00	
							8.00
D28AO015	**ud EMERGENCIA DAISALUX NOVA LD N3 LÚMENES LED**						
	Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova LD N3, de superficie o empotrado, de 150 lúmenes con lámpara de emergencia ILMLED. Con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fábricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.						
	caseta	1				1.00	
							1.00
D28AO045	**ud INCREMENTO CAJA ESTANCA NOVA KES NOVA**						
	Incremento en aparato de emergencia por utilizar caja estanca con grado de protección IP66 IK08, para serie NOVA de DAISALUX.						
	caseta	1				1.00	
							1.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS29 AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL						
TELEC	**ud AUTOMATA PANTALLA TACTIL TELECONTROL Y TELEGESTION**						
	Autómata y pantalla tactil, telecontrol y telegestion de la planta. Progamación de automata y telecontrol. Posibilidad de visualizar y controlar toda la planta a traves de internet. La unidad incluye, autómata, pantalla tactil 8", modulo de entradas analógicas, módulo de entradas digitales, fuente de alimentacion estabilizada, modem, programación y puesta en marcha. El programa debera registrar los niveles de los depósitos, funcionamiento de las bombas, funcionamiento de biodiscos, tamiz, compactador, registro de caudal de agua bombeada en homogenización, caudal de salida de agua tratada., cuentahoras de todos los elementos, así como el registro histórico de estos datos, se podrá operar telematicamente sobre dichos elementos electromecánicos.						
			1			1.00	
							1.00
VARFREC	**ud VARIADOR DE FRECUENCIA HASTA 1.5 KW**						
	Variador de frecuencia hasta 1.5 kw monofásico. Colocado en obra						
	bomba hom		1			1.00	
	biod		2			2.00	
							3.00
POS01	**ud POSTE DE LUZ GALVANIZADO 5m**						
	Poste de acero galvanizado de 5 m de altura con estructura soporte para focos de luz. Colocado.						
			1			1.00	
							1.00
ETAP020	**ud SONDA NIVEL**						
	sonda de nivel capacitiva						
	homog		1			1.00	
							1.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS30 URBANIZACIÓN						
U03CZ010	**m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**						
	Zahorra artificial, tipo Z-1, en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada al 100 % del P.M., incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.						
		1	818.00		0.15	122.70	
		-1	12.00	9.40	0.15	-16.92	
		-1	21.80		0.15	-3.27	
							102.51
U05LAHM30P	**m3 HORMIGÓN HM-30/P/40/I+H**						
	Hormigón HA-30/P/40/I+H colocado en obras de hormigón en masa y pavimentos, incluso vibrado, fratasado, corte de juntas y curado, terminado.						
		1	818.00		0.10	81.80	
		-1	12.00	9.40	0.10	-11.28	
		-1	21.80		0.10	-2.18	
							68.34
E15VAP120	**m VALLA MALLA PLAST 50x100x4,5 H=1,5 m.**						
	Valla de malla de acero soldado plastificado en verde, de luz de malla 50x100 y alambre de diámetro 4,5 mm. y 1,50 m. de altura, en paneles de 2,50x1,50 m., i/p.p. de postes de 70x45 mm., galvanizado y plastificado en verde, cada 2,5 m., elementos de fijación, montada (sin incluir recibido).						
		1	187.00			187.00	
							187.00
PPUR	**ud PUERTA PARA VALLA DE ACCESO 5 M**						
	Puerta para valla de acceso a parcela de 5 m de anchura y 2 m de altura.						
		1				1.00	
							1.00
E15DBA011	**m BARANDILLA DE TUBO ACERO INOXIDABLE AISI 304**						
	Barandilla de 100 cm. de altura, construida con perfiles de tubo hueco de acero inoxidable, con pasamanos de sección circular de diámetro 50 mm. y 1.5 mm. de espesor y barrote inferior de diámetro 50x1.5 mm. dispuestos horizontalmente y montantes verticales de tubo de 50x1.5mm cada metro y medio para anclaje, anclaje formado por pletina de 150x100x5 mm y 2 spit rock d=12, provista de rodapie de 10 cm de chapa de acero inox1.5 mm. elaborada en taller y montaje en obra.						
	dec.sec.	1	4.50			4.50	
	digestor	3	4.70			14.10	
		1	4.00			4.00	
							22.60
U08EU010	**ud SUMIDERO CALZADA FUND.50x40x50cm**						
	Sumidero para recogida de escurridos, de dimensiones interiores 50x40 cm. y 50 cm. de profundidad, realizado sobre solera de hormigón en masa HM-20 Tmáx.20 de 25 cm. de espesor, con paredes de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, i/rejilla de fundición de 50x40x5 cm, con marco de fundición, enrasado al pavimento. Incluso conexion y recibido a arqueta de recogida de sobrenadantes con tubo PP 200 mm hormigonado. Obras de tierra y fábrica.						

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
		3				3.00	
							1.00
D1P001	**m3 EXTENSIÓN Y LABOREO TIERRA VEGET**						
	Suministro, extendido, perfilado y laboredo de tierra vegetal arenosa. Laboreo mecánico o manual del terreno, completamente terminado, i/ remate manual de bordes y zonas especiales.						
	seto	1	23.80	0.50	0.50	5.95	
		1	25.70	0.50	0.50	6.43	
		1	17.40	0.50	0.50	4.35	
		1	20.20	0.50	0.50	5.05	
							21.78
U14EE060	**ud BUXUS SEMPERVIRENS 0,8-1,0 m**						
	Buxus sempervirens (Boj) de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.						
	seto	3	23.80			71.40	
		3	25.70			77.10	
		3	17.40			52.20	
		3	20.20			60.60	
							261.30
U13Q010	**ud ARQUETA PLÁST. PARA VÁLVULAS**						
	Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de válvulas o electroválvulas y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, instalada.						
	seto	1				1.00	
							1.00
UPRO1P2	**ud PROGRAM. C(ELECTROVALV 1" (PILAS)**						
	Programador autónomo a pilas Galcon DC-1 de 1 estación a pilas. Programador montado directamente sobre la electroválvula de 1", apto para instalar en zonas exteriores, totalmente estanco. Válvula con programador a pilas. Construido en plástico resistente a la corrosión. Estanco, con pantalla digital. Presión de trabajo: 0,7-10 kg/cm2. 4 arranques. Ciclo de riego de 1 minuto a 12 horas. Programación por minutos. Ciclo semanal o intervalo de 1 a 30 días. Opción para anulación de riego. Arranque manual. Solenoide de 2 vías. Alimentación: 2 pilas alcalinas de 9V los de 18V-Tres hilos. Entrada de sensor. Grado de protección IP-68.						
	seto	1				1.00	
							1.00
U13TPB250	**m TUB.PEBD ENTERRADO PE32 PN10 D=40mm**						
	Tubería de polietileno baja densidad PE32 para instalación enterrada de red de riego, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2., de 40 mm. de diámetro exterior, suministrada en rollos, colocada en zanja en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, colocada.						
	seto	1	8.00			8.00	
							8.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
U13TGE020	**m TUB.PEBD ENTERR C/GOT.INTEGR c/50cm D=16**						
	Riego subterráneo por goteo para praderas y macizos a una profundidad aproximada de unos 15 cm., realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante cada 50 cm. de 16 mm. de diámetro, i/apertura de zanjas, colocación de tuberías y tapado de las mismas, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.						
	seto	1	23.80			23.80	
		1	25.70			25.70	
		1	17.40			17.40	
		1	20.20			20.20	
							87.10
U13RG010	**ud GOTERO PINCHAR AUTOCOMPENSANTE 2l/h**						
	Gotero de pinchar autocompensante de 2 litros/hora, colocado sobre tubería, i/perforación manual de la línea para su instalación.						
	seto	1	23.80	3.00		71.40	
		1	25.70	3.00		77.10	
		1	17.40	3.00		52.20	
		1	20.20	3.00		60.60	
							261.30

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS31 GESTIÓN DE RESIDUOS						
170302	**t RCD código LER 170302 - Mezclas bituminosas distintas del 170301**						
	acceso	2.4	4.45		0.20	2.14	
	acometida agua	2.4	12.00		0.20	5.76	
							7.90
170504	**t RCD código LER 170504 -Tierras y piedras limpias dtas del 170503**						
		2	189.53			379.06	
							379.06

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS32 SEGURIDAD Y SALUD						
SEGSAL	**ud Seguridad y salud durante las obras**						
			1			1.00	
							1.00

MEDICIONES

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad
	CAPÍTULO LPS33 CONTROL DE CALIDAD						
E29PRN	**ud PROCTOR NORMAL**						
	Proctor Normal						
		2				2.00	
		1				1.00	
		1				1.00	
							4.00
E29DENS	**ud DENSIDAD "IN SITU"**						
	Ensayo deensidad "in situ"						
		2				2.00	
		1				1.00	
		1				1.00	
							4.00
E29HUM	**ud HUMEDAD "IN SITU"**						
	Humedad "in situ"						
		2				2.00	
		1				1.00	
		1				1.00	
							4.00
E29PRM	**ud PROCTOR MODIFICADO**						
	Proctor Modificado						
		1				1.00	
							1.00
E29GRAN	**ud GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS**						
	Granulometría de áridos						
		2				2.00	
							2.00
E29PROB	**ud SERIE DE 5 PROBETAS DE HORMIGÓN**						
	Fabricación, curado y rotura a compresión de series de 5 probetas de 15x30 cm						
		5				5.00	
							5.00
E29ABRAMS	**ud CONO DE ABRAMS**						
	Cono de Abrams						
		3				3.00	
							3.00

4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

CAPITULO PU:

CONEX1 **ud** **CONEXIÓN DE COLECTOR A RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE** **198.57**

Conexión de colector a colector o a pozo de registro existente, obra de demolición y recibido del colector en el pozo.

CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U01EZ051 **m3** **EXCAVA. ZANJA EN TODO TIPO DE TERRENO** **4.99**

Excavación en zanja en todo tipo de terreno incluso, roca 15% , con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U08OEP490 **m.** **TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN8 C.TEJA 315mm** **23.58**

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U08ZM062 **ud** **PARTE FIJA DE POZO DE REGISTRO D=1.20 M** **475.38**

Ud Parte fija de pozo de registro de alcantarillado de ø 120cm interior, compuesta por: solera de 25cm de espesor y ø 1,70 m, con formación de pendientes y acuerdos de tuberías hasta 25 cm de grueso suplementario, y cuerpo troncocónico superior del pozo prefabricado de hormigón, de 80 cm de altura, 25 cm de espesor y de ø interior 1,20 a ø 0,60m, incluso pates galvanizados, marco y tapa de fundición pesada de diámetro 60 cm y 40 tn, y anillo de hormigón. Medida la unidad colocada.

CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

U80ZM067 **ud** **PARTE VARIABLE DE POZO DE REGISTRO D=1.20 M** **172.3**

ml parte variable de pozo de registro de alcantarillado (zona comprendida entre solera y cono), de 120 cm de diámetro, compuesto por: anillo cilíndrico de 1,20 m de diámetro interior y 25 cm de espesor, prefabricado de hormigón, incluso pates galvanizados, colocado y sin incluir movimiento de tierras. Medida la longitud instalada.

CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS.

HINCA500 **m** **PERFORACIÓN MEDIANTE HINCA DIAMETRO 500** **333.23**

Perforación medidante hinca de tubo de acero S235JR de 5 mm de 500 mm. Incluso p.p. de desplazamiento e instalación de maquinaria y medios auxiliares.

TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS.

U01RZ010 **m3** **RELL.LOCAL.ZANJAS C/PROD.EXCAV.** **2.55**

Relleno localizado en zanjas y emplazamientos con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U05CH020 **m3** **HORMIGÓN HM-20/P/40/I COLOCADO EN OBRA** **90.44**

Hormigón HM-20/P/40/I en soleras, cimentaciones, rellenos de zanjas u obras de fábrica, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.

NOVENTA EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Precio

U07TU035 **m.** **CONDUC.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. D=300** **87.96**

Tubería de fundición dúctil de 300 mm de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.

OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U07VEM014 **ud** **CODO FUNDICIÓN I/JUNTAS D=300mm.** **295.66**

Codo de fundición con dos enchufes de 300 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.

DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

E05AA010 **kg** **ACERO GALVANIZADO S235 EN ESTRUCT.SOLDAD** **3.92**

Acero laminado S235, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado.

TRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U08OEE110 **m.** **TUB.ENT. HM CIRC. 90kN/m2 E-C 400mm** **37.29**

Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular, de carga de rotura 90 kN/m2 y diámetro 400 mm., con unión por enchufe-campana. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

TREINTA Y SIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

U01BD010 **m2 DESBROCE TERRENO e<10cm** **0.31**

Desbroce y limpieza superficial de terrenopor medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.

CERO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

U01DR031 **m3 EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO** **4.33**

Desmonte en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, a cualquier distancia.

CUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

U01TC010 **m3 TERRAPLEN CON PRODUCTOS EXCAVACION** **2.62**

Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado.

DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U01TC020 **m3 TERRAP. SUELO SELECCIONADO C/PROD.PRÉST. TIPO 2** **9.91**

Terraplén con suelo seleccionado con CBR>10 con productos procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado.

NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

U03CZ010 **m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO** **26.16**

Zahorra artificial, tipo Z-1, en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada al 100 % del P.M., incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.

VEINTISEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

D36AAC10 **m** **CORTE DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN** **2.33**

Ml de corte longitudinal de pavimento de hormigón o bituminoso por medio de sierra de disco.

DOS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

DEM001 **m2** **DEMOLICIÓN PAVIMENTO RÍGIDO O FLEXIBLE** **5.23**

Demolición de pavimentos rígido o flexible hasta un espesor de 30 cm, realizado con medios mecánicos, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero o lugar de empleo. Medida la superficie reálmente demolida incluidas arquetas, sumideros, bordillos y elementos de fábrica menores de 1 m3.

CINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS.

U05LAHM30P **m3** **HORMIGÓN HM-30/P/40/I+H** **102.19**

Hormigón HA-30/P/40/I+H colocado en obras de hormigón en masa y pavimentos, incluso vibrado, fratasado, corte de juntas y curado, terminado.

CIENTO DOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.

U18HMC011 **m** **M.VIAL DISCON. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm** **0.48**

Marca vial reflexiva discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, excepto premarcaje.

CERO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U18HSS010 **m2** **PINTURA ACRÍLICA B.DISOLV. EN PAVIMENTO** **9.48**

Pintura reflexiva blanca acrílica en base disolvente, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.

NUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

U18VAO010 **ud** **SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA E.G. 2A=60 cm** **140.92**

Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

CIENTO CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

PA02 **ud** **PARTIDA ALZADA SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DEL TRÁFICO** **650**

Partida alzada para la señalización y el desvío del tráfico durante la ejecución de los trabajos en el acceso.

SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS.

15SAA00002 **ud** **ACOMETIDA A LA RED EXISTENTE ABASTECIMIENTO DE AGUAS** **276.62**

Acometida a la red existente de abastecimiento de aguas, incluso p.p. de ayudas de albañilería. Medida la cantidad ejecutada.

DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U07TP675 **m.** **COND.POLIET.PE 100 PN 16 D=63mm.** **6.75**

Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 63 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 16 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.

SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

FILMSEN **m** **FILM DE SEÑALIZACIÓN DE TUBERÍA DE AGUA** **0.05**

Film de señalización de tuberías de agua potable de pvc o pead de 20 cm de ancho, colocado en zanjas.

CERO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

TACE80 **ml** **TUBO DE ACERO GALV 80X3 MM** **21.51**

Tubo de acero galvanizado de diámetro 80 mm y 3 mm de espesor, union soldada o roscada. Colocado en obra sobre soportes metalicos.

VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

D10AC0012 **m** **CABLE L.AÉREA M.T.LA-56** **7.14**

Tendido de línea aérea (1 circuito) de media tensión compuesto por conductores tipo LA-56, incluso tensado con herramienta dinamométrica y fijación a cadenas de aislamiento, regulado y retencionado en línea trifásica, totalmente instalado.

SIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS.

AP142010 **ud** **APOYO METÁLICO DE CELOSÍA** **2004.57**

Apoyo de celosía metálica galvanizado de 18 y 14 m. de altura total y 2.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T., armado e izado; electrodos de toma de tierra cobrizados de 2 m., basamento de hormigón con malla metálica y protección antiescalo aislante, realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en terreno de consistencia media, hormigonado y transportes.

DOS MIL CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

TT142010 **ud** **TOMA DE TIERRA EN ANILLO APOYO/MANIOBRA** **225.02**

Toma de tierra en anillo con configuración 30-30/5/42 para apoyo de maniobra, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente, y normas de Cía Suministradora, formada por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m de longitud y14 mm de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.

DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON DOS CÉNTIMOS.

ARMADOH4 **ud** **ARMADO TRIANGULO ATIRANTADO H3** **243.88**

Armado en triángulo tipo H3 instalado en la cogolla del apoyo (posición 1) compuesto por dos semicrucetas atirantadas para apoyo de celosía de 1,75 metros separación entre conductores. Totalmente instalada.

DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

D10AC0120 **ud** **CADENA AMARRE POLIM. KORWI 1MTS** **108.97**

Cadena de aislamiento en amarre para 36 KV compuesta por: aislador polimérico KORWI modelo C3670EBAV_AR de 1 mts de longitud aislado y todos los accesorios necesarios. Colocados.

CIENTO OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

D10AC0210 **ud** **SECCIONAMIENTO TRIPOLAR POLIM. VERTICAL 36KV 400A** **1651.24**

Suministro e instalación de interruptor tripolar polimérico en posición vertical de 36 Kv y 400 A de aislamiento al aire en apoyo de celosía metálica, incluyendo herrajes de soportación, banqueta y mando de maniobra. Totalmente instalado.

MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

E341200 **ud** **CORTACIRCUITOS FUSIBLES "XS" 36kV 200A** **998.55**

Suministro e instalación de conjunto seccionamiento por medio de fusibles cortacircuitos unipolares de expulsión tipo XS (3 ud), de 200 A y 36 kV con eslabones de 25A incluyendo herrajes para soportación. Totalmente instalados.

NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U09AL0601 **ud** **MEDIDAS PROTECCIÓN AVIFAUNA** **893.01**

Medidas para la protección de la avifauna consistentes en fundado de puentes y elementos en tensión en dos apoyos y armado de derivación con manguera de silicona y piezas premoldeados. Totalmente instaladas.

OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMOS.

SDSSC **ud** **ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y SOCORRO** **282.2**

Elementos señalizadores y de socorro de apoyo.

DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

TALAS **ud** **APERTURA DE CALLE ARBOLADO** **493.15**

Trabajos de apertura de calle en zona de arbolado para servidumbre de línea eléctrica aérea incluso retirada de masa talada.

CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS.

AP181000 **ud** **APOYO CELOSIA 14/3000** **3213.09**

Apoyo de celosía metálica galvanizado de 16 m. de altura total y 3.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T., armado e izado; electrodos de toma de tierra cobrizados de 2 m., basamento de hormigón con malla metálica y protección antiescalo aislante (fibra de vidrio), realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en terreno de consistencia media, hormigonado y transportes.

TRES MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS.

TTNEUTRO **ud** **TOMA DE TIERRA NEUTRO** **296.36**

Toma de tierra para neutro de transformador en hilera con configuración 5/82, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente y normas de Cía Suministradora, formada por cable de cobre aislado RV 0.6/1KV y desnudo de 50mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.

DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

TTHERRAJES **ud** **TOMA DE TIERRA HERRAJES DEL CT** **273.43**

Toma de tierra de herrajes de centro de trasnformación conconfiguración 30-30/5/42, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente, y normas de Cía Suministradora, formada por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.

DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

CTC10020 **ud** **CENT.TRANS.INTEMPERIE 50KVA 9.5-16.455V/B2** **10818.28**

Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo ctc, de dimensiones generales aproximadas 2170 mm de largo por 1330 mm de fondo por 2080 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios, más un transformador trifásico reductor de tensión marca ORMAZABAL, o similar, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 50 kVA y refrigeración natural éster biodegradable, de tensión primaria 25 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión YZn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +/- 2,5%, +/- 5%, + 10%, incluida cuadro de derivaciones con caja de salidas BUC en baja tensión.

DIEZ MIL OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

EXPEDIENTECS **ud** **CONDICIONES DE SUMINISTRO ENDESA** **6240.99**

Entronque y conexionado de red de AT según expediente de condiciones de suministro nºAHUE002 0000196200 valorado y a ejecutar por la compañía distribuidora Edistribución Redes Digitales, S.L.U.

SEIS MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

COMPTT **ud** **MEDICIÓN DE TT Y TENSIONES PASO Y CONTACTO** **400**

Medición de tomas de tierra y comprobación de las tensiones de paso y contacto en el apoyo frontera y en el centro de transformación intemperie.

CUATROCIENTOS EUROS.

E32 **ud** **PARTIDA DE GESTIÓN DE RESIDUOS** **16.2**

Partida completa de gestión de residuos, conforme anexo específico de proyecto.

DIECISEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

E33 **ud** **PARTIDA DE SEGURIDAD Y SALUD** **150**

Partida completa de seguridad y salud, conforme estudio básico de proyecto.

CIENTO CINCUENTA EUROS.

Código	Ud	Descripción	Precio

ESCSAL **ud** **ESCOLLERA DE SALIDA** **626.14**

Escollera en la salida del emisario colector, formada por piedra natural colocada para protección de más de 500 kg por unidad, incluido suministro, preparación de la superficie de apoyo,colocación, hormigonado de toda la escollera con hormigón tipo HL-150/P/40.

SEISCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS.

D27EC211 **m** **LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN (SUBT) 4x25 Cu** **19.21**

Línea general de alimentación (LGA) trifásica en instalación subterránea entubada discurriendo por zonas comunes (zanjas, acera, fábrica...), aislada Rz1-K (AS) 0,6/1 kV de 4x25 mm² (3 fases + neutro) de conductor de cobre, no propagadores de incendio y con emisiones de humos y opacidad reducida, con 1 tubo Poliolefina corrugado ligero curvable diámetro nominal 110 mm, de color rojo con características mínimas exigidas en la tabla 8 del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21 (resistencia a compreción 250 N y resistencia al impacto ligero) y de acuerdo a la norma UNE-EN 50086-2-4, y no debiendo instalar más de un circuito por tubo, marca Aiscan, tipo Aiscan-DPL (Doble Pared Ligero) curvable, con p.p. de accesorios (manguitos, tapones, separador...) y alambre guía, incluido el tendido del conductor en su interior, así como p/p de los terminales correspondientes. Se señalizará con cinta amarilla de balizamiento con marcaje de ¡ATENCIÓN! debajo hay cables eléctricos. Todo ello de acuerdo a ITC-BT-14 e ITC-BT-07, cumpliendo el cable la norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5, y el tubo la norma UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-2-4, totalmente montado y conexionado.

DIECINUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS.

MONPRF **ud** **MONOLITO CPM Y CS** **1043.41**

Monolito tipo armario CPM+CS, medidas libres interiores según Cía Suministradora, de 30 cm sobre nivel acera, prefabricado de hormigón, para alojamiento de CPM y CS (incluidos en precio).

MIL CUARENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

D27CC015 **ud** **CAJA GRAL. PROTECCIÓN 160A (TRIFÁSICA)** **217.55**

Caja general de protección de 160A trifásica incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. Delimitan el principio de la propiedad de las instalaciones de usuarios. Cumplirán la ITC-BT-13 y las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN
60.439-3, y tendrán grado de protección de IP43 e IK08.

DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

D27CE010 **ud** **ARMARIO MEDIDA EXT. B/T TRIF. SR 1 SUMINIS. VIVIENDA** **401.41**

Conjunto de armario de medida exterior de B/T para un suministro de vivienda sin reparto, trifásico hasta 15 kW, incluido armario de envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio de medidas 568x537x242 mm UNIÓN FENOSA CPM-1TE-UF referencia CAHORS 0254540, tubo PVC de D=50, para uso en
viviendas unifamiliares o chalets.(Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de protección IP 43 e IK 09.

CUATROCIENTOS UN EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

D27RG001 **ud** **TOMA DE TIERRA (PICA)** **115.29**

Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm² conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.

CIENTO QUINCE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

D27RG015 **ud** **TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA** **9.76**

Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m² electrodos cobrizados de D=14,3 mm y 2 m de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.

NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

CONTCUA **ud** **CUADRO EDAR** **1639.55**

Cuadro general de mando y protección, con todos los elementos de mando y protección mostrados en el esquema unifilar. Totalmente instalado.

MIL SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

CIRC4X25 **m** **CIRCUITO TRIFÁSICO 4x2,5 Tubo metálico-PVC PG-21** **10.73**

Circuito trifásico formado por conductores de cobre 4x2,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo metálico flexible-PVC PG-21, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

DIEZ EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

CIRCE4X25 **m** **CIRCUITO ENT. TRIFÁSICO 4x2.5 D20** **11.75**

Circuito trifásico formado por conductores de cobre 4x2,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo XLPE de Ø20mm, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico. Instalada en tendido subterráneo, incluyendo excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobranes, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

ONCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

CIRC3X25 **m** **CIRCUITO MONOFÁSICO 3x2,5 Tubo metálico-PVC PG-21** **9.84**

Circuito monofásico formado por conductores de cobre 3x2,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo metálico flexible-PVC PG-21, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

CIRC3X15 **m** **CIRCUITO MONOFÁSICO 3x1,5 Tubo metálico-PVC PG-16** **9.21**

Circuito monofásico formado por conductores de cobre 3x1,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo metálico flexible-PVC PG-16, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

NUEVE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS.

E17MCB070 **ud** **B.ENCH.SCHUKO LEGRAND PLEXO 55** **40.09**

Base de enchufe estanca con toma de tierra lateral tipo Schuko, incluyendo caja de registro, toma de corriente 16A-400V con tapa y embornamiento a tornillo, grado IP55 IK 07, y con marco de superficie monobloc, instalado.

CUARENTA EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS.

E18MCB070 **ud** **INTERRUPTOR LEGRAND PLEXO 55** **27.95**

Interruptor estanco con intensidad de 10A, incluyendo interruptor bipolar 10A con grado IP55 IK07, con marco Legrand serie Plexo 55 superficie monobloc gris bicolor, instalado.

VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

D27Z2BAJA31 **ud** **BOLETÍN ELÉCTRICO EDIFICIO DE 101-200 M2** **321**

Expedición del boletín electrico, incluso la presentación en industria de la comunidad autónoma correspondiente y pago de la tasa, de u edificio entre 101-200 m² de superficie construida.

TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS.

E04CM045 **m3** **HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20** **85.01**

Hormigón en masa HL-150/P/20, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales o mecánicos y colocación.

OCHENTA Y CINCO EUROS CON UN CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

U05LAHA30 **m3** **HORMIGÓN HA-30/P/20/IV-Qb** **124.19**

Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb colocado en obras de hormigón armado , incluso vibrado y curado, terminado.

CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.

U05LA050 **kg** **ACERO CORRUGADO TIPO B 500 S** **1.21**

Acero corrugado B 500 S, colocado en fábricas de hormigón armado, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.

UN EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS.

E04MEF022 **m2** **ENCOFRADO DE MADERA O METÁLICO** **27.26**

Encofrado y desencofrado recto o curvo, con paneles metálicos, de madera o fenólico, medida la superficie realmente encofrada.

VEINTISIETE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS.

JUNTAEST **m** **JUNTA DE ESTANQUEIDAD, EXPANSIVA** **10.18**

Junta de estanqueidad tipo "GUM", a base de corcho y resinas expansivas en contacto con el agua. Colocada entre junta de hormigonado de zapata y fuste. Colocada en obra.

DIEZ EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

E10561 **m2** **REJILLA TIPO TRÁMEX GALVANIZADA** **66.21**

Rejilla tramex galvanizada formada por pletina y religa, incluso pp de marco y perfiles auxiliares de sujección galvanizados y anclajes. Medida la superficie realmente colocada. Colocada y probada. Incluso parte proporcional de estructura de soporte.

SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

E15DBA011 **m** **BARANDILLA DE TUBO ACERO INOXIDABLE AISI 304** **101.8**

Barandilla de 100 cm. de altura, construida con perfiles de tubo hueco de acero inoxidable, con pasamanos de sección circular de diámetro 50 mm. y 1.5 mm. de espesor y barrote inferior de diámetro 50x1.5 mm. dispuestos horizontalmente y montantes verticales de tubo de 50x1.5mm cada metro y medio para anclaje, anclaje formado por pletina de 150x100x5 mm y 2 spit rock d=12, provista de rodapie de 10 cm de chapa de acero inox1.5 mm. elaborada en taller y montaje en obra.

CIENTO UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

PASM200 **ud** **PASAMUROS DN 200 AISI 316 EMBRIDAR** **355.11**

Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 200 salida brida. Colocado en obra de fábrica.

TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS.

PASM100 **ud** **PASAMUROS DN 100 AISI 316 EMBRIDAR** **205.59**

Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 100 salida brida. Colocado en obra de fábrica.

DOSCIENTOS CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

REJTRAM **m2** **REJILLA TIPO TRÁMEX GALVANIZADA** **73.76**

Rejilla tramex galvanizada formada por pletina y religa, incluso pp de marco y perfiles auxiliares de sujección galvanizados y anclajes. Medida la superficie realmente colocada. Colocada y probada. Incluso parte proporcional de estructura de soporte.

SETENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

TAPA89 **m2** **TAPA Y MARCO ACERO GALVANIZADO** **269.42**

DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

PATEPP **ud** **PATE DE POLIPROPILENO 30 mm** **10.74**

Pate de polipropileno de 30 mm colocado en obra.

DIEZ EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

U06EC010 **m3 CIMBRA METÁLICA** **9.89**

Cimbra metálica, totalmente lista para encofrar, incluso anclajes, nivelación y p.p. de elementos metálicos capaz de soportar las cargas de hormigonado de forjados in situ. Medida el volumen engendrado por la proyección horizontal del elemento a cimbrar hasta la solera.

NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

PASM150 **ud PASAMUROS DN 150 AISI 316 EMBRIDAR** **261.18**

Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 150 salida brida. Colocado en obra de fábrica.

DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

PASMPVC **ud PASAMUROS PVC HEMBRA-HEMBRA DN150** **51.26**

Suministro y colocación de pasamuros de pvc DN 150 conexiones hembra-hembra. Colocado en obra de fábrica.

CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS.

TPVC200 **ud PIEZA ESPECIAL "T" PVC DN150** **58.56**

Pieza especial para tuberías de PVC diámetro 160 mm tipo T. Ejecución por enchufe para junta de goma. Fabricada en PVC. Colocada en obra, incluso juntas de goma o elementos especiales de unión.

CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

TINOX150 **ud TAPÓN INOX AISI 316 DN150 2 mm** **22.63**

Tapón de acero inoxidable tipo AISI 316 para un diámetro nominal de 160 mm. De medidas según planos. Unidad terminada y probada.

VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

TAPA88 **ud** **TAPA Y MARCO FUNDICIÓN 60 cm** **87.96**

Tapa y marco cuadrados de acero galvanizado de 60 cm de lado, fabricado con chapa de acero de 3 mm.

OCHENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

TAMIZTOR5 **ud** **TAMIZ DE TORNILLO PARA 40 M3/H, PASO 3 MM AISI 304** **10720.44**

Tamiz tipo tornillo para 40 m3/h y luz de paso 3 mm fabricado en acero inoxidable AISI 304. Altura del fondo a descarga 2.338 mm, de anchura 355 mm y 6715 mm de longitud total, con ángulo de inclinación 35º. Colocado y cableado.

DIEZ MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

E08008 **ud** **CONTENEDOR DE CAPACIDAD 250 L** **115.22**

Contenedor de polietileno inyectado tipo ciudad, dotado de sistema de drenaje, ruedas de caucho, de las siguientes caracteristicas. Capacidad: 1000 l. Material: polietileno inyectado. espesor. 4 mm.

CIENTO QUINCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

E061651 **ud** **COMPUERTA DE CANAL MANUAL 600x600 AISI-316** **777.94**

Compuerta tajadera de canal abierto de las siguientes características: Ancho de canal: 0,6 m, Altura de canal: 0.70 m, Carga de Agua: 0,6 m. Estanqueidad: 3 lados. Accionamiento: Manual Materiales; Tablero: Acero inoxidable AISI 316L. Marco guía: Acero inoxidable AISI 316 L. Incluso parte proporcional de material auxiliar para colocación.Colocada y probada.

SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

REJAM **ud** **REJA MANUAL Y CESTA ESCURRIDOS CANAL 40 CM.** **845.92**

Reja manual de acero inoxidable AISI 304 luz de paso de 10 mm incluso cesta de escurridos. Para canal de 400 de ancho por 70 cm de alto. Colocada en obra.

OCHOCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

BOMB02 **ud** **BOMBA SUMERGIBLE 1,1 KW AGUAS RESIDUALES** **749.19**

Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de xxx m3/h a 4 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.

SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS.

ACOPDN60 **ud** **PEDESTAL BOMBA SUMERGIBLE RESIDUALES** **292.22**

Sistema de autoacoplamiento completo para bombas de agua residual, incluyendo uñeta guía, base y soporte de tubos guía 2", tubos guía de 2" inox. juntas y pernos de anclajes. Material: fundición con revestimiento de Epoxi. Cadena inoxidable. Colocado

DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

E02CAMDEFLEC **ud** **CAMPANA DEFLECTORA PRFV D=0.8 m** **1027.41**

Campana deflectora fabricada en PRFV de 0.8m de diámetro y 1.5 m de longitud, incluso apoyos y anclajes. Colocada y probada.

MIL VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

E07DECVERT **m** **VERTEDERO TIPO THOMSOM Y DEFLECTOR DE INOX AISI 316** **139.29**

Vertedero tipo Thomsom y deflector de acero inoxidable AISI 316 de 3 mm de espesor 0.20 m de alto, regulable por nivelación, incluso perfiles de refuerzo, y anclajes inoxidables. Colocado en obra

CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

BOMB03 **ud** **BOMBA SUMERGIBLE 0.75 KW AGUAS RESIDUALES** **639.62**

Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de 18 m3/h a 6 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.

SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

PVCFL160 **m** **CONDUC. PVC FLEXIBLE DN150** **26.09**

Manguera plástica reforzada por sistema helicoidal de P.V.C. flexible y reforzado con P.V.C. rígido, de diámetro nominal 150 mm, para una presión de trabajo de 6 bar.

VEINTISEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS.

BIODISC2000 **ud** **REACTOR BIOLÓGICO ROTATIVO 1600 M2 D=2,0m** **34721.09**

Contactor biológico rotatorio de 1600 m2 de superficie util. Dividido en 2 etapas. Colocado en obra, incluyendo, suministro, colocación. Material de los discos: PEAD 1.5 mm espesor Diámetro disco: 2000 mm Ondas concéntricas separación 20 mm ESTRUCTURA PORTANTE Material estructura soporte sectores: Perfil de acero laminado S 355JR Tratamiento anticorrosión estructura: Galvanizado en caliente BARRA SOPORTE DISCOS Material barras pasantes: Acero inoxidable AISI 304 EJE Material: Barra perforada sin soldadura S355J2H Tratamiento anticorrosión: Granallado grado SAE 2 ½ 350 micras epoxi Brea Manguetas del eje: Acero inoxidable AIS 304 Desmontables. Accionamiento directo al eje mediante Motorreductor 0.75 kw. Incluso elevador de cangilones para la entrada de agua al biodisco, con sistema antisalpicaduras fabricado en acero inoxidable.

TREINTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS VEINTIUN EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

E01CUBD2000 **ud** **CUBIERTA PREFABRICADA PRFV PERFILES INOX RBC1600** **4232.83**

Cubierta prefabricada en PRFV color blanco, para protección de RBC de 2000 m2, realizada en forma semicilindrica armada con perfilería inoxidable AISI 316, anclada sobre muro de hormigón, con aperturas de ventilación mediante convección natural, resistente a las inclemencias metereológicas, calculadas al peso de nieve previsible. Materiales: Cubierta: PRFV. Perfilería: Acero AISI 316. Tornillería, anclajes, bisagras y asideros: A-4. Colocada

CUATRO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

MAMPPRFV **ud** **MAMPARA PRFV C/PERFILES INOX.** **696.73**

Apantallamiento vertical de acero inox 304 para separación de etapas, con plancha de Poliéster reforzado con fibra de vidrio plana natural, de 3 mm. de espesor, incluso cortes de plancha, colocación de piezas especiales de cierre, tipo universal, con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales, incluida la estructura portante, con perfilería de acero inoxidable.

SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

PVCFL110 **m** **CONDUC. PVC FLEXIBLE DN100** **22.85**

Manguera plástica reforzada por sistema helicoidal de P.V.C. flexible y reforzado con P.V.C. rígido, de diámetro nominal 100 mm, para una presión de trabajo de 6 bar.

VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

VERT02 **ud** **ALIVIADERO Y CANAL SOBRENADANTES EN CAMPANA DEFLECTORA** **146.18**

Vertedero para flotantes, anclado a campana deflectora central.

CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Precio

U07VAVO15 **ud** **VÁLV.MARIP. ACTUACION MOTOR DN 50mm** **1333.26**

Electroválvula de mariposa de fundición, de accionamiento por mecanismo reductor accionamiento por motor de 50 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.

MIL TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS.

ARQ40 **ud** **ARQUETA DE CONTROL DE 70x50** **74.2**

Arqueta de control de 70x50 cm de hormigon HA-30/P/20/IV+Qb y 15 cm de espesor, provista de tapa de rejilla galvanizada tipo tramex.i/ recibido de tubos con sikawell.

SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS.

ROCIAD **ud** **ROCIADOR DE PVC** **24.05**

Rociador tipo aspersor pivot.

VEINTICUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS.

INSTH **ud** **INSTALACION HIDRAULICA DE DISTRIBUCIÓN** **1100**

Instalación hidraulica de distribución en digestor, formada por tuberia de pead DN 63, collarines y tuberias de distribucion secundaria de 20 mm. Colocado e instalado.

MIL CIEN EUROS.

TAPINOX **m2** **TAPA DE ACERO INOX AISI 316 2 MM** **185.12**

Tapa de chapa de acero inoxidable AISI 316 de 2 mm de espesor. Incluso marco, herrajes.Colocada en obra

CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

PIEZ100 **ud** **PIEZA ESPECIAL D=100mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO** **14.31**

Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 110 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.

CATORCE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

CAUD50 **ud** **CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO DN 80** **2084.6**

Caudalímetro electromagnético con emisión de impulsos, DN 80, embridado, incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.

DOS MIL OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS.

U07VAV026 **ud** **VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=80mm** **269.55**

Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 80 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U07TP490 **m** **CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100, PN6 D=160mm** **17.61**

Tubería de polietileno de alta densidad PE100, de 160 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada.

DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

PIEZ150 **ud** **PIEZA ESPECIAL D=150mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO** **18.24**

Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 160 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.

DIECIOCHO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

U07TP475 **m** **CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100, PN6 D=110mm** **11.77**

Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.

ONCE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U07TP2 **m.** **CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100 PN6 D=75mm** **6.28**

Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 75 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en rollos, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada.

SEIS EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

PIEZ75 **ud** **PIEZA ESPECIAL D=65mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO** **12.44**

Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 65 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.

DOCE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Precio

U07VAV029 **ud** **VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=150mm** **490.67**

Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U07VAV027 **ud** **VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=100mm** **322.48**

Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

E05AA635 **ud** **ANCLAJE Y ABARCÓN DE INOX CUALQUIER DIÁMETRO** **28.9**

Anclaje en hormigón de conducción de cualquier diámetro mediante soporte de abarcones de acero inoxidable y anclaje, cada 1 metro de longitud aproximadamente.

VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

EDI01 **ud** **EDIFICIO DE CONTROL 2x2 m** **2179.52**

Edificio de control prefabricado de hormigón de 2x2 interior. Colocado en obra.

DOS MIL CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

EDI02 **ud** **PUERTA METALICA 0.80x1.80 m** **288.87**

Puerta metálica galvanizada de 0.80x1.80 m. Colocada en obra

DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

EDI03 **ud** **VENTANA 15x50 cm PVC** **121.3**

Ventana de PVC de 40x40 cm. Colocada en obra.

CIENTO VEINTIUN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS.

EDI04 **ud** **LAV.65x51 C/PED. S.NORMAL COL.** **182.64**

Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromada, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", incluso acometida de agua desde instalación hidraulica y desague a fosa. instalado y funcionando.

CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

EDI05 **ud** **MANGUERA 20 m Y VALVULA** **94.62**

Manguera flexible 20 m y válvula de toma.

NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

D28AA702 **ud** **LUMINARIA LINEAL LED 42 W 1200 mm 840 IP65** **163.92**

Luminaria lineal LED marca de 42W y 1200 mm de longitud, para múltiples aplicaciones tanto de interior como de exterior, tales como trasteros, garajes, talleres o espacios cubiertos al aire libre (Protección IP65). Flujo luminoso de 5200 lm en versión 4000K y eficacia de 124 lm/W con un CRI de 80. Vida útil de 30.000 horas.
LED integrado. En color blanco, incluyendo carcasa y difusor de policarbonato, dos metros de cable para fácil instalación en superficie.

CIENTO SESENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Precio

D28EA105 **ud** **PROYECTOR EXTERIOR LED 150W 4000K** **129.23**

Proyector exterior LED de 150 W, perfecto para comercios, museos, oficina y hostelería. Flujo luminoso de 14000 lm en versión 4000K, y eficacia de 100 lm/W con CRI de 70. Su vida útil es de 50.000 horas. Incluye carcasa de alumiio en color negro y protección IP66. LED integrado. Difusor de vidrio transparente. Montaje en superficie.

CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS.

D28AO015 **ud** **EMERGENCIA DAISALUX NOVA LD N3 LÚMENES LED** **62.95**

Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova LD N3, de superficie o empotrado, de 150 lúmenes con lámpara de emergencia ILMLED. Con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fábricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.

SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

D28AO045 **ud** **INCREMENTO CAJA ESTANCA NOVA KES NOVA** **28.07**

Incremento en aparato de emergencia por utilizar caja estanca con grado de protección IP66 IK08, para serie NOVA de DAISALUX.

VEINTIOCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

TELEC **ud** **AUTOMATA PANTALLA TACTIL TELECONTROL Y TELEGESTION** **6260.67**

Autómata y pantalla tactil, telecontrol y telegestion de la planta. Progamación de automata y telecontrol. Posibilidad de visualizar y controlar toda la planta a traves de internet. La unidad incluye, autómata, pantalla tactil 8", modulo de entradas analógicas, módulo de entradas digitales, fuente de alimentacion estabilizada, modem, programación y puesta en marcha. El programa debera registrar los niveles de los depósitos, funcionamiento de las bombas, funcionamiento de biodiscos, tamiz, compactador, registro de caudal de agua bombeada en homogenización, caudal de salida de agua tratada., cuentahoras de todos los elementos, así como el registro histórico de estos datos, se podrá operar telematicamente sobre dichos elementos electromecánicos.

SEIS MIL DOSCIENTOS SESENTA EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

VARFREC **ud** **VARIADOR DE FRECUENCIA HASTA 1.5 KW** **274.48**

Variador de frecuencia hasta 1.5 kw monofásico. Colocado en obra

DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

POS01 **ud** **POSTE DE LUZ GALVANIZADO 5m** **564.23**

Poste de acero galvanizado de 5 m de altura con estructura soporte para focos de luz. Colocado.

QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS.

ETAP020 **ud** **SONDA NIVEL** **53.43**

sonda de nivel capacitiva

CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

CUADRO DE PRECIOS NUMERO 1

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Precio

E15VAP120 **m** **VALLA MALLA PLAST 50x100x4,5 H=1,5 m.** **26.68**

Valla de malla de acero soldado plastificado en verde, de luz de malla 50x100 y alambre de diámetro 4,5 mm. y 1,50 m. de altura, en paneles de 2,50x1,50 m., i/p.p. de postes de 70x45 mm., galvanizado y plastificado en verde, cada 2,5 m., elementos de fijación, montada (sin incluir recibido).

VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

PPUR **ud** **PUERTA PARA VALLA DE ACCESO 5 M** **346.83**

Puerta para valla de acceso a parcela de 5 m de anchura y 2 m de altura.

TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U08EU010 **ud** **SUMIDERO CALZADA FUND.50x40x50cm** **288.99**

Sumidero para recogida de escurridos, de dimensiones interiores 50x40 cm. y 50 cm. de profundidad, realizado sobre solera de hormigón en masa HM-20 Tmáx.20 de 25 cm. de espesor, con paredes de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, i/rejilla de fundición de 50x40x5 cm, con marco de fundición, enrasado al pavimento. Incluso conexion y recibido a arqueta de recogida de sobrenadantes con tubo PP 200 mm hormigonado. Obras de tierra y fábrica.

DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

D1P001 **m3** **EXTENSIÓN Y LABOREO TIERRA VEGET** **5.5**

Suministro, extendido, perfilado y laboredo de tierra vegetal arenosa. Laboreo mecánico o manual del terreno, completamente terminado, i/ remate manual de bordes y zonas especiales.

CINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS.

U14EE060 **ud** **BUXUS SEMPERVIRENS 0,8-1,0 m** **8.73**

Buxus sempervirens (Boj) de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Precio

U13Q010 **ud** **ARQUETA PLÁST. PARA VÁLVULAS** **27.42**

Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de válvulas o electroválvulas y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, instalada.

VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

UPRO1P2 **ud** **PROGRAM. C(ELECTROVALV 1" (PILAS)** **109.11**

Programador autónomo a pilas Galcon DC-1 de 1 estación a pilas. Programador montado directamente sobre la electroválvula de 1", apto para instalar en zonas exteriores, totalmente estanco. Válvula con programador a pilas. Construido en plástico resistente a la corrosión. Estanco, con pantalla digital. Presión de trabajo: 0,7-10 kg/cm2. 4 arranques. Ciclo de riego de 1 minuto a 12 horas. Programación por minutos. Ciclo semanal o intervalo de 1 a 30 días. Opción para anulación de riego. Arranque manual. Solenoide de 2 vías. Alimentación: 2 pilas alcalinas de 9V los de 18V-Tres hilos. Entrada de sensor. Grado de protección IP-68.

CIENTO NUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS.

U13TPB250 **m** **TUB.PEBD ENTERRADO PE32 PN10 D=40mm** **4.52**

Tubería de polietileno baja densidad PE32 para instalación enterrada de red de riego, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2., de 40 mm. de diámetro exterior, suministrada en rollos, colocada en zanja en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, colocada.

CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U13TGE020 **m** **TUB.PEBD ENTERR C/GOT.INTEGR c/50cm D=16** **3.16**

Riego subterráneo por goteo para praderas y macizos a una profundidad aproximada de unos 15 cm., realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante cada 50 cm. de 16 mm. de diámetro, i/apertura de zanjas, colocación de tuberías y tapado de las mismas, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.

TRES EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Precio
U13RG010	**ud**	**GOTERO PINCHAR AUTOCOMPENSANTE 2l/h** Gotero de pinchar autocompensante de 2 litros/hora, colocado sobre tubería, i/perforación manual de la línea para su instalación.	**1.27**

UN EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS.

Los Autores del Proyecto

Enrique Isasi Zaragoza
Ingeniero de Caminos
COL: 8.546

Silvia Casas Larrosa
Ingeniero de Caminos
COL: 31.998

Santiago Laborda Farrán
Ingeniero T. de Obras Públicas
COL: 9.633

4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

Código	Ud	Descripción	Importe

CAPÍTULO PU

CONEX1 **ud** **CONEXIÓN DE COLECTOR A RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE**

Conexión de colector a colector o a pozo de registro existente, obra de demolición y recibido del colector en el pozo.

Mano de obra	120.92
Maquinaria	77.60
Materiales	0.05
TOTAL PARTIDA	**198.57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U01EZ051 **m3** **EXCAVA. ZANJA EN TODO TIPO DE TERRENO**

Excavación en zanja en todo tipo de terreno incluso, roca 15% , con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

Mano de obra	0.65
Maquinaria	4.34
TOTAL PARTIDA	**4.99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U08OEP490 **m.** **TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN8 C.TEJA 315mm**

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

Mano de obra	3.88
Materiales	19.70
TOTAL PARTIDA	**23.58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Cuadro de Precios nº 2

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Importe

U08ZM062 **ud** **PARTE FIJA DE POZO DE REGISTRO D=1.20 M**

Ud Parte fija de pozo de registro de alcantarillado de ø 120cm interior, compuesta por: solera de 25cm de espesor y ø 1,70 m, con formación de pendientes y acuerdos de tuberías hasta 25 cm de grueso suplementario, y cuerpo troncocónico superior del pozo prefabricado de hormigón, de 80 cm de altura, 25 cm de espesor y de ø interior 1,20 a ø 0,60m, incluso pates galvanizados, marco y tapa de fundición pesada de diámetro 60 cm y 40 tn, y anillo de hormigón. Medida la unidad colocada.

Mano de obra	102.91
Maquinaria	44.04
Materiales	328.43
TOTAL PARTIDA	**475.38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U80ZM067 **ud** **PARTE VARIABLE DE POZO DE REGISTRO D=1.20 M**

ml parte variable de pozo de registro de alcantarillado (zona comprendida entre solera y cono), de 120 cm de diámetro, compuesto por: anillo cilíndrico de 1,20 m de diámetro interior y 25 cm de espesor, prefabricado de hormigón, incluso pates galvanizados, colocado y sin incluir movimiento de tierras. Medida la longitud instalada.

Mano de obra	38.83
Maquinaria	22.02
Materiales	111.45
TOTAL PARTIDA	**172.30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS.

HINCA500 **m** **PERFORACIÓN MEDIANTE HINCA DIAMETRO 500**

Perforación medidante hinca de tubo de acero S235JR de 5 mm de 500 mm. Incluso p.p. de desplazamiento e instalación de maquinaria y medios auxiliares.

Maquinaria	232.92
Materiales	100.31
TOTAL PARTIDA	**333.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS.

Cuadro de Precios nº 2

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Importe

U01RZ010 **m3** **RELL.LOCAL.ZANJAS C/PROD.EXCAV.**

Relleno localizado en zanjas y emplazamientos con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

Mano de obra	0.65
Maquinaria	1.90
TOTAL PARTIDA	**2.55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U05CH020 **m3** **HORMIGÓN HM-20/P/40/I COLOCADO EN OBRA**

Hormigón HM-20/P/40/I en soleras, cimentaciones, rellenos de zanjas u obras de fábrica, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.

Mano de obra	3.92
Maquinaria	11.01
Materiales	75.51
TOTAL PARTIDA	**90.44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

CAPÍTULO PU

CONEX1 **ud** **CONEXIÓN DE COLECTOR A RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE**

Conexión de colector a colector o a pozo de registro existente, obra de demolición y recibido del colector en el pozo.

Mano de obra	120.92
Maquinaria	77.60
Materiales	0.05
TOTAL PARTIDA	**198.57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

U01EZ051 **m3** **EXCAVA. ZANJA EN TODO TIPO DE TERRENO**

Excavación en zanja en todo tipo de terreno incluso, roca 15% , con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

Mano de obra	0.65
Maquinaria	4.34
TOTAL PARTIDA	**4.99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

U08OEP490 **m.** **TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN8 C.TEJA 315mm**

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

Mano de obra	3.88
Materiales	19.70
TOTAL PARTIDA	**23.58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

U08ZM062 **ud** **PARTE FIJA DE POZO DE REGISTRO D=1.20 M**

Ud Parte fija de pozo de registro de alcantarillado de ø 120cm interior, compuesta por: solera de 25cm de espesor y ø 1,70 m, con formación de pendientes y acuerdos de tuberías hasta 25 cm de grueso suplementario, y cuerpo troncocónico superior del pozo prefabricado de hormigón, de 80 cm de altura, 25 cm de espesor y de ø interior 1,20 a ø 0,60m, incluso pates galvanizados, marco y tapa de fundición pesada de diámetro 60 cm y 40 tn, y anillo de hormigón. Medida la unidad colocada.

Mano de obra	102.91
Maquinaria	44.04
Materiales	328.43
TOTAL PARTIDA	**475.38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U80ZM067 **ud** **PARTE VARIABLE DE POZO DE REGISTRO D=1.20 M**

ml parte variable de pozo de registro de alcantarillado (zona comprendida entre solera y cono), de 120 cm de diámetro, compuesto por: anillo cilíndrico de 1,20 m de diámetro interior y 25 cm de espesor, prefabricado de hormigón, incluso pates galvanizados, colocado y sin incluir movimiento de tierras. Medida la longitud instalada.

Mano de obra	38.83
Maquinaria	22.02
Materiales	111.45
TOTAL PARTIDA	**172.30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS.

HINCA500 **m** **PERFORACIÓN MEDIANTE HINCA DIAMETRO 500**

Perforación medidante hinca de tubo de acero S235JR de 5 mm de 500 mm. Incluso p.p. de desplazamiento e instalación de maquinaria y medios auxiliares.

Maquinaria	232.92
Materiales	100.31
TOTAL PARTIDA	**333.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS.

Cuadro de Precios nº 2

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Ud	Descripción	Importe

U01RZ010 **m3 RELL.LOCAL.ZANJAS C/PROD.EXCAV.**

Relleno localizado en zanjas y emplazamientos con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

Mano de obra	0.65
Maquinaria	1.90
TOTAL PARTIDA	**2.55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U05CH020 **m3 HORMIGÓN HM-20/P/40/I COLOCADO EN OBRA**

Hormigón HM-20/P/40/I en soleras, cimentaciones, rellenos de zanjas u obras de fábrica, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.

Mano de obra	3.92
Maquinaria	11.01
Materiales	75.51
TOTAL PARTIDA	**90.44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U07TU035 **m. CONDUC.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. D=300**

Tubería de fundición dúctil de 300 mm de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.

Mano de obra	11.30
Maquinaria	4.44
Materiales	72.22
TOTAL PARTIDA	**87.96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

U07VEM014 **ud CODO FUNDICIÓN I/JUNTAS D=300mm.**

Codo de fundición con dos enchufes de 300 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.

Mano de obra	18.75
Materiales	276.91
TOTAL PARTIDA	**295.66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

E05AA010 **kg** **ACERO GALVANIZADO S235 EN ESTRUCT.SOLDAD**

Acero laminado S235, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado.

Mano de obra	1.60
Materiales	2.32
TOTAL PARTIDA	**3.92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U08OEE110 **m.** **TUB.ENT. HM CIRC. 90kN/m2 E-C 400mm**

Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular, de carga de rotura 90 kN/m2 y diámetro 400 mm., con unión por enchufe-campana. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

Mano de obra	6.21
Maquinaria	6.70
Materiales	24.38
TOTAL PARTIDA	**37.29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

U01BD010 **m2** **DESBROCE TERRENO e<10cm**

Desbroce y limpieza superficial de terrenopor medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.

Mano de obra	0.05
Maquinaria	0.26
TOTAL PARTIDA	**0.31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

U01DR031 **m3 EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO**

Desmonte en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, a cualquier distancia.

Mano de obra	0.64
Maquinaria	3.69
TOTAL PARTIDA	**4.33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

U01TC010 **m3 TERRAPLEN CON PRODUCTOS EXCAVACION**

Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado.

Mano de obra	0.61
Maquinaria	2.01
TOTAL PARTIDA	**2.62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U01TC020 **m3 TERRAP. SUELO SELECCIONADO C/PROD.PRÉST. TIPO 2**

Terraplén con suelo seleccionado con CBR>10 con productos procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado.

Materiales	9.91
TOTAL PARTIDA	**9.91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

U03CZ010 **m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**

Zahorra artificial, tipo Z-1, en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada al 100 % del P.M., incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.

Mano de obra	0.52
Maquinaria	11.41
Materiales	14.23
TOTAL PARTIDA	**26.16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

D36AAC10 **m** **CORTE DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN**

Ml de corte longitudinal de pavimento de hormigón o bituminoso por medio de sierra de disco.

Mano de obra	1.55
Maquinaria	0.78
TOTAL PARTIDA	**2.33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

DEM001 **m2** **DEMOLICIÓN PAVIMENTO RÍGIDO O FLEXIBLE**

Demolición de pavimentos rígido o flexible hasta un espesor de 30 cm, realizado con medios mecánicos, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero o lugar de empleo. Medida la superficie reálmente demolida incluidas arquetas, sumideros, bordillos y elementos de fábrica menores de 1 m3.

Mano de obra	1.73
Maquinaria	3.16
Medios aux. y Costes indirectos	0.34
TOTAL PARTIDA	**5.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS.

U05LAHM30P **m3** **HORMIGÓN HM-30/P/40/I+H**

Hormigón HA-30/P/40/I+H colocado en obras de hormigón en masa y pavimentos, incluso vibrado, fratasado, corte de juntas y curado, terminado.

Mano de obra	3.19
Maquinaria	8.94
Materiales	90.06
TOTAL PARTIDA	**102.19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS.

U18HMC011 **m** **M.VIAL DISCON. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm**

Marca vial reflexiva discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, excepto premarcaje.

Mano de obra	0.15
Maquinaria	0.11
Materiales	0.22
TOTAL PARTIDA	**0.48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

U18HSS010 **m2** **PINTURA ACRÍLICA B.DISOLV. EN PAVIMENTO**

Pintura reflexiva blanca acrílica en base disolvente, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.

Mano de obra	4.53
Maquinaria	3.35
Materiales	1.60
TOTAL PARTIDA	**9.48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

U18VAO010 **ud** **SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA E.G. 2A=60 cm**

Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.

Mano de obra	30.06
Maquinaria	2.22
Materiales	108.64
TOTAL PARTIDA	**140.92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

PA02 **ud** **PARTIDA ALZADA SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DEL TRÁFICO**

Partida alzada para la señalización y el desvío del tráfico durante la ejecución de los trabajos en el acceso.

TOTAL PARTIDA	**650.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS.

15SAA00002 **ud** **ACOMETIDA A LA RED EXISTENTE ABASTECIMIENTO DE AGUAS**

Acometida a la red existente de abastecimiento de aguas, incluso p.p. de ayudas de albañilería. Medida la cantidad ejecutada.

Materiales	276.62
TOTAL PARTIDA	**276.62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

U07TP675 **m.** **COND.POLIET.PE 100 PN 16 D=63mm.**

Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 63 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 16 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.

Mano de obra	1.69
Materiales	5.06
TOTAL PARTIDA	**6.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

FILMSEN **m** **FILM DE SEÑALIZACIÓN DE TUBERÍA DE AGUA**

Film de señalización de tuberías de agua potable de pvc o pead de 20 cm de ancho, colocado en zanjas.

Mano de obra	0.02
Materiales	0.03
TOTAL PARTIDA	**0.05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCO CÉNTIMOS.

TACE80 **ml** **TUBO DE ACERO GALV 80X3 MM**

Tubo de acero galvanizado de diámetro 80 mm y 3 mm de espesor, union soldada o roscada. Colocado en obra sobre soportes metalicos.

Mano de obra	3.75
Maquinaria	17.76
TOTAL PARTIDA	**21.51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

D10AC0012 **m** **CABLE L.AÉREA M.T.LA-56**

Tendido de línea aérea (1 circuito) de media tensión compuesto por conductores tipo LA-56, incluso tensado con herramienta dinamométrica y fijación a cadenas de aislamiento, regulado y retencionado en línea trifásica, totalmente instalado.

Mano de obra	3.52
Materiales	3.62
TOTAL PARTIDA	**7.14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

AP142010 **ud** **APOYO METÁLICO DE CELOSÍA**

Apoyo de celosía metálica galvanizado de 18 y 14 m. de altura total y 2.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T., armado e izado; electrodos de toma de tierra cobrizados de 2 m., basamento de hormigón con malla metálica y protección antiescalo aislante, realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en terreno de consistencia media, hormigonado y transportes.

Mano de obra	67.02
Maquinaria	159.33
Materiales	1,778.22
TOTAL PARTIDA	**2,004.57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

TT142010 **ud** **TOMA DE TIERRA EN ANILLO APOYO/MANIOBRA**

Toma de tierra en anillo con configuración 30-30/5/42 para apoyo de maniobra, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente, y normas de Cía Suministradora, formada por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m de longitud y14 mm de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.

Mano de obra	134.04
Materiales	90.98
TOTAL PARTIDA	**225.02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS.

ARMADOH4 **ud** **ARMADO TRIANGULO ATIRANTADO H3**

Armado en triángulo tipo H3 instalado en la cogolla del apoyo (posición 1) compuesto por dos semicrucetas atirantadas para apoyo de celosía de 1,75 metros separación entre conductores. Totalmente instalada.

Mano de obra	35.14
Materiales	208.74
TOTAL PARTIDA	**243.88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

D10AC0120 **ud** **CADENA AMARRE POLIM. KORWI 1MTS**

Cadena de aislamiento en amarre para 36 KV compuesta por: aislador polimérico KORWI modelo C3670EBAV_AR de 1 mts de longitud aislado y todos los accesorios necesarios. Colocados.

Mano de obra	35.14
Materiales	73.83
TOTAL PARTIDA	**108.97**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

D10AC0210 **ud** **SECCIONAMIENTO TRIPOLAR POLIM. VERTICAL 36KV 400A**

Suministro e instalación de interruptor tripolar polimérico en posición vertical de 36 Kv y 400 A de aislamiento al aire en apoyo de celosía metálica, incluyendo herrajes de soportación, banqueta y mando de maniobra. Totalmente instalado.

Mano de obra	134.04
Maquinaria	330.96
Materiales	1,186.24
TOTAL PARTIDA	**1,651.24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

E341200 **ud** **CORTACIRCUITOS FUSIBLES "XS" 36kV 200A**

Suministro e instalación de conjunto seccionamiento por medio de fusibles cortacircuitos unipolares de expulsión tipo XS (3 ud), de 200 A y 36 kV con eslabones de 25A incluyendo herrajes para soportación. Totalmente instalados.

Mano de obra	70.28
Materiales	928.27
TOTAL PARTIDA	**998.55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

U09AL0601 **ud** **MEDIDAS PROTECCIÓN AVIFAUNA**

Medidas para la protección de la avifauna consistentes en fundado de puentes y elementos en tensión en dos apoyos y armado de derivación con manguera de silicona y piezas premoldeados. Totalmente instaladas.

Materiales	893.01
TOTAL PARTIDA	**893.01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

SDSSC **ud** **ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y SOCORRO**

Elementos señalizadores y de socorro de apoyo.

Materiales.....	282.20
TOTAL PARTIDA	**282.20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS.

TALAS **ud** **APERTURA DE CALLE ARBOLADO**

Trabajos de apertura de calle en zona de arbolado para servidumbre de línea eléctrica aérea incluso retirada de masa talada.

Materiales.....	493.15
TOTAL PARTIDA	**493.15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS.

AP181000 **ud** **APOYO CELOSIA 14/3000**

Apoyo de celosía metálica galvanizado de 16 m. de altura total y 3.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T., armado e izado; electrodos de toma de tierra cobrizados de 2 m., basamento de hormigón con malla metálica y protección antiescalo aislante (fibra de vidrio), realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en terreno de consistencia media, hormigonado y transportes.

Mano de obra.....	134.04
Maquinaria.....	159.33
Materiales.....	2,919.72
TOTAL PARTIDA	**3,213.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS.

TTNEUTRO **ud** **TOMA DE TIERRA NEUTRO**

Toma de tierra para neutro de transformador en hilera con configuración 5/82, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente y normas de Cía Suministradora, formada por cable de cobre aislado RV 0.6/1KV y desnudo de 50mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.

Mano de obra.....	202.10
Materiales.....	94.26
TOTAL PARTIDA	**296.36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

TTHERRAJES **ud** **TOMA DE TIERRA HERRAJES DEL CT**

Toma de tierra de herrajes de centro de trasnformación con-configuración 30-30/5/42, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente, y normas de Cía Suministradora, formada por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.

Mano de obra	185.25
Materiales	88.18
TOTAL PARTIDA	**273.43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

CTC10020 **ud** **CENT.TRANS.INTEMPERIE 50KVA 9.5-16.455V/B2**

Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo ctc, de dimensiones generales aproximadas 2170 mm de largo por 1330 mm de fondo por 2080 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios, más un transformador trifásico reductor de tensión marca ORMAZABAL, o similar, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 50 kVA y refrigeración natural éster biodegradable, de tensión primaria 25 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión YZn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +/- 2,5%, +/- 5%, + 10%, incluida cuadro de derivaciones con caja de salidas BUC en baja tensión.

Mano de obra	1,172.85
Maquinaria	511.30
Materiales	9,134.13
TOTAL PARTIDA	**10,818.28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

EXPEDIENTECS **ud** **CONDICIONES DE SUMINISTRO ENDESA**

Entronque y conexionado de red de AT según expediente de condiciones de suministro nºAHUE002 0000196200 valorado y a ejecutar por la compañía distribuidora Edistribución Redes Digitales, S.L.U.

TOTAL PARTIDA	**6,240.99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL DOSCIENTOS CUARENTA EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

COMPTT **ud** **MEDICIÓN DE TT Y TENSIONES PASO Y CONTACTO**

Medición de tomas de tierra y comprobación de las tensiones de paso y contacto en el apoyo frontera y en el centro de transformación intemperie.

TOTAL PARTIDA **400.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS EUROS.

E32 **ud** **PARTIDA DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

Partida completa de gestión de residuos, conforme anexo específico de proyecto.

TOTAL PARTIDA **16.20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS.

E33 **ud** **PARTIDA DE SEGURIDAD Y SALUD**

Partida completa de seguridad y salud, conforme estudio básico de proyecto.

TOTAL PARTIDA **150.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS.

ESCSAL **ud** **ESCOLLERA DE SALIDA**

Escollera en la salida del emisario colector, formada por piedra natural colocada para protección de más de 500 kg por unidad, incluido suministro, preparación de la superficie de apoyo,colocación, hormigonado de toda la escollera con hormigón tipo HL-150/P/40.

Mano de obra.....	172.80
Maquinaria.....	335.84
Materiales.....	117.50
TOTAL PARTIDA	**626.14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTISEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS.

D27EC211 **m** **LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN (SUBT) 4x25 Cu**

Línea general de alimentación (LGA) trifásica en instalación subterránea entubada discurriendo por zonas comunes (zanjas, acera, fábrica...), aislada Rz1-K (AS) 0,6/1 kV de 4x25 mm² (3 fases + neutro) de conductor de cobre, no propagadores de incendio y con emisiones de humos y opacidad reducida, con 1 tubo Poliolefina corrugado ligero curvable diámetro nominal 110 mm, de color rojo con características mínimas exigidas en la tabla 8 del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21 (resistencia a compreción 250 N y resistencia al impacto ligero) y de acuerdo a la norma UNE-EN 50086-2-4, y no debiendo instalar más de un circuito por tubo, marca

Código	Ud	Descripción	Importe

Aiscan, tipo Aiscan-DPL (Doble Pared Ligero) curvable, con p.p. de accesorios (manguitos, tapones, separador...) y alambre guía, incluido el tendido del conductor en su interior, así como p/p de los terminales correspondientes. Se señalizará con cinta amarilla de balizamiento con marcaje de ¡ATENCIÓN! debajo hay cables eléctricos. Todo ello de acuerdo a ITC-BT-14 e ITC-BT-07, cumpliendo el cable la norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5, y el tubo la norma UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-2-4, totalmente montado y conexionado.

Mano de obra.....	3.31
Materiales.....	15.90
TOTAL PARTIDA	**19.21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS.

MONPRF **ud** **MONOLITO CPM Y CS**

Monolito tipo armario CPM+CS, medidas libres interiores según Cía Suministradora, de 30 cm sobre nivel acera, prefabricado de hormigón, para alojamiento de CPM y CS (incluidos en precio).

Mano de obra.....	81.07
Materiales.....	962.34
TOTAL PARTIDA	**1,043.41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

D27CC015 **ud** **CAJA GRAL. PROTECCIÓN 160A (TRIFÁSICA)**

Caja general de protección de 160A trifásica incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. Delimitan el principio de la propiedad de las instalaciones de usuarios. Cumplirán la ITC-BT-13 y las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN
60.439-3, y tendrán grado de protección de IP43 e IK08.

Mano de obra.....	66.06
Materiales.....	151.49
TOTAL PARTIDA	**217.55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

D27CE010 **ud** **ARMARIO MEDIDA EXT. B/T TRIF. SR 1 SUMINIS. VIVIENDA**

Conjunto de armario de medida exterior de B/T para un suministro de vivienda sin reparto, trifásico hasta 15 kW, incluido armario de envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio de medidas 568x537x242 mm UNIÓN FENOSA CPM-1TE-UF referencia CAHORS 0254540, tubo PVC de D=50, para uso en viviendas unifamiliares o chalets.(Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de protección IP 43 e IK 09.

Mano de obra.....	16.52
Materiales.....	384.89
TOTAL PARTIDA	**401.41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

D27RG001 **ud** **TOMA DE TIERRA (PICA)**

Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm² conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.

Mano de obra.....	30.07
Materiales.....	85.22
TOTAL PARTIDA	**115.29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

D27RG015 **ud** **TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA**

Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m² electrodos cobrizados de D=14,3 mm y 2 m de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.

Mano de obra.....	0.60
Materiales.....	9.16
TOTAL PARTIDA	**9.76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

CONTCUA **ud** **CUADRO EDAR**

Cuadro general de mando y protección, con todos los elementos de mando y protección mostrados en el esquema unifilar. Totalmente instalado.

Mano de obra.....	102.42
Materiales.....	1,537.13
TOTAL PARTIDA	**1,639.55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

CIRC4X25 **m** **CIRCUITO TRIFÁSICO 4x2,5 Tubo metálico-PVC PG-21**

Circuito trifásico formado por conductores de cobre 4x2,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo metálico flexible-PVC PG-21, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

Mano de obra.....	4.95
Materiales.....	5.78
TOTAL PARTIDA	**10.73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

CIRCE4X25 **m** **CIRCUITO ENT. TRIFÁSICO 4x2.5 D20**

Circuito trifásico formado por conductores de cobre 4x2,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo XLPE de Ø20mm, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico. Instalada en tendido subterráneo, incluyendo excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobranes, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

Mano de obra.....	4.95
Materiales.....	6.80
TOTAL PARTIDA	**11.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

CIRC3X25 **m** **CIRCUITO MONOFÁSICO 3x2,5 Tubo metálico-PVC PG-21**

Circuito monofásico formado por conductores de cobre 3x2,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo metálico flexible-PVC PG-21, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

Mano de obra.....	4.95
Materiales.....	4.89
TOTAL PARTIDA	**9.84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

CIRC3X15 **m** **CIRCUITO MONOFÁSICO 3x1,5 Tubo metálico-PVC PG-16**

Circuito monofásico formado por conductores de cobre 3x1,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo metálico flexible-PVC PG-16, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.

Mano de obra.....	4.95
Materiales.....	4.26
TOTAL PARTIDA	**9.21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS.

E17MCB070 **ud** **B.ENCH.SCHUKO LEGRAND PLEXO 55**

Base de enchufe estanca con toma de tierra lateral tipo Schuko, incluyendo caja de registro, toma de corriente 16A-400V con tapa y embornamiento a tornillo, grado IP55 IK 07, y con marco de superficie monobloc, instalado.

Mano de obra.....	15.08
Materiales.....	25.01
TOTAL PARTIDA	**40.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con NUEVE CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

E18MCB070 **ud** **INTERRUPTOR LEGRAND PLEXO 55**

Interruptor estanco con intensidad de 10A, incluyendo interruptor bipolar 10A con grado IP55 IK07, con marco Legrand serie Plexo 55 superficie monobloc gris bicolor, instalado.

Mano de obra	13.41
Materiales	14.54
TOTAL PARTIDA	**27.95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

D27Z2BAJA315 **ud** **BOLETÍN ELÉCTRICO EDIFICIO DE 101-200 M2**

Expedición del boletín electrico, incluso la presentación en industria de la comunidad autónoma correspondiente y pago de la tasa, de u edificio entre 101-200 m² de superficie construida.

TOTAL PARTIDA	**321.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS.

E04CM045 **m3** **HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**

Hormigón en masa HL-150/P/20, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales o mecánicos y colocación.

Mano de obra	9.45
Maquinaria	0.66
Materiales	74.90
TOTAL PARTIDA	**85.01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con UN CÉNTIMOS.

U05LAHA30 **m3** **HORMIGÓN HA-30/P/20/IV-Qb**

Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb colocado en obras de hormigón armado , incluso vibrado y curado, terminado.

Mano de obra	8.85
Maquinaria	12.70
Materiales	102.64
TOTAL PARTIDA	**124.19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

U05LA050 **kg** **ACERO CORRUGADO TIPO B 500 S**

Acero corrugado B 500 S, colocado en fábricas de hormigón armado, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.

Mano de obra	0.20
Maquinaria	0.05
Materiales	0.96
TOTAL PARTIDA	**1.21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS.

E04MEF022 **m2** **ENCOFRADO DE MADERA O METÁLICO**

Encofrado y desencofrado recto o curvo, con paneles metálicos, de madera o fenólico, medida la superficie realmente encofrada.

Mano de obra	9.72
Maquinaria	11.72
Materiales	5.82
TOTAL PARTIDA	**27.26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS.

JUNTAEST **m** **JUNTA DE ESTANQUEIDAD, EXPANSIVA**

Junta de estanqueidad tipo "GUM", a base de corcho y resinas expansivas en contacto con el agua. Colocada entre junta de hormigonado de zapata y fuste. Colocada en obra.

Mano de obra	1.73
Materiales	8.45
TOTAL PARTIDA	**10.18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS.

E10561 **m2** **REJILLA TIPO TRÁMEX GALVANIZADA**

Rejilla tramex galvanizada formada por pletina y religa, incluso pp de marco y perfiles auxiliares de sujección galvanizados y anclajes. Medida la superficie realmente colocada. Colocada y probada. Incluso parte proporcional de estructura de soporte.

Mano de obra	11.33
Maquinaria	3.01
Materiales	51.87
TOTAL PARTIDA	**66.21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

E15DBA011 **m** **BARANDILLA DE TUBO ACERO INOXIDABLE AISI 304**

Barandilla de 100 cm. de altura, construida con perfiles de tubo hueco de acero inoxidable, con pasamanos de sección circular de diámetro 50 mm. y 1.5 mm. de espesor y barrote inferior de diámetro 50x1.5 mm. dispuestos horizontalmente y montantes verticales de tubo de 50x1.5mm cada metro y medio para anclaje, anclaje formado por pletina de 150x100x5 mm y 2 spit rock d=12, provista de rodapie de 10 cm de chapa de acero inox1.5 mm. elaborada en taller y montaje en obra.

Mano de obra	11.58
Materiales	83.51
Medios aux. y Costes indirectos	6.71
TOTAL PARTIDA	**101.80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS.

PASM200 **ud** **PASAMUROS DN 200 AISI 316 EMBRIDAR**

Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 200 salida brida. Colocado en obra de fábrica.

Mano de obra	79.84
Materiales	275.27
TOTAL PARTIDA	**355.11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS.

PASM100 **ud** **PASAMUROS DN 100 AISI 316 EMBRIDAR**

Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 100 salida brida. Colocado en obra de fábrica.

Mano de obra	59.88
Materiales	145.71
TOTAL PARTIDA	**205.59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

REJTRAM **m2** **REJILLA TIPO TRÁMEX GALVANIZADA**

Rejilla tramex galvanizada formada por pletina y religa, incluso pp de marco y perfiles auxiliares de sujección galvanizados y anclajes. Medida la superficie realmente colocada. Colocada y probada. Incluso parte proporcional de estructura de soporte.

Mano de obra	18.88
Maquinaria	3.01
Materiales	51.87
TOTAL PARTIDA	**73.76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

TAPA89 **m2 TAPA Y MARCO ACERO GALVANIZADO**

Mano de obra	149.65
Materiales	102.00
Medios aux. y Costes indirectos	17.77
TOTAL PARTIDA	**269.42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

PATEPP **ud PATE DE POLIPROPILENO 30 mm**

Pate de polipropileno de 30 mm colocado en obra.

Mano de obra	3.45
Materiales	7.29
TOTAL PARTIDA	**10.74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U06EC010 **m3 CIMBRA METÁLICA**

Cimbra metálica, totalmente lista para encofrar, incluso anclajes, nivelación y p.p. de elementos metálicos capaz de soportar las cargas de hormigonado de forjados in situ. Medida el volumen engendrado por la proyección horizontal del elemento a cimbrar hasta la solera.

Mano de obra	3.78
Maquinaria	6.11
TOTAL PARTIDA	**9.89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

PASM150 **ud PASAMUROS DN 150 AISI 316 EMBRIDAR**

Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 150 salida brida. Colocado en obra de fábrica.

Mano de obra	79.84
Materiales	181.34
TOTAL PARTIDA	**261.18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

PASMPVC **ud** **PASAMUROS PVC HEMBRA-HEMBRA DN150**

Suministro y colocación de pasamuros de pvc DN 150 conexiones hembra-hembra. Colocado en obra de fábrica.

Mano de obra	3.77
Materiales	47.49
TOTAL PARTIDA	**51.26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS.

TPVC200 **ud** **PIEZA ESPECIAL "T" PVC DN150**

Pieza especial para tuberías de PVC diámetro 160 mm tipo T. Ejecución por enchufe para junta de goma. Fabricada en PVC. Colocada en obra, incluso juntas de goma o elementos especiales de unión.

Mano de obra	37.76
Materiales	20.80
TOTAL PARTIDA	**58.56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

TINOX150 **ud** **TAPÓN INOX AISI 316 DN150 2 mm**

Tapón de acero inoxidable tipo AISI 316 para un diámetro nomimal de 160 mm. De medidas según planos. Unidad terminada y probada.

Mano de obra	1.89
Materiales	20.74
TOTAL PARTIDA	**22.63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

TAPA88 **ud** **TAPA Y MARCO FUNDICIÓN 60 cm**

Tapa y marco cuadrados de acero galvanizado de 60 cm de lado, fabricado con chapa de acero de 3 mm.

Mano de obra	17.26
Materiales	64.90
Medios aux. y Costes indirectos	5.80
TOTAL PARTIDA	**87.96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

TAMIZTOR5 **ud** **TAMIZ DE TORNILLO PARA 40 M3/H, PASO 3 MM AISI 304**

Tamiz tipo tornillo para 40 m3/h y luz de paso 3 mm fabricado en acero inoxidable AISI 304. Altura del fondo a descarga 2.338 mm, de anchura 355 mm y 6715 mm de longitud total, con ángulo de inclinación 35º. Colocado y cableado.

Mano de obra	226.56
Maquinaria	240.68
Materiales	10,253.20
TOTAL PARTIDA	**10,720.44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

E08008 **ud** **CONTENEDOR DE CAPACIDAD 250 L**

Contenedor de polietileno inyectado tipo ciudad, dotado de sistema de drenaje, ruedas de caucho, de las siguientes caracteristicas. Capacidad: 1000 l. Material: polietileno inyectado. espesor. 4 mm.

Mano de obra	9.45
Materiales	105.77
TOTAL PARTIDA	**115.22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS.

E061651 **ud** **COMPUERTA DE CANAL MANUAL 600x600 AISI-316**

Compuerta tajadera de canal abierto de las siguientes características: Ancho de canal: 0,6 m, Altura de canal: 0.70 m, Carga de Agua: 0,6 m. Estanqueidad: 3 lados. Accionamiento: Manual Materiales; Tablero: Acero inoxidable AISI 316L. Marco guía: Acero inoxidable AISI 316 L. Incluso parte proporcional de material auxiliar para colocación.Colocada y probada.

Mano de obra	37.76
Maquinaria	60.17
Materiales	680.01
TOTAL PARTIDA	**777.94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

REJAM **ud** **REJA MANUAL Y CESTA ESCURRIDOS CANAL 40 CM.**

Reja manual de acero inoxidable AISI 304 luz de paso de 10 mm incluso cesta de escurridos. Para canal de 400 de ancho por 70 cm de alto. Colocada en obra.

Mano de obra	37.76
Maquinaria	60.17
Materiales	747.99
TOTAL PARTIDA	**845.92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

BOMB02 **ud** **BOMBA SUMERGIBLE 1,1 KW AGUAS RESIDUALES**

Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de xxx m3/h a 4 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.

Mano de obra	159.68
Maquinaria	60.17
Materiales	529.34
TOTAL PARTIDA	**749.19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS.

ACOPDN60 **ud** **PEDESTAL BOMBA SUMERGIBLE RESIDUALES**

Sistema de autoacoplamiento completo para bombas de agua residual, incluyendo uñeta guía, base y soporte de tubos guía 2", tubos guía de 2" inox. juntas y pernos de anclajes. Material: fundición con revestimiento de Epoxi. Cadena inoxidable. Colocado

Mano de obra	37.76
Maquinaria	60.17
Materiales	194.29
TOTAL PARTIDA	**292.22**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

E02CAMDEFLEC **ud** **CAMPANA DEFLECTORA PRFV D=0.8 m**

Campana deflectora fabricada en PRFV de 0.8m de diámetro y 1.5 m de longitud, incluso apoyos y anclajes. Colocada y probada.

Mano de obra	113.28
Maquinaria	180.51
Materiales	733.62
TOTAL PARTIDA	**1,027.41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

E07DECVERT **m** **VERTEDERO TIPO THOMSOM Y DEFLECTOR DE INOX AISI 316**

Vertedero tipo Thomsom y deflector de acero inoxidable AISI 316 de 3 mm de espesor 0.20 m de alto, regulable por nivelación, incluso perfiles de refuerzo, y anclajes inoxidables. Colocado en obra

Mano de obra	18.88
Maquinaria	6.02
Materiales	114.39
TOTAL PARTIDA	**139.29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

BOMB03 **ud** **BOMBA SUMERGIBLE 0.75 KW AGUAS RESIDUALES**

Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de 18 m3/h a 6 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.

Mano de obra	159.68
Maquinaria	60.17
Materiales	419.77
TOTAL PARTIDA	**639.62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

PVCFL160 **m** **CONDUC. PVC FLEXIBLE DN150**

Manguera plástica reforzada por sistema helicoidal de P.V.C. flexible y reforzado con P.V.C. rígido, de diámetro nominal 150 mm, para una presión de trabajo de 6 bar.

Mano de obra	11.25
Materiales	14.84
TOTAL PARTIDA	**26.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS.

BIODISC2000 **ud** **REACTOR BIOLÓGICO ROTATIVO 1600 M2 D=2,0m**

Contactor biológico rotatorio de 1600 m2 de superficie util. Dividido en 2 etapas. Colocado en obra, incluyendo, suministro, colocación. Material de los discos: PEAD 1.5 mm espesor Diámetro disco: 2000 mm Ondas concéntricas separación 20 mm ESTRUCTURA PORTANTE Material estructura soporte sectores: Perfil de acero laminado S 355JR Tratamiento anticorrosión estructura: Galvanizado en caliente BARRA SOPORTE DISCOS Material barras pasantes: Acero inoxidable AISI 304 EJE Material: Barra perforada sin soldadura S355J2H Tratamiento anticorrosión: Granallado grado SAE 2 ½ 350 micras epoxi Brea Manguetas del eje: Acero inoxidable AIS 304 Desmontables. Accionamiento directo al eje mediante Motorreductor 0.75 kw. Incluso elevador de cangilones para la entrada de agua al biodisco, con sistema antisalpicaduras fabricado en acero inoxidable.

Mano de obra	302.08
Maquinaria	1,456.65
Materiales	32,962.36
TOTAL PARTIDA	**34,721.09**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS VEINTIUN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS.

E01CUBD2000 **ud** **CUBIERTA PREFABRICADA PRFV PERFILES INOX RBC1600**

Cubierta prefabricada en PRFV color blanco, para protección de RBC de 2000 m2, realizada en forma semicilindrica armada con perfilería inoxidable AISI 316, anclada sobre muro de hormigón, con aperturas de ventilación mediante convección natural, resistente a las inclemencias metereológicas, calculadas al peso de nieve previsible. Materiales: Cubierta: PRFV. Perfilería: Acero AISI 316. Tornillería, anclajes, bisagras y asideros: A-4. Colocada

Mano de obra	151.04
Maquinaria	240.68
Materiales	3,561.98
Medios aux. y Costes indirectos	279.13
TOTAL PARTIDA	**4,232.83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

MAMPPRFV **ud** **MAMPARA PRFV C/PERFILES INOX.**

Apantallamiento vertical de acero inox 304 para separación de etapas, con plancha de Poliéster reforzado con fibra de vidrio plana natural, de 3 mm. de espesor, incluso cortes de plancha, colocación de piezas especiales de cierre, tipo universal, con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales, incluida la estructura portante, con perfilería de acero inoxidable.

Mano de obra	239.52
Materiales	457.21
TOTAL PARTIDA	**696.73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

PVCFL110 **m** **CONDUC. PVC FLEXIBLE DN100**

Manguera plástica reforzada por sistema helicoidal de P.V.C. flexible y reforzado con P.V.C. rígido, de diámetro nominal 100 mm, para una presión de trabajo de 6 bar.

Mano de obra	11.25
Materiales	11.60
TOTAL PARTIDA	**22.85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

VERT02 **ud** **ALIVIADERO Y CANAL SOBRENADANTES EN CAMPANA DEFLECTORA**

Vertedero para flotantes, anclado a campana deflectora central.

Mano de obra	75.52
Maquinaria	6.02
Materiales	64.64
TOTAL PARTIDA	**146.18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

U07VAVO15 **ud** **VÁLV.MARIP. ACTUACION MOTOR DN 50mm**

Electroválvula de mariposa de fundición, de accionamiento por mecanismo reductor accionamiento por motor de 50 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.

Mano de obra	59.98
Maquinaria	52.83
Materiales	1,220.45
TOTAL PARTIDA	**1,333.26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS.

ARQ40 **ud** **ARQUETA DE CONTROL DE 70x50**

Arqueta de control de 70x50 cm de hormigon HA-30/P/20/IV+Qb y 15 cm de espesor, provista de tapa de rejilla galvanizada tipo tramex.i/ recibido de tubos con sikawell.

Materiales	74.20
TOTAL PARTIDA	**74.20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS.

ROCIAD **ud** **ROCIADOR DE PVC**

Rociador tipo aspersor pivot.

Mano de obra	18.88
Maquinaria	5.17
TOTAL PARTIDA	**24.05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS.

INSTH **ud** **INSTALACION HIDRAULICA DE DISTRIBUCIÓN**

Instalación hidraulica de distribución en digestor, formada por tuberia de pead DN 63, collarines y tuberias de distribucion secundaria de 20 mm. Colocado e instalado.

TOTAL PARTIDA	**1,100.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIEN EUROS.

Código	Ud	Descripción	Importe

TAPINOX **m2** **TAPA DE ACERO INOX AISI 316 2 MM**

Tapa de chapa de acero inoxidable AISI 316 de 2 mm de espesor. Incluso marco, herrajes.Colocada en obra

Mano de obra	39.92
Materiales	145.20
TOTAL PARTIDA	**185.12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS.

PIEZ100 **ud** **PIEZA ESPECIAL D=100mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO**

Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 110 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.

Mano de obra	7.50
Materiales	6.81
TOTAL PARTIDA	**14.31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS.

CAUD50 **ud** **CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO DN 80**

Caudalímetro electromagnético con emisión de impulsos, DN 80, embridado, incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.

Mano de obra	449.88
Materiales	1,634.72
TOTAL PARTIDA	**2,084.60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS.

U07VAV026 **ud** **VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=80mm**

Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 80 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

Mano de obra	18.75
Materiales	250.80
TOTAL PARTIDA	**269.55**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

U07TP490 **m** **CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100, PN6 D=160mm**

Tubería de polietileno de alta densidad PE100, de 160 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada.

Mano de obra	3.75
Materiales	13.86
TOTAL PARTIDA	**17.61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

PIEZ150 **ud** **PIEZA ESPECIAL D=150mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO**

Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 160 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.

Mano de obra	7.50
Materiales	10.74
TOTAL PARTIDA	**18.24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS.

U07TP475 **m** **CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100, PN6 D=110mm**

Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.

Mano de obra	2.63
Materiales	9.14
TOTAL PARTIDA	**11.77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

U07TP2 **m.** **CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100 PN6 D=75mm**

Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 75 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en rollos, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada.

Mano de obra	0.75
Materiales	5.53
TOTAL PARTIDA	**6.28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS.

PIEZ75 **ud** **PIEZA ESPECIAL D=65mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO**

Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 65 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.

Mano de obra	7.50
Materiales	4.94
TOTAL PARTIDA	**12.44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

U07VAV029 **ud** **VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=150mm**

Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

Mano de obra	33.74
Materiales	456.93
TOTAL PARTIDA	**490.67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

U07VAV027 **ud** **VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=100mm**

Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.

Mano de obra	22.49
Materiales	299.99
TOTAL PARTIDA	**322.48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

E05AA635 **ud** **ANCLAJE Y ABARCÓN DE INOX CUALQUIER DIÁMETRO**

Anclaje en hormigón de conducción de cualquier diámetro mediante soporte de abarcones de acero inoxidable y anclaje, cada 1 metro de longitud aproximadamente.

Mano de obra	7.63
Materiales	21.27
TOTAL PARTIDA	**28.90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS.

EDI01 **ud** **EDIFICIO DE CONTROL 2x2 m**

Edificio de control prefabricado de hormigón de 2x2 interior. Colocado en obra.

Mano de obra	254.80
Materiales	1,780.99
Medios aux. y Costes indirectos	143.73
TOTAL PARTIDA	**2,179.52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

EDI02 **ud** **PUERTA METALICA 0.80x1.80 m**

Puerta metálica galvanizada de 0.80x1.80 m. Colocada en obra

Mano de obra	75.52
Materiales	194.30
Medios aux. y Costes indirectos	19.05
TOTAL PARTIDA	**288.87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

EDI03 **ud** **VENTANA 15x50 cm PVC**

Ventana de PVC de 40x40 cm. Colocada en obra.

Mano de obra	37.76
Materiales	75.55
Medios aux. y Costes indirectos	7.99
TOTAL PARTIDA	**121.30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS.

EDI04 **ud** **LAV.65x51 C/PED. S.NORMAL COL.**

Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromada, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", incluso acometida de agua desde instalación hidraulica y desague a fosa. instalado y funcionando.

Mano de obra	40.78
Materiales	129.81
Medios aux. y Costes indirectos	12.05
TOTAL PARTIDA	**182.64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

EDI05 **ud** **MANGUERA 20 m Y VALVULA**

Manguera flexible 20 m y válvula de toma.

Mano de obra	40.78
Maquinaria	47.60
Medios aux. y Costes indirectos	6.24
TOTAL PARTIDA	**94.62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

D28AA702 **ud** **LUMINARIA LINEAL LED 42 W 1200 mm 840 IP65**

Luminaria lineal LED marca de 42W y 1200 mm de longitud, para múltiples aplicaciones tanto de interior como de exterior, tales como trasteros, garajes, talleres o espacios cubiertos al aire libre (Protección IP65). Flujo luminoso de 5200 lm en versión 4000K y eficacia de 124 lm/W con un CRI de 80. Vida útil de 30.000 horas.
LED integrado. En color blanco, incluyendo carcasa y difusor de policarbonato, dos metros de cable para fácil instalación en superficie.

Mano de obra	33.51
Materiales	130.41
TOTAL PARTIDA	**163.92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

D28EA105 **ud** **PROYECTOR EXTERIOR LED 150W 4000K**

Proyector exterior LED de 150 W, perfecto para comercios, museos, oficina y hostelería. Flujo luminoso de 14000 lm en versión 4000K, y eficacia de 100 lm/W con CRI de 70. Su vida útil es de 50.000 horas. Incluye carcasa de alumiio en color negro y protección IP66. LED integrado. Difusor de vidrio transparente. Montaje en superficie.

Mano de obra	17.07
Materiales	112.16
TOTAL PARTIDA	**129.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS.

D28AO015 **ud** **EMERGENCIA DAISALUX NOVA LD N3 LÚMENES LED**

Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova LD N3, de superficie o empotrado, de 150 lúmenes con lámpara de emergencia ILMLED. Con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fábricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.

Mano de obra	10.24
Materiales	52.71
TOTAL PARTIDA	**62.95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

D28AO045 **ud** **INCREMENTO CAJA ESTANCA NOVA KES NOVA**

Incremento en aparato de emergencia por utilizar caja estanca con grado de protección IP66 IK08, para serie NOVA de DAISALUX.

Mano de obra	10.24
Materiales	17.83
TOTAL PARTIDA	**28.07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

TELEC **ud** **AUTOMATA PANTALLA TACTIL TELECONTROL Y TELEGESTION**

Autómata y pantalla tactil, telecontrol y telegestion de la planta.
Progamación de automata y telecontrol. Posibilidad de visualizar y controlar toda la planta a traves de internet. La unidad incluye, autómata, pantalla tactil 8", modulo de entradas analógicas, módulo de entradas digitales, fuente de alimentacion estabilizada, modem, programación y puesta en marcha. El programa debera registrar los niveles de los depósitos, funcionamiento de las bombas, funcionamiento de biodiscos, tamiz, compactador, registro de caudal de agua bombeada en homogenización, caudal de salida de agua tratada., cuentahoras de todos los elementos, así como el registro histórico de estos datos, se podrá operar telematicamente sobre dichos elementos electromecánicos.

Materiales.....	6,260.67
TOTAL PARTIDA	**6,260.67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL DOSCIENTOS SESENTA EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.

VARFREC **ud** **VARIADOR DE FRECUENCIA HASTA 1.5 KW**

Variador de frecuencia hasta 1.5 kw monofásico. Colocado en obra

Mano de obra.....	37.01
Materiales.....	237.47
TOTAL PARTIDA	**274.48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

POS01 **ud** **POSTE DE LUZ GALVANIZADO 5m**

Poste de acero galvanizado de 5 m de altura con estructura soporte para focos de luz. Colocado.

Mano de obra.....	141.53
Materiales.....	422.70
TOTAL PARTIDA	**564.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

ETAP020 **ud** **SONDA NIVEL**

sonda de nivel capacitiva

Materiales	48.57
Medios aux. y Costes indirectos	4.86
TOTAL PARTIDA	**53.43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

E15VAP120 **m** **VALLA MALLA PLAST 50x100x4,5 H=1,5 m.**

Valla de malla de acero soldado plastificado en verde, de luz de malla 50x100 y alambre de diámetro 4,5 mm. y 1,50 m. de altura, en paneles de 2,50x1,50 m., i/p.p. de postes de 70x45 mm., galvanizado y plastificado en verde, cada 2,5 m., elementos de fijación, montada (sin incluir recibido).

Mano de obra	9.99
Materiales	16.69
TOTAL PARTIDA	**26.68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

PPUR **ud** **PUERTA PARA VALLA DE ACCESO 5 M**

Puerta para valla de acceso a parcela de 5 m de anchura y 2 m de altura.

Mano de obra	159.68
Materiales	187.15
TOTAL PARTIDA	**346.83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U08EU010 **ud** **SUMIDERO CALZADA FUND.50x40x50cm**

Sumidero para recogida de escurridos, de dimensiones interiores 50x40 cm. y 50 cm. de profundidad, realizado sobre solera de hormigón en masa HM-20 Tmáx.20 de 25 cm. de espesor, con paredes de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, i/rejilla de fundición de 50x40x5 cm, con marco de fundición, enrasado al pavimento. Incluso conexion y recibido a arqueta de recogida de sobrenadantes con tubo PP 200 mm hormigonado. Obras de tierra y fábrica.

Mano de obra	58.26
Materiales	230.73
TOTAL PARTIDA	**288.99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Código	Ud	Descripción	Importe

D1P001 **m3** **EXTENSIÓN Y LABOREO TIERRA VEGET**

Suministro, extendido, perfilado y laboredo de tierra vegetal arenosa. Laboreo mecánico o manual del terreno, completamente terminado, i/ remate manual de bordes y zonas especiales.

Mano de obra	1.79
Maquinaria	2.03
Materiales	1.32
Medios aux. y Costes indirectos	0.36
TOTAL PARTIDA	**5.50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS.

U14EE060 **ud** **BUXUS SEMPERVIRENS 0,8-1,0 m**

Buxus sempervirens (Boj) de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

Mano de obra	4.07
Materiales	4.66
TOTAL PARTIDA	**8.73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS.

U13Q010 **ud** **ARQUETA PLÁST. PARA VÁLVULAS**

Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de válvulas o electroválvulas y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, instalada.

Mano de obra	8.63
Materiales	18.79
TOTAL PARTIDA	**27.42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS.

UPRO1P2 **ud** **PROGRAM. C(ELECTROVALV 1" (PILAS)**

Programador autónomo a pilas Galcon DC-1 de 1 estación a pilas. Programador montado directamente sobre la electroválvula de 1", apto para instalar en zonas exteriores, totalmente estanco. Válvula con programador a pilas. Construido en plástico resistente a la corrosión. Estanco, con pantalla digital. Presión de trabajo: 0,7-10 kg/cm2. 4 arranques. Ciclo de riego de 1 minuto a 12 horas. Programación por minutos. Ciclo semanal o intervalo de 1 a 30 días. Opción para anulación de riego. Arranque manual. Solenoide de 2 vías. Alimentación: 2 pilas alcalinas de 9V los de 18V-Tres hilos. Entrada de sensor. Grado de protección IP-68.

Mano de obra	8.51
Materiales	100.60
TOTAL PARTIDA	**109.11**

Código	Ud	Descripción	Importe

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS.

U13TPB250 **m** **TUB.PEBD ENTERRADO PE32 PN10 D=40mm**

Tubería de polietileno baja densidad PE32 para instalación enterrada de red de riego, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2., de 40 mm. de diámetro exterior, suministrada en rollos, colocada en zanja en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, colocada.

Mano de obra.....	0.92
Materiales.....	3.60
TOTAL PARTIDA	**4.52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS.

U13TGE020 **m** **TUB.PEBD ENTERR C/GOT.INTEGR c/50cm D=16**

Riego subterráneo por goteo para praderas y macizos a una profundidad aproximada de unos 15 cm., realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante cada 50 cm. de 16 mm. de diámetro, i/apertura de zanjas, colocación de tuberías y tapado de las mismas, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.

Mano de obra.....	1.41
Maquinaria.....	0.28
Materiales.....	1.47
TOTAL PARTIDA	**3.16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS.

U13RG010 **ud** **GOTERO PINCHAR AUTOCOMPENSANTE 2l/h**

Gotero de pinchar autocompensante de 2 litros/hora, colocado sobre tubería, i/perforación manual de la línea para su instalación.

Mano de obra.....	0.10
Materiales.....	1.17
TOTAL PARTIDA	**1.27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS.

Los Autores del Proyecto

Enrique Isasi Zaragoza
Ingeniero de Caminos
COL: 8.546

Silvia Casas Larrosa
Ingeniero de Caminos
COL: 31.998

Santiago Laborda Farrán
Ingeniero T. de Obras Públicas
COL: 9.633

4.4. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS01 COLECTOR SUILS			
CONEX1	**ud CONEXIÓN DE COLECTOR A RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE**			
	Conexión de colector a colector o a pozo de registro existente, obra de demolición y recibido del colector en el pozo.			
		1.00	198.57	198.57
U01EZ051	**m3 EXCAVA. ZANJA EN TODO TIPO DE TERRENO**			
	Excavación en zanja en todo tipo de terreno incluso, roca 15% , con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.			
		873.60	4.99	4,359.26
U08OEP490	**m. TUB.ENT.PVC CORR.J.ELAS SN8 C.TEJA 315mm**			
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
		274.80	23.58	6,479.78
U08ZM062	**ud PARTE FIJA DE POZO DE REGISTRO D=1.20 M**			
	Ud Parte fija de pozo de registro de alcantarillado de ø 120cm interior, compuesta por: solera de 25cm de espesor y ø 1,70 m, con formación de pendientes y acuerdos de tuberías hasta 25 cm de grueso suplementario, y cuerpo troncocónico superior del pozo prefabricado de hormigón, de 80 cm de altura, 25 cm de espesor y de ø interior 1,20 a ø 0,60m, incluso pates galvanizados, marco y tapa de fundición pesada de diámetro 60 cm y 40 tn, y anillo de hormigón. Medida la unidad colocada.			
		8.00	475.38	3,803.04
U80ZM067	**ud PARTE VARIABLE DE POZO DE REGISTRO D=1.20 M**			
	ml parte variable de pozo de registro de alcantarillado (zona comprendida entre solera y cono), de 120 cm de diámetro, compuesto por: anillo cilíndrico de 1,20 m de diámetro interior y 25 cm de espesor, prefabricado de hormigón, incluso pates galvanizados, colocado y sin incluir movimiento de tierras. Medida la longitud instalada.			
		8.00	172.30	1,378.40
HINCA500	**m PERFORACIÓN MEDIANTE HINCA DIAMETRO 500**			
	Perforación medidante hinca de tubo de acero S235JR de 5 mm de 500 mm. Incluso p.p. de desplazamiento e instalación de maquinaria y medios auxiliares.			
		24.00	333.23	7,997.52

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
U01RZ010	**m3 RELL.LOCAL.ZANJAS C/PROD.EXCAV.**			
	Relleno localizado en zanjas y emplazamientos con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.			
		873.60	2.55	2,227.68
U05CH020	**m3 HORMIGÓN HM-20/P/40/I COLOCADO EN OBRA**			
	Hormigón HM-20/P/40/I en soleras, cimentaciones, rellenos de zanjas u obras de fábrica, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.			
		4.50	90.44	406.98
	TOTAL CAPÍTULO LPS01 COLECTOR SUILS.....			**26,851.23**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS02 COLECTOR LASPAÚLES			
CONEX1	**ud CONEXIÓN DE COLECTOR A RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE**			
	Conexión de colector a colector o a pozo de registro existente, obra de demolición y recibido del colector en el pozo.			
		1.00	198.57	198.57
U01EZ051	**m3 EXCAVA. ZANJA EN TODO TIPO DE TERRENO**			
	Excavación en zanja en todo tipo de terreno incluso, roca 15% , con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.			
		83.25	4.99	415.42
U01RZ010	**m3 RELL.LOCAL.ZANJAS C/PROD.EXCAV.**			
	Relleno localizado en zanjas y emplazamientos con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.			
		83.25	2.55	212.29
U07TU035	**m. CONDUC.FUNDICIÓN DÚCTIL C/ENCH. D=300**			
	Tubería de fundición dúctil de 300 mm de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p de junta estándar colocada y medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.			
		89.50	87.96	7,872.42
U07VEM014	**ud CODO FUNDICIÓN I/JUNTAS D=300mm.**			
	Codo de fundición con dos enchufes de 300 mm. de diámetro, colocado en tubería de fundición de abastecimiento de agua, i/juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.			
		2.00	295.66	591.32
E05AA010	**kg ACERO GALVANIZADO S235 EN ESTRUCT.SOLDAD**			
	Acero laminado S235, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado.			
		636.00	3.92	2,493.12
	TOTAL CAPÍTULO LPS02 COLECTOR LASPAÚLES.....			**11,783.14**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS03 EMISARIO LASPAÚLES - SUILS			
U01EZ051	**m3 EXCAVA. ZANJA EN TODO TIPO DE TERRENO**			
	Excavación en zanja en todo tipo de terreno incluso, roca 15% , con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.			
		1,125.60	4.99	5,616.74
U08OEE110	**m. TUB.ENT. HM CIRC. 90kN/m2 E-C 400mm**			
	Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular, de carga de rotura 90 kN/m2 y diámetro 400 mm., con unión por enchufe-campana. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
		357.00	37.29	13,312.53
U08ZM062	**ud PARTE FIJA DE POZO DE REGISTRO D=1.20 M**			
	Ud Parte fija de pozo de registro de alcantarillado de ø 120cm interior, compuesta por: solera de 25cm de espesor y ø 1,70 m, con formación de pendientes y acuerdos de tuberías hasta 25 cm de grueso suplementario, y cuerpo troncocónico superior del pozo prefabricado de hormigón, de 80 cm de altura, 25 cm de espesor y de ø interior 1,20 a ø 0,60m, incluso pates galvanizados, marco y tapa de fundición pesada de diámetro 60 cm y 40 tn, y anillo de hormigón. Medida la unidad colocada.			
		12.00	475.38	5,704.56
U80ZM067	**ud PARTE VARIABLE DE POZO DE REGISTRO D=1.20 M**			
	ml parte variable de pozo de registro de alcantarillado (zona comprendida entre solera y cono), de 120 cm de diámetro, compuesto por: anillo cilíndrico de 1,20 m de diámetro interior y 25 cm de espesor, prefabricado de hormigón, incluso pates galvanizados, colocado y sin incluir movimiento de tierras. Medida la longitud instalada.			
		7.00	172.30	1,206.10
U01RZ010	**m3 RELL.LOCAL.ZANJAS C/PROD.EXCAV.**			
	Relleno localizado en zanjas y emplazamientos con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.			
		1,125.60	2.55	2,870.28
	TOTAL CAPÍTULO LPS03 EMISARIO LASPAÚLES - SUILS.....			**28,710.21**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS04 ACCESO N-260			
U01BD010	**m2 DESBROCE TERRENO e<10cm**			
	Desbroce y limpieza superficial de terrenopor medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.			
		661.00	0.31	204.91
U01DR031	**m3 EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO**			
	Desmonte en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, a cualquier distancia.			
		138.50	4.33	599.71
U01TC010	**m3 TERRAPLEN CON PRODUCTOS EXCAVACION**			
	Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado.			
		138.50	2.62	362.87
U01TC020	**m3 TERRAP. SUELO SELECCIONADO C/PROD.PRÉST. TIPO 2**			
	Terraplén con suelo seleccionado con CBR>10 con productos procedentes de préstamos, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado.			
		135.00	9.91	1,337.85
U03CZ010	**m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**			
	Zahorra artificial, tipo Z-1, en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada al 100 % del P.M., incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.			
		75.00	26.16	1,962.00
D36AAC10	**m CORTE DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN**			
	Ml de corte longitudinal de pavimento de hormigón o bituminoso por medio de sierra de disco.			
		44.50	2.33	103.69
DEM001	**m2 DEMOLICIÓN PAVIMENTO RÍGIDO O FLEXIBLE**			
	Demolición de pavimentos rígido o flexible hasta un espesor de 30 cm, realizado con medios mecánicos, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero o lugar de empleo. Medida la superficie reálmente demolida incluidas arquetas, sumideros, bordillos y elementos de fábrica menores de 1 m3.			
		4.45	5.23	23.27

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
U05LAHM30P	**m3 HORMIGÓN HM-30/P/40/I+H**			
	Hormigón HA-30/P/40/I+H colocado en obras de hormigón en masa y pavimentos, incluso vibrado, fratasado, corte de juntas y curado, terminado.			
		50.40	102.19	5,150.38
U18HMC011	**m M.VIAL DISCON. ACRÍLICA ACUOSA 15 cm**			
	Marca vial reflexiva discontinua blanca/amarilla, de 15 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acúosa con una dotación de 720 gramos/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gramos/m2, realmente pintado, excepto premarcaje.			
		154.00	0.48	73.92
U18HSS010	**m2 PINTURA ACRÍLICA B.DISOLV. EN PAVIMENTO**			
	Pintura reflexiva blanca acrílica en base disolvente, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.			
		47.00	9.48	445.56
U18VAO010	**ud SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA E.G. 2A=60 cm**			
	Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
		1.00	140.92	140.92
PA02	**ud PARTIDA ALZADA SEÑALIZACIÓN Y DESVÍO DEL TRÁFICO**			
	Partida alzada para la señalización y el desvío del tráfico durante la ejecución de los trabajos en el acceso.			
		1.00	650.00	650.00
TOTAL CAPÍTULO LPS04 ACCESO N-260.....				**11,055.08**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS05 ACOMETIDA DE AGUA POTABLE			
15SAA00002	**ud ACOMETIDA A LA RED EXISTENTE ABASTECIMIENTO DE AGUAS** Acometida a la red existente de abastecimiento de aguas, incluso p.p. de ayudas de albañilería. Medida la cantidad ejecutada.			
		1.00	276.62	276.62
D36AAC10	**m CORTE DE PAVIMENTO DE HORMIGÓN** Ml de corte longitudinal de pavimento de hormigón o bituminoso por medio de sierra de disco.			
		40.00	2.33	93.20
DEM001	**m2 DEMOLICIÓN PAVIMENTO RÍGIDO O FLEXIBLE** Demolición de pavimentos rígido o flexible hasta un espesor de 30 cm, realizado con medios mecánicos, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero o lugar de empleo. Medida la superficie reálmente demolida incluidas arquetas, sumideros, bordillos y elementos de fábrica menores de 1 m3.			
		12.00	5.23	62.76
U01EZ051	**m3 EXCAVA. ZANJA EN TODO TIPO DE TERRENO** Excavación en zanja en todo tipo de terreno incluso, roca 15% , con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.			
		228.00	4.99	1,137.72
U07TP675	**m. COND.POLIET.PE 100 PN 16 D=63mm.** Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 63 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 16 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
		570.00	6.75	3,847.50
U01RZ010	**m3 RELL.LOCAL.ZANJAS C/PROD.EXCAV.** Relleno localizado en zanjas y emplazamientos con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.			
		228.00	2.55	581.40
FILMSEN	**m FILM DE SEÑALIZACIÓN DE TUBERÍA DE AGUA** Film de señalización de tuberías de agua potable de pvc o pead de 20 cm de ancho, colocado en zanjas.			
		570.00	0.05	28.50

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
TACE80	**ml TUBO DE ACERO GALV 80X3 MM** Tubo de acero galvanizado de diámetro 80 mm y 3 mm de espesor, union soldada o roscada. Colocado en obra sobre soportes metalicos.			
		34.66	21.51	745.54
TOTAL CAPÍTULO LPS05 ACOMETIDA DE AGUA POTABLE.....				**6,773.24**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS06 ACOMETIDA ELÉCTRICA: LÍNEA AÉREA DE 25 KV			
D10AC0012	**m CABLE L.AÉREA M.T.LA-56** Tendido de línea aérea (1 circuito) de media tensión compuesto por conductores tipo LA-56, incluso tensado con herramienta dinamométrica y fijación a cadenas de aislamiento, regulado y retencionado en línea trifásica, totalmente instalado.			
		330.00	7.14	2,356.20
AP142010	**ud APOYO METÁLICO DE CELOSÍA** Apoyo de celosía metálica galvanizado de 18 y 14 m. de altura total y 2.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T., armado e izado; electrodos de toma de tierra cobrizados de 2 m., basamento de hormigón con malla metálica y protección antiescalo aislante, realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en terreno de consistencia media, hormigonado y transportes.			
		2.00	2,004.57	4,009.14
TT142010	**ud TOMA DE TIERRA EN ANILLO APOYO/MANIOBRA** Toma de tierra en anillo con configuración 30-30/5/42 para apoyo de maniobra, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente, y normas de Cía Suministradora, formada por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m de longitud y14 mm de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.			
		2.00	225.02	450.04
ARMADOH4	**ud ARMADO TRIANGULO ATIRANTADO H3** Armado en triángulo tipo H3 instalado en la cogolla del apoyo (posición 1) compuesto por dos semicrucetas atirantadas para apoyo de celosía de 1,75 metros separación entre conductores. Totalmente instalada.			
		2.00	243.88	487.76
D10AC0120	**ud CADENA AMARRE POLIM. KORWI 1MTS** Cadena de aislamiento en amarre para 36 KV compuesta por: aislador polimérico KORWI modelo C3670EBAV_AR de 1 mts de longitud aislado y todos los accesorios necesarios. Colocados.			
		12.00	108.97	1,307.64
D10AC0210	**ud SECCIONAMIENTO TRIPOLAR POLIM. VERTICAL 36KV 400A** Suministro e instalación de interruptor tripolar polimérico en posición vertical de 36 Kv y 400 A de aislamiento al aire en apoyo de celosía metálica, incluyendo herrajes de soportación, banqueta y mando de maniobra. Totalmente instalado.			
		1.00	1,651.24	1,651.24

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
E341200	**ud CORTACIRCUITOS FUSIBLES "XS" 36kV 200A**			
	Suministro e instalación de conjunto seccionamiento por medio de fusibles cortacircuitos unipolares de expulsión tipo XS (3 ud), de 200 A y 36 kV con eslabones de 25A incluyendo herrajes para soportación. Totalmente instalados.			
		1.00	998.55	998.55
U09AL0601	**ud MEDIDAS PROTECCIÓN AVIFAUNA**			
	Medidas para la protección de la avifauna consistentes en fundado de puentes y elementos en tensión en dos apoyos y armado de derivación con manguera de silicona y piezas premoldeados. Totalmente instaladas.			
		1.00	893.01	893.01
SDSSC	**ud ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y SOCORRO**			
	Elementos señalizadores y de socorro de apoyo.			
		1.00	282.20	282.20
TALAS	**ud APERTURA DE CALLE ARBOLADO**			
	Trabajos de apertura de calle en zona de arbolado para servidumbre de línea eléctrica aérea incluso retirada de masa talada.			
		1.00	493.15	493.15
	TOTAL CAPÍTULO LPS06 ACOMETIDA ELÉCTRICA: LÍNEA AÉREA DE 25.....			**12,928.93**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS07 ACOMETIDA ELÉCTRICA: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN			
AP181000	**ud APOYO CELOSIA 14/3000** Apoyo de celosía metálica galvanizado de 16 m. de altura total y 3.000 kg. de esfuerzo en punta para línea aérea de M.T., armado e izado; electrodos de toma de tierra cobrizados de 2 m., basamento de hormigón con malla metálica y protección antiescalo aislante (fibra de vidrio), realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en terreno de consistencia media, hormigonado y transportes.	1.00	3,213.09	3,213.09
ARMADOH4	**ud ARMADO TRIANGULO ATIRANTADO H3** Armado en triángulo tipo H3 instalado en la cogolla del apoyo (posición 1) compuesto por dos semicrucetas atirantadas para apoyo de celosía de 1,75 metros separación entre conductores. Totalmente instalada.	1.00	243.88	243.88
D10AC0120	**ud CADENA AMARRE POLIM. KORWI 1MTS** Cadena de aislamiento en amarre para 36 KV compuesta por: aislador polimérico KORWI modelo C3670EBAV_AR de 1 mts de longitud aislado y todos los accesorios necesarios. Colocados.	3.00	108.97	326.91
SDSSC	**ud ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y SOCORRO** Elementos señalizadores y de socorro de apoyo.	1.00	282.20	282.20
TTNEUTRO	**ud TOMA DE TIERRA NEUTRO** Toma de tierra para neutro de transformador en hilera con configuración 5/82, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente y normas de Cía Suministradora, formada por cable de cobre aislado RV 0.6/1KV y desnudo de 50mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.	1.00	296.36	296.36
TTHERRAJES	**ud TOMA DE TIERRA HERRAJES DEL CT** Toma de tierra de herrajes de centro de trasnformación conconfiguración 30-30/5/42, de acuerdo con lo indicado en la reglamentación vigente, y normas de Cía Suministradora, formada por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.	1.00	273.43	273.43

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CTC10020	**ud CENT.TRANS.INTEMPERIE 50KVA 9.5-16.455V/B2** Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo ctc, de dimensiones generales aproximadas 2170 mm de largo por 1330 mm de fondo por 2080 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios, más un transformador trifásico reductor de tensión marca ORMAZABAL, o similar, según las normas citadas en la Memoria con neutro accesible en el secundario, de potencia 50 kVA y refrigeración natural éster biodegradable, de tensión primaria 25 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión YZn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +/- 2,5%, +/- 5%, + 10%, incluida cuadro de derivaciones con caja de salidas BUC en baja tensión.	1.00	10,818.28	10,818.28
	TOTAL CAPÍTULO LPS07 ACOMETIDA ELÉCTRICA: CENTRO DE.....			**15,454.15**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS08 ACOMETIDA ELÉCTRICA: VARIOS			
EXPEDIENTECS	**ud CONDICIONES DE SUMINISTRO ENDESA** Entronque y conexionado de red de AT según expediente de condiciones de suministro nºAHUE002 0000196200 valorado y a ejecutar por la compañía distribuidora Edistribución Redes Digitales, S.L.U.	1.00	6,240.99	6,240.99
COMPTT	**ud MEDICIÓN DE TT Y TENSIONES PASO Y CONTACTO** Medición de tomas de tierra y comprobación de las tensiones de paso y contacto en el apoyo frontera y en el centro de transformación intemperie.	1.00	400.00	400.00
E32	**ud PARTIDA DE GESTIÓN DE RESIDUOS** Partida completa de gestión de residuos, conforme anexo específico de proyecto.	1.00	16.20	16.20
E33	**ud PARTIDA DE SEGURIDAD Y SALUD** Partida completa de seguridad y salud, conforme estudio básico de proyecto.	1.00	150.00	150.00
	TOTAL CAPÍTULO LPS08 ACOMETIDA ELÉCTRICA: VARIOS.....			**6,807.19**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS09 EMISARIO EFLUENTE			
U01DR031	**m3 EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO** Desmonte en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, a cualquier distancia.			
		70.00	4.33	303.10
U01RZ010	**m3 RELL.LOCAL.ZANJAS C/PROD.EXCAV.** Relleno localizado en zanjas y emplazamientos con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.			
		70.00	2.55	178.50
U08OEE110	**m. TUB.ENT. HM CIRC. 90kN/m2 E-C 400mm** Colector de saneamiento enterrado de hormigón en masa centrifugado de sección circular, de carga de rotura 90 kN/m2 y diámetro 400 mm., con unión por enchufe-campana. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
		35.00	37.29	1,305.15
U05CH020	**m3 HORMIGÓN HM-20/P/40/I COLOCADO EN OBRA** Hormigón HM-20/P/40/I en soleras, cimentaciones, rellenos de zanjas u obras de fábrica, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.			
		0.30	90.44	27.13
ESCSAL	**ud ESCOLLERA DE SALIDA** Escollera en la salida del emisario colector, formada por piedra natural colocada para protección de más de 500 kg por unidad, incluido suministro, preparación de la superficie de apoyo,colocación, hormigonado de toda la escollera con hormigón tipo HL-150/P/40.			
		1.00	626.14	626.14
	TOTAL CAPÍTULO LPS09 EMISARIO EFLUENTE.....			**2,440.02**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN			
D27EC211	**m LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN (SUBT) 4x25 Cu** Línea general de alimentación (LGA) trifásica en instalación subterránea entubada discurriendo por zonas comunes (zanjas, acera, fábrica...), aislada Rz1-K (AS) 0,6/1 kV de 4x25 mm² (3 fases + neutro) de conductor de cobre, no propagadores de incendio y con emisiones de humos y opacidad reducida, con 1 tubo Poliolefina corrugado ligero curvable diámetro nominal 110 mm, de color rojo con características mínimas exigidas en la tabla 8 del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21 (resistencia a compreción 250 N y resistencia al impacto ligero) y de acuerdo a la norma UNE-EN 50086-2-4, y no debiendo instalar más de un circuito por tubo, marca Aiscan, tipo Aiscan-DPL (Doble Pared Ligero) curvable, con p.p. de accesorios (manguitos, tapones, separador...) y alambre guía, incluido el tendido del conductor en su interior, así como p/p de los terminales correspondientes. Se señalizará con cinta amarilla de balizamiento con marcaje de ¡ATENCIÓN! debajo hay cables eléctricos. Todo ello de acuerdo a ITC-BT-14 e ITC-BT-07, cumpliendo el cable la norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5, y el tubo la norma UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-2-4, totalmente montado y conexionado.	40.00	19.21	768.40
MONPRF	**ud MONOLITO CPM Y CS** Monolito tipo armario CPM+CS, medidas libres interiores según Cía Suministradora, de 30 cm sobre nivel acera, prefabricado de hormigón, para alojamiento de CPM y CS (incluidos en precio).	1.00	1,043.41	1,043.41
D27CC015	**ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN 160A (TRIFÁSICA)** Caja general de protección de 160A trifásica incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 160A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. Delimitan el principio de la propiedad de las instalaciones de usuarios. Cumplirán la ITC-BT-13 y las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y tendrán grado de protección de IP43 e IK08.	1.00	217.55	217.55
D27CE010	**ud ARMARIO MEDIDA EXT. B/T TRIF. SR 1 SUMINIS. VIVIENDA** Conjunto de armario de medida exterior de B/T para un suministro de vivienda sin reparto, trifásico hasta 15 kW, incluido armario de envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio de medidas 568x537x242 mm UNIÓN FENOSA CPM-1TE-UF referencia CAHORS 0254540, tubo PVC de D=50, para uso en viviendas unifamiliares o chalets.(Contador a alquilar). ITC-BT 16 y el grado de protección IP 43 e IK 09.	1.00	401.41	401.41
D27RG001	**ud TOMA DE TIERRA (PICA)** Toma tierra con pica cobrizada de D=14,3 mm y 2 m de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35 mm² conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.			

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
		6.00	115.29	691.74
D27RG015	**ud TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA** Toma de tierra a estructura en terreno calizo ó de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 m² electrodos cobrizados de D=14,3 mm y 2 m de longitud con conexión mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.			
		20.00	9.76	195.20
CONTCUA	**ud CUADRO EDAR** Cuadro general de mando y protección, con todos los elementos de mando y protección mostrados en el esquema unifilar. Totalmente instalado.			
		1.00	1,639.55	1,639.55
CIRC4X25	**m CIRCUITO TRIFÁSICO 4x2,5 Tubo metálico-PVC PG-21** Circuito trifásico formado por conductores de cobre 4x2,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo metálico flexible-PVC PG-21, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
		40.00	10.73	429.20
CIRCE4X25	**m CIRCUITO ENT. TRIFÁSICO 4x2.5 D20** Circuito trifásico formado por conductores de cobre 4x2,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo XLPE de Ø20mm, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico. Instalada en tendido subterráneo, incluyendo excavación, relleno con materiales sobrantes, sin reposición de acera o calzada, retirada y transporte a vertedero de los productos sobranes, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
		10.00	11.75	117.50
CIRC3X25	**m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x2,5 Tubo metálico-PVC PG-21** Circuito monofásico formado por conductores de cobre 3x2,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo metálico flexible-PVC PG-21, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
		80.00	9.84	787.20

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
CIRC3X15	**m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x1,5 Tubo metálico-PVC PG-16**			
	Circuito monofásico formado por conductores de cobre 3x1,5 mm2 con aislamiento tipo RV-K-0,6/1 kV, con tubo metálico flexible-PVC PG-16, en montaje superficial o empotrado en obra, incluso fijaciones y elementos de conexión, construido según R.B.T. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta el receptor eléctrico, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.			
		15.00	9.21	138.15
E17MCB070	**ud B.ENCH.SCHUKO LEGRAND PLEXO 55**			
	Base de enchufe estanca con toma de tierra lateral tipo Schuko, incluyendo caja de registro, toma de corriente 16A-400V con tapa y embornamiento a tornillo, grado IP55 IK 07, y con marco de superficie monobloc, instalado.			
		4.00	40.09	160.36
E18MCB070	**ud INTERRUPTOR LEGRAND PLEXO 55**			
	Interruptor estanco con intensidad de 10A, incluyendo interruptor bipolar 10A con grado IP55 IK07, con marco Legrand serie Plexo 55 superficie monobloc gris bicolor, instalado.			
		2.00	27.95	55.90
D27Z2BAJA315	**ud BOLETÍN ELÉCTRICO EDIFICIO DE 101-200 M2**			
	Expedición del boletín electrico, incluso la presentación en industria de la comunidad autónoma correspondiente y pago de la tasa, de u edificio entre 101-200 m² de superficie construida.			
		1.00	321.00	321.00
TOTAL CAPÍTULO LPS10 INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN				**6,966.57**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS11 EXPLANACIÓN DE PARCELA			
U01BD010	**m2 DESBROCE TERRENO e<10cm**			
	Desbroce y limpieza superficial de terrenopor medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.			
		1,337.00	0.31	414.47
U01DR031	**m3 EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO**			
	Desmonte en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, a cualquier distancia.			
		245.22	4.33	1,061.80
U01TC010	**m3 TERRAPLEN CON PRODUCTOS EXCAVACION**			
	Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado.			
		245.22	2.62	642.48
	TOTAL CAPÍTULO LPS11 EXPLANACIÓN DE PARCELA.....			**2,118.75**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS12 MOVIMIENTO DE TIERRAS EMPLAZAMIENTO ELEMENTOS			
U01DR031	**m3 EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO**			
	Desmonte en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, a cualquier distancia.			
		967.33	4.33	4,188.54
U01TC010	**m3 TERRAPLEN CON PRODUCTOS EXCAVACION**			
	Terraplén con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado.			
		967.33	2.62	2,534.40
	TOTAL CAPÍTULO LPS12 MOVIMIENTO DE TIERRAS EMPLAZAMIENTO			**6,722.94**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS13 OBRA CIVIL PRETRATAMIENTO			
E04CM045	**m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**			
	Hormigón en masa HL-150/P/20, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales o mecánicos y colocación.			
		0.71	85.01	60.36
U05LAHA30	**m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV-Qb**			
	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb colocado en obras de hormigón armado , incluso vibrado y curado, terminado.			
		18.10	124.19	2,247.84
U05LA050	**kg ACERO CORRUGADO TIPO B 500 S**			
	Acero corrugado B 500 S, colocado en fábricas de hormigón armado, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.			
		1,357.50	1.21	1,642.58
E04MEF022	**m2 ENCOFRADO DE MADERA O METÁLICO**			
	Encofrado y desencofrado recto o curvo, con paneles metálicos, de madera o fenólico, medida la superficie realmente encofrada.			
		100.17	27.26	2,730.63
JUNTAEST	**m JUNTA DE ESTANQUEIDAD, EXPANSIVA**			
	Junta de estanqueidad tipo "GUM", a base de corcho y resinas expansivas en contacto con el agua. Colocada entre junta de hormigonado de zapata y fuste. Colocada en obra.			
		10.00	10.18	101.80
E10561	**m2 REJILLA TIPO TRÁMEX GALVANIZADA**			
	Rejilla tramex galvanizada formada por pletina y religa, incluso pp de marco y perfiles auxiliares de sujección galvanizados y anclajes. Medida la superficie realmente colocada. Colocada y probada. Incluso parte proporcional de estructura de soporte.			
		4.76	66.21	315.16
E15DBA011	**m BARANDILLA DE TUBO ACERO INOXIDABLE AISI 304**			
	Barandilla de 100 cm. de altura, construida con perfiles de tubo hueco de acero inoxidable, con pasamanos de sección circular de diámetro 50 mm. y 1.5 mm. de espesor y barrote inferior de diámetro 50x1.5 mm. dispuestos horizontalmente y montantes verticales de tubo de 50x1.5mm cada metro y medio para anclaje, anclaje formado por pletina de 150x100x5 mm y 2 spit rock d=12, provista de rodapie de 10 cm de chapa de acero inox1.5 mm. elaborada en taller y montaje en obra.			
		24.50	101.80	2,494.10

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
U05CH020	**m3 HORMIGÓN HM-20/P/40/I COLOCADO EN OBRA**			
	Hormigón HM-20/P/40/I en soleras, cimentaciones, rellenos de zanjas u obras de fábrica, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.			
		0.12	90.44	10.85
PASM200	**ud PASAMUROS DN 200 AISI 316 EMBRIDAR**			
	Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 200 salida brida. Colocado en obra de fábrica.			
		2.00	355.11	710.22
PASM100	**ud PASAMUROS DN 100 AISI 316 EMBRIDAR**			
	Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 100 salida brida. Colocado en obra de fábrica.			
		1.00	205.59	205.59
E05AA010	**kg ACERO GALVANIZADO S235 EN ESTRUCT.SOLDAD**			
	Acero laminado S235, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado.			
		23.69	3.92	92.86
REJTRAM	**m2 REJILLA TIPO TRÁMEX GALVANIZADA**			
	Rejilla tramex galvanizada formada por pletina y religa, incluso pp de marco y perfiles auxiliares de sujección galvanizados y anclajes. Medida la superficie realmente colocada. Colocada y probada. Incluso parte proporcional de estructura de soporte.			
		3.60	73.76	265.54
TOTAL CAPÍTULO LPS13 OBRA CIVIL PRETRATAMIENTO.....				**10,877.53**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LSP14 OBRA CIVIL BOMBEO			
E04CM045	**m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**			
	Hormigón en masa HL-150/P/20, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales o mecánicos y colocación.			
		0.32	85.01	27.20
U05LAHA30	**m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV-Qb**			
	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb colocado en obras de hormigón armado , incluso vibrado y curado, terminado.			
		8.15	124.19	1,012.15
U05LA050	**kg ACERO CORRUGADO TIPO B 500 S**			
	Acero corrugado B 500 S, colocado en fábricas de hormigón armado, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.			
		611.25	1.21	739.61
E04MEF022	**m2 ENCOFRADO DE MADERA O METÁLICO**			
	Encofrado y desencofrado recto o curvo, con paneles metálicos, de madera o fenólico, medida la superficie realmente encofrada.			
		52.42	27.26	1,428.97
U05CH020	**m3 HORMIGÓN HM-20/P/40/I COLOCADO EN OBRA**			
	Hormigón HM-20/P/40/I en soleras, cimentaciones, rellenos de zanjas u obras de fábrica, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.			
		0.10	90.44	9.04
JUNTAEST	**m JUNTA DE ESTANQUEIDAD, EXPANSIVA**			
	Junta de estanqueidad tipo "GUM", a base de corcho y resinas expansivas en contacto con el agua. Colocada entre junta de hormigonado de zapata y fuste. Colocada en obra.			
		6.00	10.18	61.08
PASM100	**ud PASAMUROS DN 100 AISI 316 EMBRIDAR**			
	Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 100 salida brida. Colocado en obra de fábrica.			
		1.00	205.59	205.59
TAPA89	**m2 TAPA Y MARCO ACERO GALVANIZADO**			
		0.98	269.42	264.03
PATEPP	**ud PATE DE POLIPROPILENO 30 mm**			
	Pate de polipropileno de 30 mm colocado en obra.			

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
		12.00	10.74	128.88
	TOTAL CAPÍTULO LSP14 OBRA CIVIL BOMBEO			**3,876.55**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS15 OBRA CIVIL HOMOG. DECANTADORES Y DIGESTOR			
E04CM045	**m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**			
	Hormigón en masa HL-150/P/20, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales o mecánicos y colocación.			
		11.71	85.01	995.47
U05LAHA30	**m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV-Qb**			
	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb colocado en obras de hormigón armado , incluso vibrado y curado, terminado.			
		123.15	124.19	15,294.00
U05LA050	**kg ACERO CORRUGADO TIPO B 500 S**			
	Acero corrugado B 500 S, colocado en fábricas de hormigón armado, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.			
		9,236.25	1.21	11,175.86
E04MEF022	**m2 ENCOFRADO DE MADERA O METÁLICO**			
	Encofrado y desencofrado recto o curvo, con paneles metálicos, de madera o fenólico, medida la superficie realmente encofrada.			
		591.82	27.26	16,133.01
U06EC010	**m3 CIMBRA METÁLICA**			
	Cimbra metálica, totalmente lista para encofrar, incluso anclajes, nivelación y p.p. de elementos metálicos capaz de soportar las cargas de hormigonado de forjados in situ. Medida el volumen engendrado por la proyección horizontal del elemento a cimbrar hasta la solera.			
		148.11	9.89	1,464.81
JUNTAEST	**m JUNTA DE ESTANQUEIDAD, EXPANSIVA**			
	Junta de estanqueidad tipo "GUM", a base de corcho y resinas expansivas en contacto con el agua. Colocada entre junta de hormigonado de zapata y fuste. Colocada en obra.			
		36.40	10.18	370.55
U05CH020	**m3 HORMIGÓN HM-20/P/40/I COLOCADO EN OBRA**			
	Hormigón HM-20/P/40/I en soleras, cimentaciones, rellenos de zanjas u obras de fábrica, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.			
		86.20	90.44	7,795.93
PASM150	**ud PASAMUROS DN 150 AISI 316 EMBRIDAR**			
	Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 150 salida brida. Colocado en obra de fábrica.			
		11.00	261.18	2,872.98

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
PASM100	**ud PASAMUROS DN 100 AISI 316 EMBRIDAR**			
	Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 100 salida brida. Colocado en obra de fábrica.			
		9.00	205.59	1,850.31
PASMPVC	**ud PASAMUROS PVC HEMBRA-HEMBRA DN150**			
	Suministro y colocación de pasamuros de pvc DN 150 conexiones hembra-hembra. Colocado en obra de fábrica.			
		1.00	51.26	51.26
TPVC200	**ud PIEZA ESPECIAL "T" PVC DN150**			
	Pieza especial para tuberías de PVC diámetro 160 mm tipo T. Ejecución por enchufe para junta de goma. Fabricada en PVC. Colocada en obra, incluso juntas de goma o elementos especiales de unión.			
		1.00	58.56	58.56
TINOX150	**ud TAPÓN INOX AISI 316 DN150 2 mm**			
	Tapón de acero inoxidable tipo AISI 316 para un diámetro nomimal de 160 mm. De medidas según planos. Unidad terminada y probada.			
		2.00	22.63	45.26
TAPA88	**ud TAPA Y MARCO FUNDICIÓN 60 cm**			
	Tapa y marco cuadrados de acero galvanizado de 60 cm de lado, fabricado con chapa de acero de 3 mm.			
		4.00	87.96	351.84
PATEPP	**ud PATE DE POLIPROPILENO 30 mm**			
	Pate de polipropileno de 30 mm colocado en obra.			
		30.00	10.74	322.20
	TOTAL CAPÍTULO LPS15 OBRA CIVIL HOMOG. DECANTADORES Y.....			**58,782.04**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS16 OBRA CIVIL BIODISCOS			
U03CZ010	**m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO**			
	Zahorra artificial, tipo Z-1, en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada al 100 % del P.M., incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.			
		39.44	26.16	1,031.75
E04CM045	**m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**			
	Hormigón en masa HL-150/P/20, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales o mecánicos y colocación.			
		2.44	85.01	207.42
U05LAHA30	**m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV-Qb**			
	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb colocado en obras de hormigón armado , incluso vibrado y curado, terminado.			
		12.95	124.19	1,608.26
U05LA050	**kg ACERO CORRUGADO TIPO B 500 S**			
	Acero corrugado B 500 S, colocado en fábricas de hormigón armado, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.			
		971.25	1.21	1,175.21
E04MEF022	**m2 ENCOFRADO DE MADERA O METÁLICO**			
	Encofrado y desencofrado recto o curvo, con paneles metálicos, de madera o fenólico, medida la superficie realmente encofrada.			
		50.57	27.26	1,378.54
JUNTAEST	**m JUNTA DE ESTANQUEIDAD, EXPANSIVA**			
	Junta de estanqueidad tipo "GUM", a base de corcho y resinas expansivas en contacto con el agua. Colocada entre junta de hormigonado de zapata y fuste. Colocada en obra.			
		23.20	10.18	236.18
U05CH020	**m3 HORMIGÓN HM-20/P/40/I COLOCADO EN OBRA**			
	Hormigón HM-20/P/40/I en soleras, cimentaciones, rellenos de zanjas u obras de fábrica, incluso vibrado, regleado y curado, terminado.			
		0.87	90.44	78.68
PASM150	**ud PASAMUROS DN 150 AISI 316 EMBRIDAR**			
	Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 150 salida brida. Colocado en obra de fábrica.			
		2.00	261.18	522.36

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
PASM100	**ud PASAMUROS DN 100 AISI 316 EMBRIDAR** Suministro y colocación de pasamuros de acero inox AISI 316 DN 100 salida brida. Colocado en obra de fábrica.			
		2.00	205.59	411.18
	TOTAL CAPÍTULO LPS16 OBRA CIVIL BIODISCOS.....			**6,649.58**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS17 EQUIPOS PRETRATAMIENTO			
TAMIZTOR5	**ud TAMIZ DE TORNILLO PARA 40 M3/H, PASO 3 MM AISI 304**			
	Tamiz tipo tornillo para 40 m3/h y luz de paso 3 mm fabricado en acero inoxidable AISI 304. Altura del fondo a descarga 2.338 mm, de anchura 355 mm y 6715 mm de longitud total, con ángulo de inclinación 35º. Colocado y cableado.			
		1.00	10,720.44	10,720.44
E08008	**ud CONTENEDOR DE CAPACIDAD 250 L**			
	Contenedor de polietileno inyectado tipo ciudad, dotado de sistema de drenaje, ruedas de caucho, de las siguientes caracteristicas. Capacidad: 1000 l. Material: polietileno inyectado. espesor. 4 mm.			
		1.00	115.22	115.22
E061651	**ud COMPUERTA DE CANAL MANUAL 600x600 AISI-316**			
	Compuerta tajadera de canal abierto de las siguientes características: Ancho de canal: 0,6 m, Altura de canal: 0.70 m, Carga de Agua: 0,6 m. Estanqueidad: 3 lados. Accionamiento: Manual Materiales; Tablero: Acero inoxidable AISI 316L. Marco guía: Acero inoxidable AISI 316 L. Incluso parte proporcional de material auxiliar para colocación.Colocada y probada.			
		2.00	777.94	1,555.88
REJAM	**ud REJA MANUAL Y CESTA ESCURRIDOS CANAL 40 CM.**			
	Reja manual de acero inoxidable AISI 304 luz de paso de 10 mm incluso cesta de escurridos. Para canal de 400 de ancho por 70 cm de alto. Colocada en obra.			
		1.00	845.92	845.92
	TOTAL CAPÍTULO LPS17 EQUIPOS PRETRATAMIENTO.....			**13,237.46**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LSP18 EQUIPOS BOMBEO			
BOMB02	**ud BOMBA SUMERGIBLE 1,1 KW AGUAS RESIDUALES** Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de xxx m3/h a 4 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.	3.00	749.19	2,247.57
ACOPDN60	**ud PEDESTAL BOMBA SUMERGIBLE RESIDUALES** Sistema de autoacoplamiento completo para bombas de agua residual, incluyendo uñeta guía, base y soporte de tubos guía 2", tubos guía de 2" inox. juntas y pernos de anclajes. Material: fundición con revestimiento de Epoxi. Cadena inoxidable. Colocado	2.00	292.22	584.44
	TOTAL CAPÍTULO LSP18 EQUIPOS BOMBEO.....			**2,832.01**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LSP19 EQUIPOS DECANTACION PRIMARIA			
E02CAMDEFLEC	**ud CAMPANA DEFLECTORA PRFV D=0.8 m** Campana deflectora fabricada en PRFV de 0.8m de diámetro y 1.5 m de longitud, incluso apoyos y anclajes. Colocada y probada.			
		1.00	1,027.41	1,027.41
E07DECVERT	**m VERTEDERO TIPO THOMSOM Y DEFLECTOR DE INOX AISI 316** Vertedero tipo Thomsom y deflector de acero inoxidable AISI 316 de 3 mm de espesor 0.20 m de alto, regulable por nivelación, incluso perfiles de refuerzo, y anclajes inoxidables. Colocado en obra			
		16.00	139.29	2,228.64
ACOPDN60	**ud PEDESTAL BOMBA SUMERGIBLE RESIDUALES** Sistema de autoacoplamiento completo para bombas de agua residual, incluyendo uñeta guía, base y soporte de tubos guía 2", tubos guía de 2" inox. juntas y pernos de anclajes. Material: fundición con revestimiento de Epoxi. Cadena inoxidable. Colocado			
		1.00	292.22	292.22
BOMB03	**ud BOMBA SUMERGIBLE 0.75 KW AGUAS RESIDUALES** Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de 18 m3/h a 6 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.			
		1.00	639.62	639.62
PVCFL160	**m CONDUC. PVC FLEXIBLE DN150** Manguera plástica reforzada por sistema helicoidal de P.V.C. flexible y reforzado con P.V.C. rígido, de diámetro nominal 150 mm, para una presión de trabajo de 6 bar.			
		8.00	26.09	208.72
E05AA010	**kg ACERO GALVANIZADO S235 EN ESTRUCT.SOLDAD** Acero laminado S235, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado.			
		223.43	3.92	875.85
REJTRAM	**m2 REJILLA TIPO TRÁMEX GALVANIZADA** Rejilla tramex galvanizada formada por pletina y religa, incluso pp de marco y perfiles auxiliares de sujección galvanizados y anclajes. Medida la superficie realmente colocada. Colocada y probada. Incluso parte proporcional de estructura de soporte.			
		18.75	73.76	1,383.00

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	TOTAL CAPÍTULO LSP19 EQUIPOS DECANTACION PRIMARIA.....			**6,655.46**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS20 EQUIPOS HOMOGENIZACIÓN			
BOMB02	**ud BOMBA SUMERGIBLE 1,1 KW AGUAS RESIDUALES**			
	Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de xxx m3/h a 4 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.			
		1.00	749.19	749.19
ACOPDN60	**ud PEDESTAL BOMBA SUMERGIBLE RESIDUALES**			
	Sistema de autoacoplamiento completo para bombas de agua residual, incluyendo uñeta guía, base y soporte de tubos guía 2", tubos guía de 2" inox. juntas y pernos de anclajes. Material: fundición con revestimiento de Epoxi. Cadena inoxidable. Colocado			
		1.00	292.22	292.22
	TOTAL CAPÍTULO LPS20 EQUIPOS HOMOGENIZACIÓN			**1,041.41**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS21 EQUIPOS BIODISCO			
BIODISC2000	**ud REACTOR BIOLÓGICO ROTATIVO 1600 M2 D=2,0m** Contactor biológico rotatorio de 1600 m2 de superficie util. Dividido en 2 etapas. Colocado en obra, incluyendo, suministro, colocación. Material de los discos: PEAD 1.5 mm espesor Diámetro disco: 2000 mm Ondas concéntricas separación 20 mm ESTRUCTURA PORTANTE Material estructura soporte sectores: Perfil de acero laminado S 355JR Tratamiento anticorrosión estructura: Galvanizado en caliente BARRA SOPORTE DISCOS Material barras pasantes: Acero inoxidable AISI 304 EJE Material: Barra perforada sin soldadura S355J2H Tratamiento anticorrosión: Granallado grado SAE 2 ½ 350 micras epoxi Brea Manguetas del eje: Acero inoxidable AIS 304 Desmontables. Accionamiento directo al eje mediante Motorreductor 0.75 kw. Incluso elevador de cangilones para la entrada de agua al biodisco, con sistema antisalpicaduras fabricado en acero inoxidable.	2.00	34,721.09	69,442.18
E01CUBD2000	**ud CUBIERTA PREFABRICADA PRFV PERFILES INOX RBC1600** Cubierta prefabricada en PRFV color blanco, para protección de RBC de 2000 m2, realizada en forma semicilindrica armada con perfilería inoxidable AISI 316, anclada sobre muro de hormigón, con aperturas de ventilación mediante convección natural, resistente a las inclemencias metereológicas, calculadas al peso de nieve previsible. Materiales: Cubierta: PRFV. Perfilería: Acero AISI 316. Tornillería, anclajes, bisagras y asideros: A-4. Colocada	2.00	4,232.83	8,465.66
MAMPPRFV	**ud MAMPARA PRFV C/PERFILES INOX.** Apantallamiento vertical de acero inox 304 para separación de etapas, con plancha de Poliéster reforzado con fibra de vidrio plana natural, de 3 mm. de espesor, incluso cortes de plancha, colocación de piezas especiales de cierre, tipo universal, con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales, incluida la estructura portante, con perfilería de acero inoxidable.	2.00	696.73	1,393.46
	TOTAL CAPÍTULO LPS21 EQUIPOS BIODISCO.....			**79,301.30**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS22 EQUIPOS DECANTACIÓN SECUNDARIA			
E02CAMDEFLEC	**ud CAMPANA DEFLECTORA PRFV D=0.8 m** Campana deflectora fabricada en PRFV de 0.8m de diámetro y 1.5 m de longitud, incluso apoyos y anclajes. Colocada y probada.			
		1.00	1,027.41	1,027.41
E07DECVERT	**m VERTEDERO TIPO THOMSOM Y DEFLECTOR DE INOX AISI 316** Vertedero tipo Thomsom y deflector de acero inoxidable AISI 316 de 3 mm de espesor 0.20 m de alto, regulable por nivelación, incluso perfiles de refuerzo, y anclajes inoxidables. Colocado en obra			
		16.00	139.29	2,228.64
ACOPDN60	**ud PEDESTAL BOMBA SUMERGIBLE RESIDUALES** Sistema de autoacoplamiento completo para bombas de agua residual, incluyendo uñeta guía, base y soporte de tubos guía 2", tubos guía de 2" inox. juntas y pernos de anclajes. Material: fundición con revestimiento de Epoxi. Cadena inoxidable. Colocado			
		1.00	292.22	292.22
BOMB03	**ud BOMBA SUMERGIBLE 0.75 KW AGUAS RESIDUALES** Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de 18 m3/h a 6 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.			
		1.00	639.62	639.62
PVCFL160	**m CONDUC. PVC FLEXIBLE DN150** Manguera plástica reforzada por sistema helicoidal de P.V.C. flexible y reforzado con P.V.C. rígido, de diámetro nominal 150 mm, para una presión de trabajo de 6 bar.			
		4.00	26.09	104.36
PVCFL110	**m CONDUC. PVC FLEXIBLE DN100** Manguera plástica reforzada por sistema helicoidal de P.V.C. flexible y reforzado con P.V.C. rígido, de diámetro nominal 100 mm, para una presión de trabajo de 6 bar.			
		8.00	22.85	182.80
E05AA010	**kg ACERO GALVANIZADO S235 EN ESTRUCT.SOLDAD** Acero laminado S235, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado.			
		245.32	3.92	961.65

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
REJTRAM	**m2 REJILLA TIPO TRÁMEX GALVANIZADA**			
	Rejilla tramex galvanizada formada por pletina y religa, incluso pp de marco y perfiles auxiliares de sujección galvanizados y anclajes. Medida la superficie realmente colocada. Colocada y probada. Incluso parte proporcional de estructura de soporte.			
		18.75	73.76	1,383.00
VERT02	**ud ALIVIADERO Y CANAL SOBRENADANTES EN CAMPANA DEFLECTORA**			
	Vertedero para flotantes, anclado a campana deflectora central.			
		1.00	146.18	146.18
U07VAVO15	**ud VÁLV.MARIP. ACTUACION MOTOR DN 50mm**			
	Electroválvula de mariposa de fundición, de accionamiento por mecanismo reductor accionamiento por motor de 50 mm. de diámetro interior, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.			
		1.00	1,333.26	1,333.26
ARQ40	**ud ARQUETA DE CONTROL DE 70x50**			
	Arqueta de control de 70x50 cm de hormigon HA-30/P/20/IV+Qb y 15 cm de espesor, provista de tapa de rejilla galvanizada tipo tramex.i/ recibido de tubos con sikawell.			
		1.00	74.20	74.20
	TOTAL CAPÍTULO LPS22 EQUIPOS DECANTACIÓN SECUNDARIA.....			**8,373.34**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS23 EQUIPOS DIGESTOR DE FANGOS			
ACOPDN60	**ud PEDESTAL BOMBA SUMERGIBLE RESIDUALES** Sistema de autoacoplamiento completo para bombas de agua residual, incluyendo uñeta guía, base y soporte de tubos guía 2", tubos guía de 2" inox. juntas y pernos de anclajes. Material: fundición con revestimiento de Epoxi. Cadena inoxidable. Colocado	1.00	292.22	292.22
BOMB03	**ud BOMBA SUMERGIBLE 0.75 KW AGUAS RESIDUALES** Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de 18 m3/h a 6 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.	1.00	639.62	639.62
ROCIAD	**ud ROCIADOR DE PVC** Rociador tipo aspersor pivot.	12.00	24.05	288.60
INSTH	**ud INSTALACION HIDRAULICA DE DISTRIBUCIÓN** Instalación hidraulica de distribución en digestor, formada por tuberia de pead DN 63, collarines y tuberias de distribucion secundaria de 20 mm. Colocado e instalado.	1.00	1,100.00	1,100.00
	TOTAL CAPÍTULO LPS23 EQUIPOS DIGESTOR DE FANGOS.....			**2,320.44**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS24 MEDIDA DE CAUDAL Y ARQUETA DE CONTROL			
E04CM045	**m3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20** Hormigón en masa HL-150/P/20, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales o mecánicos y colocación.			
		0.21	85.01	17.85
U05LAHA30	**m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IV-Qb** Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb colocado en obras de hormigón armado , incluso vibrado y curado, terminado.			
		1.85	124.19	229.75
U05LA050	**kg ACERO CORRUGADO TIPO B 500 S** Acero corrugado B 500 S, colocado en fábricas de hormigón armado, incluso p/p de despuntes, alambre de atar y separadores, terminado.			
		138.75	1.21	167.89
E04MEF022	**m2 ENCOFRADO DE MADERA O METÁLICO** Encofrado y desencofrado recto o curvo, con paneles metálicos, de madera o fenólico, medida la superficie realmente encofrada.			
		19.67	27.26	536.20
JUNTAEST	**m JUNTA DE ESTANQUEIDAD, EXPANSIVA** Junta de estanqueidad tipo "GUM", a base de corcho y resinas expansivas en contacto con el agua. Colocada entre junta de hormigonado de zapata y fuste. Colocada en obra.			
		5.50	10.18	55.99
TAPINOX	**m2 TAPA DE ACERO INOX AISI 316 2 MM** Tapa de chapa de acero inoxidable AISI 316 de 2 mm de espesor. Incluso marco, herrajes.Colocada en obra			
		1.08	185.12	199.93
REJTRAM	**m2 REJILLA TIPO TRÁMEX GALVANIZADA** Rejilla tramex galvanizada formada por pletina y religa, incluso pp de marco y perfiles auxiliares de sujección galvanizados y anclajes. Medida la superficie realmente colocada. Colocada y probada. Incluso parte proporcional de estructura de soporte.			
		0.45	73.76	33.19

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
PIEZ100	**ud PIEZA ESPECIAL D=100mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO**			
	Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 110 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.			
		10.00	14.31	143.10
CAUD50	**ud CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO DN 80**			
	Caudalímetro electromagnético con emisión de impulsos, DN 80, embridado, incluso accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.			
		1.00	2,084.60	2,084.60
U07VAV026	**ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=80mm**			
	Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 80 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.			
		2.00	269.55	539.10
TOTAL CAPÍTULO LPS24 MEDIDA DE CAUDAL Y ARQUETA DE CONTROL..				**4,007.60**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS25 LÍNEA DE AGUA Y BY-PASS			
U01DR031	**m3 EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO** Desmonte en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, a cualquier distancia.			
		32.40	4.33	140.29
U01RZ010	**m3 RELL.LOCAL.ZANJAS C/PROD.EXCAV.** Relleno localizado en zanjas y emplazamientos con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.			
		32.40	2.55	82.62
U07TP490	**m CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100, PN6 D=160mm** Tubería de polietileno de alta densidad PE100, de 160 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada.			
		39.00	17.61	686.79
PIEZ150	**ud PIEZA ESPECIAL D=150mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO** Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 160 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.			
		9.00	18.24	164.16
U07TP475	**m CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100, PN6 D=110mm** Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
		51.00	11.77	600.27
PIEZ100	**ud PIEZA ESPECIAL D=100mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO** Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 110 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.			
		7.00	14.31	100.17

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
U07TP2	**m. CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100 PN6 D=75mm**			
	Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 75 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en rollos, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada.			
		9.00	6.28	56.52
PIEZ75	**ud PIEZA ESPECIAL D=65mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO**			
	Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 65 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.			
		4.00	12.44	49.76
U07VAV029	**ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=150mm**			
	Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 150 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.			
		7.00	490.67	3,434.69
ARQ40	**ud ARQUETA DE CONTROL DE 70x50**			
	Arqueta de control de 70x50 cm de hormigon HA-30/P/20/IV+Qb y 15 cm de espesor, provista de tapa de rejilla galvanizada tipo tramex.i/ recibido de tubos con sikawell.			
		7.00	74.20	519.40
	TOTAL CAPÍTULO LPS25 LÍNEA DE AGUA Y BY-PASS.....			**5,834.67**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS26 LÍNEA DE FANGOS, VACIADOS Y SOBRENADANTES			
U01DR031	**m3 EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO**			
	Desmonte en todo tipo de terreno, con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, a cualquier distancia.			
		21.00	4.33	90.93
U01RZ010	**m3 RELL.LOCAL.ZANJAS C/PROD.EXCAV.**			
	Relleno localizado en zanjas y emplazamientos con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.			
		21.00	2.55	53.55
U07TP475	**m CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100, PN6 D=110mm**			
	Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 110 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatríz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
		55.00	11.77	647.35
PIEZ100	**ud PIEZA ESPECIAL D=100mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO**			
	Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 110 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.			
		9.00	14.31	128.79
U07VAV027	**ud VÁLV.COMPUE.CIERRE ELAST.D=100mm**			
	Válvula de compuerta de fundición PN 16 de 100 mm de diámetro interior, cierre elástico, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.			
		7.00	322.48	2,257.36
ARQ40	**ud ARQUETA DE CONTROL DE 70x50**			
	Arqueta de control de 70x50 cm de hormigon HA-30/P/20/IV+Qb y 15 cm de espesor, provista de tapa de rejilla galvanizada tipo tramex.i/ recibido de tubos con sikawell.			
		1.00	74.20	74.20

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
U07TP2	**m. CONDUCCIÓN DE POLIETILENO PE100 PN6 D=75mm**			
	Tubería de polietileno baja densidad PE100, de 75 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 6 kg/cm2, suministrada en rollos, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada.			
		44.00	6.28	276.32
PIEZ75	**ud PIEZA ESPECIAL D=65mm T, CODO, REDUCCION EN POLIETILENO**			
	Pieza especial para tuberías de polietileno diámetro 65 mm tipo T, codo de 90º, 45º, 22.5º, 11.15º, reducción, o cualquier otra. Ejecución por bridas, enchufe para junta de goma, o combinación de ambas. Fabricada en polietileno. Colocada en obra, incluso juntas de goma, tornilleria o elementos especiales de unión.			
		10.00	12.44	124.40
E05AA635	**ud ANCLAJE Y ABARCÓN DE INOX CUALQUIER DIÁMETRO**			
	Anclaje en hormigón de conducción de cualquier diámetro mediante soporte de abarcones de acero inoxidable y anclaje, cada 1 metro de longitud aproximadamente.			
		4.00	28.90	115.60
	TOTAL CAPÍTULO LPS26 LÍNEA DE FANGOS, VACIADOS Y.....			**3,768.50**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS27 EDIFICIO DE CONTROL			
EDI01	**ud EDIFICIO DE CONTROL 2x2 m** Edificio de control prefabricado de hormigón de 2x2 interior. Colocado en obra.			
		1.00	2,179.52	2,179.52
EDI02	**ud PUERTA METALICA 0.80x1.80 m** Puerta metálica galvanizada de 0.80x1.80 m. Colocada en obra			
		1.00	288.87	288.87
EDI03	**ud VENTANA 15x50 cm PVC** Ventana de PVC de 40x40 cm. Colocada en obra.			
		1.00	121.30	121.30
EDI04	**ud LAV.65x51 C/PED. S.NORMAL COL.** Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando cromada, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", incluso acometida de agua desde instalación hidraulica y desague a fosa. instalado y funcionando.			
		1.00	182.64	182.64
EDI05	**ud MANGUERA 20 m Y VALVULA** Manguera flexible 20 m y válvula de toma.			
		1.00	94.62	94.62
BOMB03	**ud BOMBA SUMERGIBLE 0.75 KW AGUAS RESIDUALES** Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de 18 m3/h a 6 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.			
		1.00	639.62	639.62
BOMB02	**ud BOMBA SUMERGIBLE 1,1 KW AGUAS RESIDUALES** Ud electrobomba sumergible para aguas residuales, con caudal hasta de xxx m3/h a 4 m.c.a., ejecución sumergida, motor de 0.75 kw, IP55, rodete vortex desplazado, paso 30mm. Cuerpo bomba en GG-25, impulsor y anillo de desgaste en CA-40. Eje en acero F114, caras de cierre en carburo de siliciio. Colocada y probada.			
		1.00	749.19	749.19
	TOTAL CAPÍTULO LPS27 EDIFICIO DE CONTROL.....			**4,255.76**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS28 ILUMINACIÓN			
D28AA702	**ud LUMINARIA LINEAL LED 42 W 1200 mm 840 IP65**			
	Luminaria lineal LED marca de 42W y 1200 mm de longitud, para múltiples aplicaciones tanto de interior como de exterior, tales como trasteros, garajes, talleres o espacios cubiertos al aire libre (Protección IP65). Flujo luminoso de 5200 lm en versión 4000K y eficacia de 124 lm/W con un CRI de 80. Vida útil de 30.000 horas. LED integrado. En color blanco, incluyendo carcasa y difusor de policarbonato, dos metros de cable para fácil instalación en superficie.			
		2.00	163.92	327.84
D28EA105	**ud PROYECTOR EXTERIOR LED 150W 4000K**			
	Proyector exterior LED de 150 W, perfecto para comercios, museos, oficina y hostelería. Flujo luminoso de 14000 lm en versión 4000K, y eficacia de 100 lm/W con CRI de 70. Su vida útil es de 50.000 horas. Incluye carcasa de alumiio en color negro y protección IP66. LED integrado. Difusor de vidrio transparente. Montaje en superficie.			
		8.00	129.23	1,033.84
D28AO015	**ud EMERGENCIA DAISALUX NOVA LD N3 LÚMENES LED**			
	Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie Nova LD N3, de superficie o empotrado, de 150 lúmenes con lámpara de emergencia ILMLED. Con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano, opal o transparente. Carcasa fábricada en policarbonato blanco, resistente a la prueba de hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.			
		1.00	62.95	62.95
D28AO045	**ud INCREMENTO CAJA ESTANCA NOVA KES NOVA**			
	Incremento en aparato de emergencia por utilizar caja estanca con grado de protección IP66 IK08, para serie NOVA de DAISALUX.			
		1.00	28.07	28.07
	TOTAL CAPÍTULO LPS28 ILUMINACIÓN			**1,452.70**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS29 AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL			
TELEC	**ud AUTOMATA PANTALLA TACTIL TELECONTROL Y TELEGESTION** Autómata y pantalla tactil, telecontrol y telegestion de la planta. Progamación de automata y telecontrol. Posibilidad de visualizar y controlar toda la planta a traves de internet. La unidad incluye, autómata, pantalla tactil 8", modulo de entradas analógicas, módulo de entradas digitales, fuente de alimentacion estabilizada, modem, programación y puesta en marcha. El programa debera registrar los niveles de los depósitos, funcionamiento de las bombas, funcionamiento de biodiscos, tamiz, compactador, registro de caudal de agua bombeada en homogenización, caudal de salida de agua tratada., cuentahoras de todos los elementos, así como el registro histórico de estos datos, se podrá operar telematicamente sobre dichos elementos electromecánicos.	1.00	6,260.67	6,260.67
VARFREC	**ud VARIADOR DE FRECUENCIA HASTA 1.5 KW** Variador de frecuencia hasta 1.5 kw monofásico. Colocado en obra	3.00	274.48	823.44
POS01	**ud POSTE DE LUZ GALVANIZADO 5m** Poste de acero galvanizado de 5 m de altura con estructura soporte para focos de luz. Colocado.	1.00	564.23	564.23
ETAP020	**ud SONDA NIVEL** sonda de nivel capacitiva	1.00	53.43	53.43
	TOTAL CAPÍTULO LPS29 AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL.....			**7,701.77**

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS30 URBANIZACIÓN			
U03CZ010	**m3 ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO** Zahorra artificial, tipo Z-1, en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada al 100 % del P.M., incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 30.	102.51	26.16	2,681.66
U05LAHM30P	**m3 HORMIGÓN HM-30/P/40/I+H** Hormigón HA-30/P/40/I+H colocado en obras de hormigón en masa y pavimentos, incluso vibrado, fratasado, corte de juntas y curado, terminado.	68.34	102.19	6,983.66
E15VAP120	**m VALLA MALLA PLAST 50x100x4,5 H=1,5 m.** Valla de malla de acero soldado plastificado en verde, de luz de malla 50x100 y alambre de diámetro 4,5 mm. y 1,50 m. de altura, en paneles de 2,50x1,50 m., i/p.p. de postes de 70x45 mm., galvanizado y plastificado en verde, cada 2,5 m., elementos de fijación, montada (sin incluir recibido).	187.00	26.68	4,989.16
PPUR	**ud PUERTA PARA VALLA DE ACCESO 5 M** Puerta para valla de acceso a parcela de 5 m de anchura y 2 m de altura.	1.00	346.83	346.83
E15DBA011	**m BARANDILLA DE TUBO ACERO INOXIDABLE AISI 304** Barandilla de 100 cm. de altura, construida con perfiles de tubo hueco de acero inoxidable, con pasamanos de sección circular de diámetro 50 mm. y 1.5 mm. de espesor y barrote inferior de diámetro 50x1.5 mm. dispuestos horizontalmente y montantes verticales de tubo de 50x1.5mm cada metro y medio para anclaje, anclaje formado por pletina de 150x100x5 mm y 2 spit rock d=12, provista de rodapie de 10 cm de chapa de acero inox1.5 mm. elaborada en taller y montaje en obra.	22.60	101.80	2,300.68
U08EU010	**ud SUMIDERO CALZADA FUND.50x40x50cm** Sumidero para recogida de escurridos, de dimensiones interiores 50x40 cm. y 50 cm. de profundidad, realizado sobre solera de hormigón en masa HM-20 Tmáx.20 de 25 cm. de espesor, con paredes de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor, i/rejilla de fundición de 50x40x5 cm, con marco de fundición, enrasado al pavimento. Incluso conexion y recibido a arqueta de recogida de sobrenadantes con tubo PP 200 mm hormigonado. Obras de tierra y fábrica.	1.00	288.99	288.99

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
D1P001	**m3 EXTENSIÓN Y LABOREO TIERRA VEGET**			
	Suministro, extendido, perfilado y laboredo de tierra vegetal arenosa. Laboreo mecánico o manual del terreno, completamente terminado, i/ remate manual de bordes y zonas especiales.			
		21.78	5.50	119.79
U14EE060	**ud BUXUS SEMPERVIRENS 0,8-1,0 m**			
	Buxus sempervirens (Boj) de 0,4 a 0,6 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
		261.30	8.73	2,281.15
U13Q010	**ud ARQUETA PLÁST. PARA VÁLVULAS**			
	Arqueta de plástico de planta rectangular para la instalación de válvulas o electroválvulas y/o accesorios de riego, i/arreglo de las tierras, instalada.			
		1.00	27.42	27.42
UPRO1P2	**ud PROGRAM. C(ELECTROVALV 1" (PILAS)**			
	Programador autónomo a pilas Galcon DC-1 de 1 estación a pilas. Programador montado directamente sobre la electroválvula de 1", apto para instalar en zonas exteriores, totalmente estanco. Válvula con programador a pilas. Construido en plástico resistente a la corrosión. Estanco, con pantalla digital. Presión de trabajo: 0,7-10 kg/cm2. 4 arranques. Ciclo de riego de 1 minuto a 12 horas. Programación por minutos. Ciclo semanal o intervalo de 1 a 30 días. Opción para anulación de riego. Arranque manual. Solenoide de 2 vías. Alimentación: 2 pilas alcalinas de 9V los de 18V-Tres hilos. Entrada de sensor. Grado de protección IP-68.			
		1.00	109.11	109.11
U13TPB250	**m TUB.PEBD ENTERRADO PE32 PN10 D=40mm**			
	Tubería de polietileno baja densidad PE32 para instalación enterrada de red de riego, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2., de 40 mm. de diámetro exterior, suministrada en rollos, colocada en zanja en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, colocada.			
		8.00	4.52	36.16
U13TGE020	**m TUB.PEBD ENTERR C/GOT.INTEGR c/50cm D=16**			
	Riego subterráneo por goteo para praderas y macizos a una profundidad aproximada de unos 15 cm., realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante cada 50 cm. de 16 mm. de diámetro, i/apertura de zanjas, colocación de tuberías y tapado de las mismas, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.			
		87.10	3.16	275.24

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
U13RG010	**ud GOTERO PINCHAR AUTOCOMPENSANTE 2l/h**			
	Gotero de pinchar autocompensante de 2 litros/hora, colocado sobre tubería, i/perforación manual de la línea para su instalación.			
		261.30	1.27	331.85
	TOTAL CAPÍTULO LPS30 URBANIZACIÓN.....			**20,771.70**

Código		Descripción	Cantidad	Precio	Importe
		CAPÍTULO LPS31 GESTIÓN DE RESIDUOS			
170302	**t**	**RCD código LER 170302 - Mezclas bituminosas distintas del 170301**			
			7.90	10.00	79.00
170504	**t**	**RCD código LER 170504 -Tierras y piedras limpias dtas del 170503**			
			379.06	3.00	1,137.18
		TOTAL CAPÍTULO LPS31 GESTIÓN DE RESIDUOS.....			**1,216.18**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS32 SEGURIDAD Y SALUD			
SEGSAL	**ud Seguridad y salud durante las obras**			
		1.00	2,941.28	2,941.28
	TOTAL CAPÍTULO LPS32 SEGURIDAD Y SALUD.....			**2,941.28**

PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe
	CAPÍTULO LPS33 CONTROL DE CALIDAD			
E29PRN	**ud PROCTOR NORMAL** Proctor Normal			
		4.00	60.52	242.08
E29DENS	**ud DENSIDAD "IN SITU"** Ensayo deensidad "in situ"			
		4.00	13.80	55.20
E29HUM	**ud HUMEDAD "IN SITU"** Humedad "in situ"			
		4.00	11.50	46.00
E29PRM	**ud PROCTOR MODIFICADO** Proctor Modificado			
		1.00	74.88	74.88
E29GRAN	**ud GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS** Granulometría de áridos			
		2.00	33.71	67.42
E29PROB	**ud SERIE DE 5 PROBETAS DE HORMIGÓN** Fabricación, curado y rotura a compresión de series de 5 probetas de 15x30 cm			
		5.00	87.45	437.25
E29ABRAMS	**ud CONO DE ABRAMS** Cono de Abrams			
		3.00	24.16	72.48
	TOTAL CAPÍTULO LPS33 CONTROL DE CALIDAD			**995.31**
	TOTAL.....			**385,504.04**

4.5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Capítulo	Resumen	Importe	%
LPS01	COLECTOR SUILS	26,851.23	6.97
LPS02	COLECTOR LASPAÚLES	11,783.14	3.06
LPS03	EMISARIO LASPAÚLES - SUILS	28,710.21	7.45
LPS04	ACCESO N-260	11,055.08	2.87
LPS05	ACOMETIDA DE AGUA POTABLE	6,773.24	1.76
LPS06	ACOMETIDA ELÉCTRICA: LÍNEA AÉREA DE 25 KV	12,928.93	3.35
LPS07	ACOMETIDA ELÉCTRICA: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	15,454.15	4.01
LPS08	ACOMETIDA ELÉCTRICA: VARIOS	6,807.19	1.77
LPS09	EMISARIO EFLUENTE	2,440.02	0.63
LPS10	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN	6,966.57	1.81
LPS11	EXPLANACIÓN DE PARCELA	2,118.75	0.55
LPS12	MOVIMIENTO DE TIERRAS EMPLAZAMIENTO ELEMENTOS	6,722.94	1.74
LPS13	OBRA CIVIL PRETRATAMIENTO	10,877.53	2.82
LSP14	OBRA CIVIL BOMBEO	3,876.55	1.01
LPS15	OBRA CIVIL HOMOG. DECANTADORES Y DIGESTOR	58,782.04	15.25
LPS16	OBRA CIVIL BIODISCOS	6,649.58	1.72
LPS17	EQUIPOS PRETRATAMIENTO	13,237.46	3.43
LSP18	EQUIPOS BOMBEO	2,832.01	0.73
LSP19	EQUIPOS DECANTACION PRIMARIA	6,655.46	1.73
LPS20	EQUIPOS HOMOGENIZACIÓN	1,041.41	0.27
LPS21	EQUIPOS BIODISCO	79,301.30	20.57
LPS22	EQUIPOS DECANTACIÓN SECUNDARIA	8,373.34	2.17
LPS23	EQUIPOS DIGESTOR DE FANGOS	2,320.44	0.60
LPS24	MEDIDA DE CAUDAL Y ARQUETA DE CONTROL	4,007.60	1.04
LPS25	LÍNEA DE AGUA Y BY-PASS	5,834.67	1.51
LPS26	LÍNEA DE FANGOS, VACIADOS Y SOBRENADANTES	3,768.50	0.98
LPS27	EDIFICIO DE CONTROL	4,255.76	1.10
LPS28	ILUMINACIÓN	1,452.70	0.38
LPS29	AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL	7,701.77	2.00
LPS30	URBANIZACIÓN	20,771.70	5.39
LPS31	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,216.18	0.32
LPS32	SEGURIDAD Y SALUD	2,941.28	0.76
LPS33	CONTROL DE CALIDAD	995.31	0.26
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**385,504.04**	
	13.00 % Gastos generales	50,115.53	
	6.00 % Beneficio industrial	23,130.24	
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION	**458,749.81**	

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y UN

RESUMEN DE PRESUPUESTO

EDAR LASPAULES-SUILS

Capítulo	Resumen	Importe	%

CENTIMOS.

21.00 %I.V.A. 96,337.46

Asciende el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido a la expresada cantidad de NOVENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CENTIMOS.

TOTAL PRESUPUESTO CON IVA 555,087.27

Asciende el importe del total del presupuesto con IVA a la expresada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL OCHENTA Y SIETE EUROS con VEINTISIETE CENTIMOS.

. , a MARZO 2021.

Autores

Santiago Laborda Farrán
Ingeniero T. de Obras Públicas
Col: 9.633

Silvia Casas Larrosa
Ingeniera de Caminos C. y P.
Col: 31.998