XUNTA DE GALICIA

Clave: AC/22/108.09	**Tipo de documento:** Trazado
Título del proyecto: Traballos de minoración da xeración de efluentes ácidos na entorna do desmonte dos Airíos e o viaduto do Eume	
Carretera: AG-64 Ferrol (AC-116) – Vilalba (A-8)	
Provincia: A Coruña	**Ayuntamiento:** As Pontes de García Rodríguez
PK: 35+500	**Tramo:** Ferrol (AC-116) – L.P. Lugo
Ingeniero director del proyecto: Luis Miguel Muñoz Bretos	AXENCIA GALEGA DE INFRAESTRUTURAS
Ingeniero autor del proyecto: Jéssica Fernández Caro	SERVE INGENIEROS
PBL sin IVA: 1.297.778,42 €	**Fecha:** Abril/2025
PBL: 1.570.311,89 €	**Tomo:** 1 de 1
Documentos: Tomo único	

INDICE

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1.- CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE ESTUDIO
ANEJO Nº 2.- ANTECEDENTES TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS
ANEJO Nº 3.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO DEL ESTADO ACTUAL
ANEJO Nº 4.- TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
ANEJO Nº 5.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
ANEJO Nº 6.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN
ANEJO Nº 7.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº 8.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº 9.- COORDINACIÓN CON ORGANISMOS
ANEJO Nº 10.- PLAN DE OBRA
ANEJO Nº 11.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 12.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
ANEJO Nº 13.- EXPROPIACIONES
ANEJO Nº 14.- VALORACIÓN DE ENSAYOS
ANEJO Nº 15.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 16.- CÁLCULO ESTRUCTURAL

DOCUMENTO Nº 2 PLANOS

1. SITUACIÓN
2. ORTOFOTO
3. ESTADO ACTUAL
4. PLANTA GENERAL
5. CONDUCCIONES
   5.1. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
   5.2. ZANJAS Y POZOS
   5.3. SISTEMA AUTOMÁTICO DE DERIVACIÓN DE CAUDALES
6. BALSAS
   6.1. PLANTA
   6.2. PLANTA DE REPLANTEO
   6.3. SECCIÓN TIPO
   6.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS
   6.5. ESQUEMAS DE TRATAMIENTO
   6.6. ARQUETAS
   6.7. DEPÓSITO ARENERO
   6.8. CERRAMIENTO Y MUROS
7. TRATAMIENTO TALUD
   7.1. PLANTA
   7.2. PERFILES TRASVERSALES
   7.3. DETALLES

DOCUMENTO Nº 3 PRESUPUESTO

MEDICIONES AUXILIARES
MEDICIONES
CUADRO DE PRECIOS Nº1
CUADRO DE PRECIOS Nº2
PRESUPUESTOS PARCIALES
RESUMEN DE CAPÍTULOS
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 2
2. OBJETO Y ÁMBITO 2
3. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN 2
4. DATOS PREVIOS 2
4.1. Topografía y replanteo 2
4.2. Geología y geotecnia 3
4.3. Planeamiento urbanístico 3
5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES 4
5.1. Descripción general 4
5.2. Canalización de efluentes ácidos 4
5.3. Tratamiento pasivo 5
5.4. Sellado del talud 6
5.5. Movimiento de tierras 7
5.6. Muros 7
5.7. Tratamiento del agua ácida durante las obras 7
5.8. Soluciones al tráfico 8
6. ANÁLISIS DE AFECCIONES 8
7. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS 8
8. SEGURIDAD Y SALUD 8
9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 9
10. EXPROPIACIONES 9
11. PROPUESTA DE CONDICIONES CONTRACTUALES 9
11.1. Plan de obra 9
11.2. Clasificación del contratista 9
11.3. Revisión de precios 9
11.4. Plan de ensayos 9
12. PRESUPUESTOS 10
13. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 10
14. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 11
15. CONSIDERACIÓN FINAL 11

1. ANTECEDENTES

Con la construcción del tramo As Pontes-Cabreiros de la Autovía AG-64 entre Ferrol y Vilalba se acentuaron los problemas de acidez en las aguas de escorrentía al quedar expuestos al aire los minerales piríticos presentes en la zona. Estos efluentes ácidos tienen efectos ambientales adversos sobre los organismos acuáticos por lo que se han implantado instalaciones para corregir el pH de esta agua y se están realizando actuaciones dirigidas a minimizar el caudal de agua ácida.

Entre las actuaciones ejecutadas se encuentran las recogidas en el proyecto de 'Demolición e execución dunha nova cuneta na AG-64, clave AC/17/077.02' en el que se sustituye el cunetón tipo Richie construido en ambas márgenes del desmonte de Os Airíos por dos cunetas, una para recoger las aguas de la calzada y otra para los caudales del talud, manteniendo un tubo-dren encargado de recoger los flujos subterráneos. Estas obras permiten separar en origen los posibles caudales ácidos que son derivados a los puntos de tratamiento, reduciéndose por tanto el caudal a tratar.

Para aumentar el pH del agua, se ha implantado un sistema de tratamiento activo, en el que se incorpora al agua hidróxido de cal, antes de que sea vertida a la red de drenaje natural. Actualmente se encarga de la explotación y optimización de estas instalaciones de tratamiento la empresa Intacta Gestión Ambiental SL.

Este sistema está funcionando correctamente, sin embargo no se puede continuar con su empleo de modo indefinido por su elevado coste económico, de manera que se plantea sustituirlo por un tratamiento pasivo mediante balsas. Así mismo para minimizar la generación de efluentes ácidos se propone el sellado del estribo sureste de tierras del viaducto del Eume, ejecutado con material pirítico.

2. OBJETO Y ÁMBITO

El presente proyecto tiene por objeto la justificación y definición de las obras que han de realizarse para minorar la generación de efluentes ácidos en el entorno del desmonte de Os Airíos y el viaducto del Eume, en la AG-64, a su paso por As Pontes de García Rodríguez.

Ámbito de la actuación indicado en rojo

Para ello se prevé ejecutar el sellado del estribo de tierras del viaducto del Eume en su lado sureste mediante un paquete de geosintéticos y en la canalización de las aguas ácidas procedentes de este estribo y del desmonte de Os Airíos para dirigirlas a un sistema de tratamiento pasivo mediante 4 balsas de dimensiones 80x18x2.4 m^3 excavadas en el terreno, por las que circulará el agua para conseguir su neutralización y el abatimiento de los metales disueltos en ellas. Estas balsas se sitúan en la ladera sureste del río Eume, próximas a la sombra del viaducto, en el entorno del PK 35+500 de la autovía.

Con esta actuación se persigue minimizar el impacto que los efluentes ácidos tienen en el medio ambiente.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

Las aguas de la autovía AG-64 que se recogen en el entorno del desmonte de Os Airíos y en el viaducto del Eume desembocan en el río Eume, por lo que, para evitar problemas medioambientales, su pH tiene que ser superior a 4,5, objetivo que se consigue actualmente aplicando un tratamiento activo.

Con las actuaciones incluidas en el presente proyecto se busca reducir en origen las aguas ácidas e implantar un tratamiento pasivo para minimizar la gestión a largo plazo de estos caudales ácidos.

La reducción de aguas ácidas se consigue por un lado mediante un sistema de derivación de caudales en el que se implanta un medidor de pH de manera que sólo los caudales ácidos se trasladan a la instalación de tratamiento evitando que se mezclen con las aguas que no son ácidas y que van directamente al medio natural. Por otro lado se procederá al sellado del terraplén del estribo sureste del viaducto del Eume para que las aguas de lluvia no resulten afectadas y sólo se deriven al sistema de tratamiento las aguas subterráneas procedentes de este terraplén.

Estas actuaciones se basan en el documento "Propuesta trabajo para la minoración de la generación de efluentes ácidos en el entorno del desmonte de Os Airíos y Viaducto del Eume" presentado por la empresa Intacta Gestión Ambiental SL el 8 de octubre de 2021, aunque el dimensionamiento de la solución final se ha adaptado según la experiencia desarrollada por Intacta en los últimos años en la implantación de balsas para el tratamiento pasivo de las aguas.

En el ***Anejo Nº2*** *Antecedentes técnicos y administrativos* se detalla esta información.

4. DATOS PREVIOS

4.1. Topografía y replanteo

Se parte de una cartografía previa facilitada por la AXI realizada en el año 2021, entre el estribo sureste del viaducto y el río Eume, en la que se abarca la superficie bajo el viaducto del Eume en un ancho de unos 100 m.

En la visita de campo se realiza el levantamiento topográfico de las zonas accesibles, que se corresponden con los caminos, las balsas de los tratamientos actuales, las cunetas y otros elementos de interés. Con esta información se verifica y amplía la cartografía previa mencionada.

No se pudo acceder a las superficies arboladas colindantes a los caminos de servicio donde se implantarán las balsas del tratamiento pasivo, ni a la zona correspondiente al pie del terraplén por la margen derecha, de manera que no fue posible tomar el trazado de la cuneta, de manera que se estimó en planta su posición.

Este levantamiento no es suficiente para cubrir el área de estudio, por lo que se completa la información disponible con datos LIDAR descargados del IGN. Con el inicio de las obras, una vez se haya ejecutado la tala y el desbroce del entorno de la actuación, será preciso verificar esta cartografía topográfica de partida.

Los trabajos topográficos realizados para la redacción del presente proyecto se muestran en el **Anejo Nº4** a la presente Memoria. El plano topográfico que sirvió de base para la redacción del presente proyecto se adjunta dentro del *Documento*

Nº2 Planos (Estado actual). Los datos se representan con la proyección U.T.M., y con el sistema de referencia ETRS-89, dentro del Huso 29.

4.2. Geología y geotecnia

En el **Anejo Nº5** a la Memoria se analizan los aspectos geológicos y geotécnicos de los terrenos afectados por las obras previstas en el presente proyecto.

Se parte de la información del Estudio Geológico-Geotécnico del tramo As Pontes – Cabreiros, de la Autovía Ferrol – Vilalba, que hace referencia al ámbito del presente proyecto, para poder definir los aspectos geotécnicos del mismo. Sin embargo al colocar las balsas sobre los planos de dicho estudio se observa que éstas se sitúan sobre un coluvión del que no se conoce con certeza su espesor por lo que, para ajustar la solución de proyecto, se decide realizar un Estudio Geológico-Geotécnico complementario.

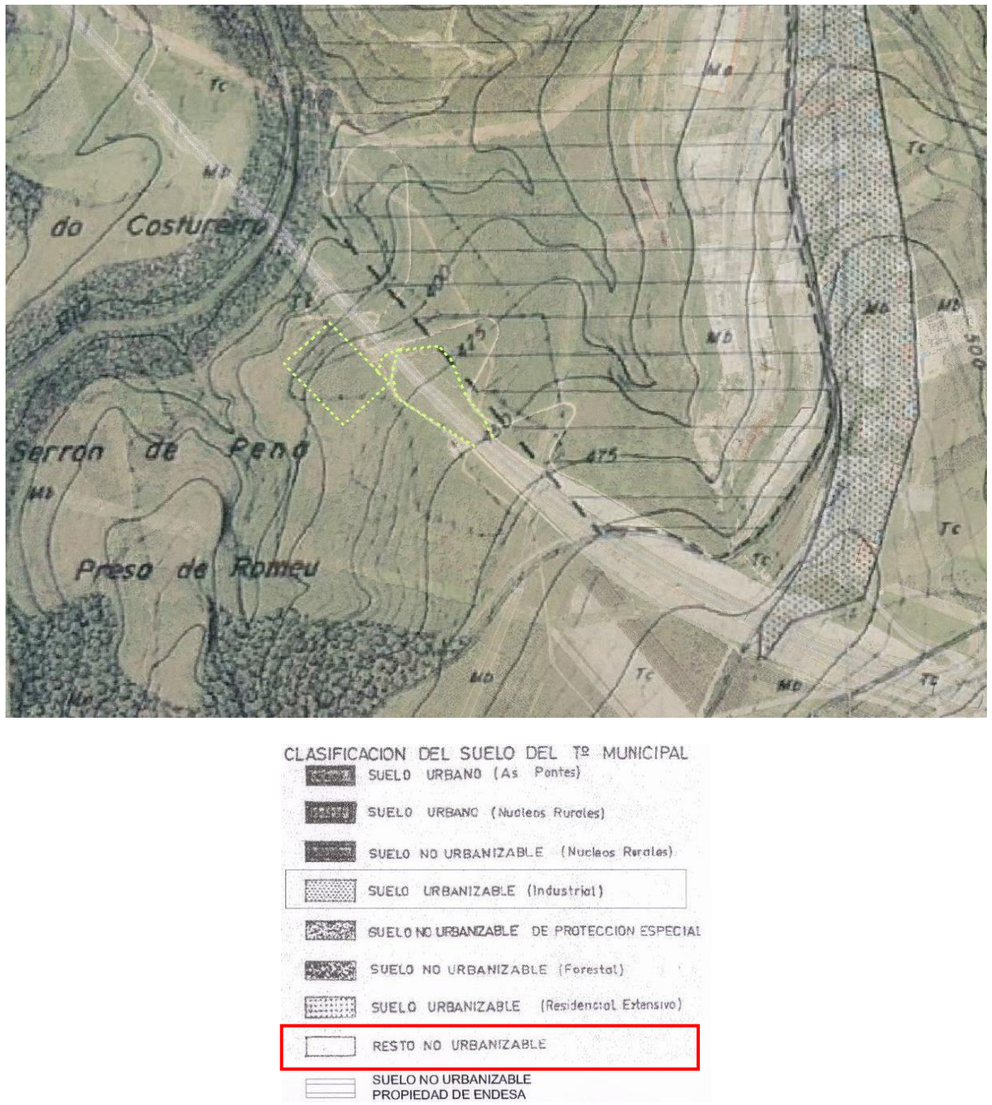
Se encarga este estudio a la empresa Fontenla Torres Consultores. Inicialmente se prevé realizar 9 calicatas mecánica para el reconocimiento sin embargo no es posible acceder a la zona sin afectar al arbolado presente en ella, de manera que se opta por una supervisión visual de los taludes próximos y al levantamiento de estaciones geomecánicas en los afloramientos rocosos. **Para confirmar lo indicado en el presente proyecto se requiere la realización de dichas calicatas una vez desbrozada la superficie en el inicio de las obras.**

Los criterios geotécnicos a adoptar en la ejecución de los trabajos son los siguientes:

- Se precisará sanear 1.5 m de coluvión de los cuales 0.5 m se estiman de tierra vegetal. La tierra vegetal se utilizará para revegetar el talud del terraplén del estribo del viaducto del Eume y otras superficies afectadas. El resto del coluvión se llevará a vertedero.
- El apoyo de las balsas se realiza sobre los suelos residuales del macizo metamórfico y el propio macizo metamórfico más o menos alterado.
- Los diques de las balsas se realizarán con el material rocoso procedente de la excavación. Para la ejecución de estos rellenos se procederá a sanear el coluvial, así como a aterrazar su apoyo. A continuación se procederá al extendido en tongadas de los materiales que constituyen los diques con una compactación del 100% de la densidad máxima del Próctor Modificado.
- Los taludes situados externamente a las balsas tendrán un talud en desmonte del 1H:1V y del 3H:2V en rellenos, mientras que en las balsas propiamente dichas el ángulo de talud es el mismo tanto en desmonte como en relleno 3H:2V.
- Las excavaciones se ejecutarán sobre suelos de alteración por lo que podrán realizarse por medios mecánicos convencionales, pudiendo ser necesario el empleo de ripado o martillo neumático en algún caso puntual.
- En las excavaciones se tendrá la precaución de separar el suelo vegetal con el fin de reutilizarse en los jardines o en los taludes de relleno, para una posterior revegetación. Para ello se acopiarán en caballones que no superen el metro de altura.
- Los rellenos para el interior de las balsas (sustrato orgánico, capa de caliza, capa de drenaje de fondo) procederá de cantera o de préstamo.
- Por lo que respecta a la potencial carga contaminante de los materiales para la acidez de las aguas, ésta previsiblemente habrá sido reducida a lo largo de su historia por los procesos de lavado a los que se han visto sometidos, reduciendo los potenciales sulfatos solubles. Este aspecto deberá confirmarse en el inicio de las obras.
- En los casos donde sea necesario la ejecución de muros, éstos apoyarán de ser factible en roca, de aparecer suelos de alteración y siempre que la excavación sea de al menos 2 metros, se podrán calcular para cargas de 2,5 kp/cm^2. Es recomendable antes de la ejecución del apoyo asegurarse que el valor de golpeos de Nborros sea superior a 25.

4.3. Planeamiento urbanístico

La planificación general del municipio de As Pontes de García Rodríguez se encuentra desarrollada en el documento de las Normas Subsidiarias aprobadas el 09/12/1985 y publicadas en el Boletín Oficial de la Provincia el 22/01/1986.



Clasificación de Suelos según las Normas Subsidiarias de As Pontes de García Rodríguez (en puntos amarillos zona de actuación)

Las obras se implantan en su totalidad en suelo no urbanizable (actualmente suelo rústico) tal y como se puede comprobar en la siguiente imagen extraída de las Normas Subsidiarias.

Respecto a los **suelos rústicos** la Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia, contempla en el apartado 1 del artículo 35 una relación de los usos y actividades admisibles. Entre estos usos se encuentra los siguientes:

a) Acciones sobre el suelo o subsuelo que impliquen movimientos de tierra, tales como dragados, defensa de ríos y rectificación de cauces, abancalamientos, desmontes y rellenos.

l) Instalaciones vinculadas funcionalmente a las carreteras y previstas en la ordenación sectorial de estas, así como las estaciones de servicio.

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto pueden incluirse en los usos anteriores, considerándose por tanto las obras **compatibles** con los usos permitidos en el planeamiento.

Las actuaciones se realizan en el dominio público y en la zona de protección de la carretera AG-64. La Xunta de Galicia es la titular de la carretera AG-64, por lo que está sujeta a las limitaciones establecidas en la Ley 8/2013, del 28 de junio, de carreteras de Galicia.

El drenaje de las aguas procedentes de esta vía a la red natural está condicionado a su tratamiento previo siempre que su pH sea superior a 4.5. Actualmente la neutralización de las aguas se realiza mediante un tratamiento activo que no puede ser mantenido en el tiempo, por ese motivo se propone en el presente proyecto su sustitución por un sistema de balsas situado en las proximidades de la sombra del viaducto del Eume. Así mismo para minimizar el caudal a tratar se procederá al sellado del terraplén del estribo de este viaducto.

Se consideran las mencionadas balsas como elementos funcionales de la carretera AG-64, según lo indicado en el Artículo 6 de la Ley de carreteras de Galicia que dice: *"Son elementos funcionales de las carreteras las zonas permanentemente afectas a su conservación, a la explotación del servicio público viario o a otros fines auxiliares o complementarios".*

En el Artículo 2 de dicha ley se indica que el dominio público viario está constituido por la carretera y los terrenos ocupados por los elementos funcionales de dicha carretera, por lo que se considera que los elementos incluidos en el presente proyecto son autorizables.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

5.1. Descripción general

Las actuaciones incluidas en este proyecto consisten en el sellado del estribo de tierras del viaducto del Eume en su lado sureste mediante un paquete de geosintéticos y en la canalización de las aguas ácidas procedentes de este estribo y del desmonte de Os Airíos para dirigirlas a un sistema de tratamiento pasivo mediante 4 balsas excavadas en el terreno, por las que circulará el agua para conseguir su neutralización y el abatimiento de los metales disueltos en ellas.

El sellado superficial del talud se realiza mediante una geomembrana impermeabilizante de PEAD texturizada, para evitar su punzonamiento se colocará sobre el terreno natural un geotextil. Se protegerá en superficie con una capa de tierra vegetal de 20 cm de espesor, por lo que dada la pendiente y altura del talud tendrá que ser colocada en una geomalla, bajo la que se colocará un geodrén para evitar la acumulación de agua.

En el pie del talud las aguas subterráneas procedentes de este terraplén serán ácidas por lo que se recogerán con un dren. Las aguas superficiales que caigan sobre el talud escurrirán a la cuneta que también recoge las aguas sin acidificar del desmonte de Os Airíos.

Por otro lado, se implantan 2 canalizaciones para recoger las aguas ácidas de cada margen del desmonte. Las canalizaciones se dirigen próximas al pie del terraplén por cada lado hasta la cota inferior donde se juntan para acceder al tratamiento pasivo.

Para derivar a estas canalizaciones sólo las aguas ácidas se implanta un sistema automático de derivación de caudales consistente en una arqueta con dos compartimentos separados por un aliviadero. En el primer compartimento se coloca un medidor de pH de manera que cuando el valor del pH es inferior a 4,5 las aguas se dirigen a la canalización de aguas ácidas y en caso contrario se cierra esta salida mediante una compuerta para que las aguas vayan hacia la cuneta de aguas no ácidas.

El inicio del tratamiento pasivo se propone en una arqueta en la que se concentran los caudales procedentes de las canalizaciones de efluentes ácidos de ambas márgenes del terraplén. A partir de aquí se implanta un desarenador para eliminar posibles sólidos en suspensión antes del acceso a las balsas.

A continuación las aguas circulan por gravedad a lo largo de las 4 balsas. Las 3 primeras son balsas neutralizantes cuyo objetivo es reducir la acidez del agua y que se diseñan como un sistema de producción sucesiva de alcalinidad (SAPS). De aquí se pasa a la balsa de decantación y abatimiento de metales, que consiste en un humedal aerobio donde se produce la retención de metales, en este caso hierro.

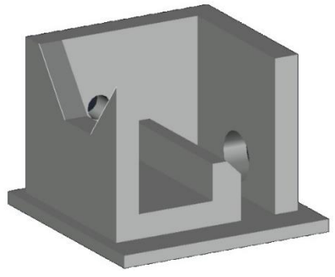
5.2. Canalización de efluentes ácidos

En el desmonte de Os Airíos se diferencian 3 líneas de agua por cada margen: en la cuneta se diferencian dos partes, una que recoge las aguas del talud de desmonte y otra para el agua de lluvia de la plataforma de la autovía, además se mantiene un tubo-dren bajo ellas para recoger los flujos subterráneos. De estos se considera que las aguas procedentes de la calzada no serán ácidas, las del dren serán ácidas y las del talud podrían serlo o no en función del caudal de lluvia.

Las aguas que no sean ácidas se dirigen por la cuneta de pie de terraplén del estribo del viaducto del Eume hacia la cuenca natural, mientras que las aguas ácidas se canalizan por 2 conducciones próximas al pie del terraplén, una por cada margen, para dirigir las aguas al sistema de tratamiento pasivo situado próximo a la sombra del viaducto.

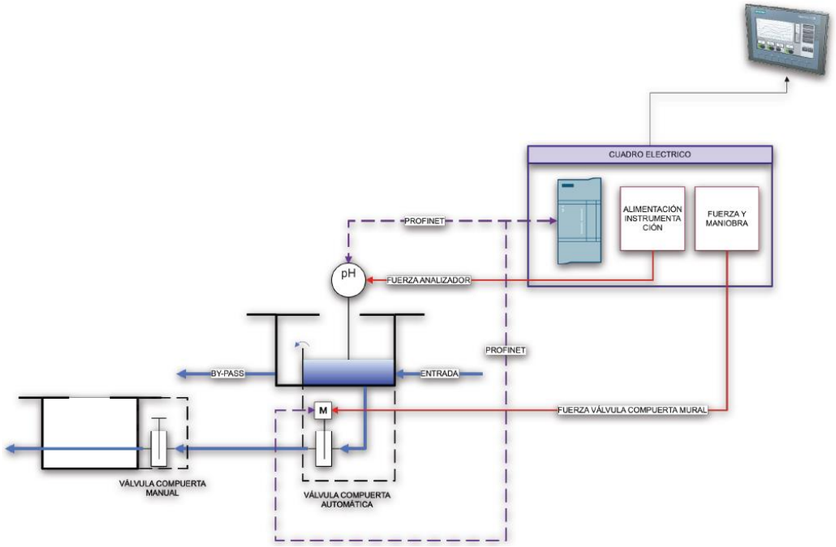
Las aguas del dren se dirigen a la arqueta inicial de esta conducción, mientras que para determinar cuándo las aguas de la cuneta del talud son ácidas se instalará un sistema automático de derivación de caudales, de manera que cuando el pH del agua sea inferior a 4,5 se dirija a la canalización de aguas ácidas, mientras que si el valor de pH es superior, continúen por la cuneta del pie del terraplén junto con las aguas de la cuneta de la calzada de la autovía.

El **sistema automático de derivación de caudales** consiste en una arqueta con dos compartimentos separados por un aliviadero. Las aguas de la cuneta del talud acceden al primer compartimento y salen por la conducción de 200 mm que comunica con la conducción de efluentes ácidos. En este compartimento se coloca un medidor de pH y una compuerta en la salida del tubo de 200 mm, de manera que cuando el valor del pH es superior a 4,5 la compuerta se cierra y el nivel de agua empieza a subir hasta que rebosa por el alivio, donde un tubo de 500 mm comunica con la cuneta de aguas limpias. En cuanto el valor de pH es menor de 4,5 la compuerta vuelve a abrirse.



Sección de la arqueta del sistema de derivación de caudales ácidos

Esta compuerta será motorizada y estará comunicada con el analizador de pH para que funcione de manera automática por lo que requiere de la correspondiente instalación de telecontrol y automatización según el esquema mostrado.



Instrumentación y telecontrol en sistema automático de derivación de caudales

Las actuales instalaciones destinadas al tratamiento activo del agua ácida disponen de electricidad por lo que para la conexión de los nuevos elementos se realizará una derivación desde los cuadros existentes.

La **canalización de efluentes ácidos** se inicia en una arqueta que se denomina de confluencia de aguas ácidas, a la que llega un colector de 200 mm desde la arqueta existente del tubo-dren de la carretera y otro colector de 200 mm que deriva las aguas ácidas de la cuneta del talud de desmonte desde el sistema automático de derivación de caudales ácidos.

Por otra parte actualmente hay dos instalaciones de neutralización de las aguas por métodos activos, una en cada margen de la autovía, por lo que en la arqueta de confluencia de aguas ácidas se incorpora un alivio de manera que se puedan derivar las aguas a la instalación de neutralización si fuera necesario, cerrando mediante una compuerta manual el tubo de salida a la canalización de efluentes ácidos.

Las canalizaciones de efluentes ácidos también recogen en las cotas inferiores las aguas procedentes del tubo-dren situado en el pie del terraplén del estribo del Viaducto del Eume.

El caudal de aguas ácidas considerado en el dimensionamiento es de unos 8-10 m^3/h, según las observaciones realizadas por Intacta Gestión Ambiental SL en el tratamiento de las aguas que realizan actualmente. Estas aguas ácidas se corresponden, según lo comentado anteriormente, con el flujo subterráneo recogido por los drenes del desmonte de Os Airíos y los nuevos drenes que se ejecutarán por el pie del terraplén bajo el sellado, así como una pequeña parte de las lluvias recogidas por las cunetas del talud del desmonte de Os Airíos.

La conducción derecha se ajusta en planta por el camino de servicio, mientras que por la margen izquierda se implanta a unos 2 metros del trazado estimado para la cuneta existente, de manera que se ejecutará bajo el acceso que es necesario realizar para la restitución de esta cuneta. Se traza de manera que se produzca el menor número de quiebros, colocando un pozo en cada uno de ellos.

La rasante superior del tubo se sitúa a más de 1 m de la superficie del terreno, de manera que soporte las posibles cargas de tráfico sin necesidad de reforzarlas, y sensiblemente paralelo a éste para minimizar el movimiento de tierras. Se aprovechan los pozos previstos en planta para ajustar las pendientes en cada tramo.

Los colectores serán de PVC, ya que este material presenta un buen comportamiento frente a la corrosión en un ambiente ácido y son totalmente estancos; por este mismo motivo los pozos también serán de PVC. Se adopta un diámetro de 200 mm, superior a la capacidad necesaria para 8 m^3/h, para evitar posibles atascos.

5.3. Tratamiento pasivo

La caracterización del agua en el entorno del desmonte de Os Airíos muestra un pH de 3,2 y una concentración de Fe de 90 mg/l. Con el tratamiento de estas aguas se busca suprimir su acidez y que decanten los metales pesados.

Caracterización del agua		
Especie	ud	Concentración en el agua
Fe	mg/l	90
Zn	mg/l	0,43
Cd	mg/l	0
Cu	mg/l	0,063
Mn	mg/l	0,9
Ni	mg/l	0,45
Al	mg/l	21
pH	ud	3,2

La propuesta realizada por Intacta Gestión Ambiental SL para este tratamiento pasivo, y que es la que se implanta en el presente proyecto, consiste en 4 balsas de unos 1.400 m^2 de superficie (18x80 m^2) en las que el trasvase del agua de unas a otras se realiza por gravedad: las 3 primeras son balsas neutralizantes tipo SAPS y la última un humedal aerobio.

El tratamiento pasivo se inicia en una **arqueta en la que se concentran los caudales** procedentes de las canalizaciones de efluentes ácidos de ambas márgenes del terraplén desde donde se dirigen las aguas a un **depósito desarenador** de dimensiones interiores en planta de 10x2 m y una altura de 1,5 m de manera que bajo la rasante de la conducción de entrada se tenga disponible una altura de 1 m (0,5 m de altura útil para la decantación y 0,5 m de resguardo para la acumulación de lodos).

Cada una de las **balsas tipo SAPS** de este proyecto tendrán una sección de 80x18 m^2 en la superficie del agua. Estarán formadas por 2 sustratos: una capa superior de material orgánico de 30 cm que elimina el oxígeno disuelto del agua y una capa inferior compuesta por áridos calizos de 75 cm que se encarga de neutralizar el pH del efluente. También se debe mantener siempre una lámina de agua de como mínimo 50 cm de espesor para conseguir condiciones anaerobias en las capas anteriores. Para estabilizar el sustrato orgánico y aportar materia orgánica adicional se implanta vegetación Typhas spp en la periferia, en un ancho de 3 m.

Balsas SAPS (neutralización)		
Largo	80,00	m
Ancho	18,00	m
Lámina de agua	0,50	m
Sustrato orgánico	0,30	m
Capa de caliza	0,75	m
Drenaje de fondo	0,35	m

La entrada de agua en las balsas SAPS se realiza mediante una conducción de 200 mm que se dirige a la superficie de la capa de caliza, para favorecer que el tratamiento sea anaerobio. El sistema de reparto del caudal se realiza mediante una tubería perforada en el ancho de la balsa.

Las balsas tipo SAPS incrementan el pH del agua, a continuación ésta se acumula en un **humedal aerobio** para favorecer la decantación y abatimiento del hierro. También se adopta para esta balsa unas dimensiones de 80x18 m^2 en la superficie del agua.

Este humedal tendrá una lámina de agua inferior a 30 cm sobre un sustrato en el que se desarrolla la vegetación. Estas plantas liberan oxígeno por sus raíces y rizomas formando un sustrato oxigenado propicio para que se desarrollen bacterias que actúan de catalizadoras en la oxidación de los contaminantes. Se estima que la densidad necesaria de plantas (Typhas sp) en un humedal es de 10 plantas/m^2.

Tanto en las balsas tipo SAPS como en el humedal aerobio, el sustrato orgánico se separa del material granular adyacente mediante un geotextil de gramaje 100 g/m^2.

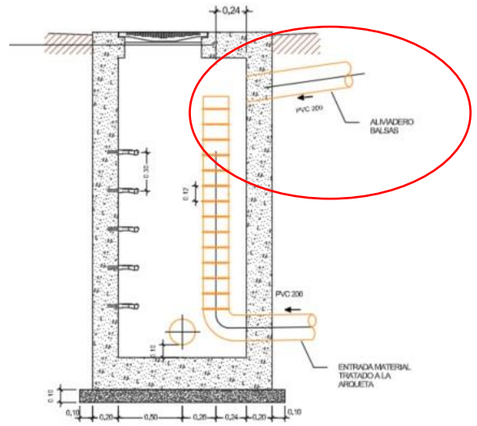
En ambas tipologías de balsas es necesario forzar un flujo vertical del agua a través de las capas que las conforma. Esto se consigue situando en el fondo una capa de grava de 35 cm, a la que tiene que llegar el agua para poder salir de la balsa. El agua se evacúa mediante una tubería perforada, que se coloca en la capa de grava, al final de la balsa en todo su ancho; esta tubería perforada se conecta a un tubo que atraviesa el talud hasta llegar a una arqueta donde la conducción termina en forma de “L” invertida. Esta conducción consiste en un tubo formado por anillos que se pueden enroscar y desenroscar, lo que permite controlar el nivel de agua dentro de la balsa. Esta conducción debe permitir el vaciado total de la celda si en algún momento es necesario. La entrada de agua en el humedal se realiza mediante una conducción de 200 mm a la misma cota que la lámina de agua en la balsa. Al tener la lámina cierto espesor no se considera necesario implantar un sistema de reparto del caudal en su ancho.

Humedal aerobio (decantación)		
Largo	80,00	m
Ancho	18,00	m
Lámina de agua	0,30	m
Sustrato orgánico	0,30	m
Drenaje de fondo	0,35	m

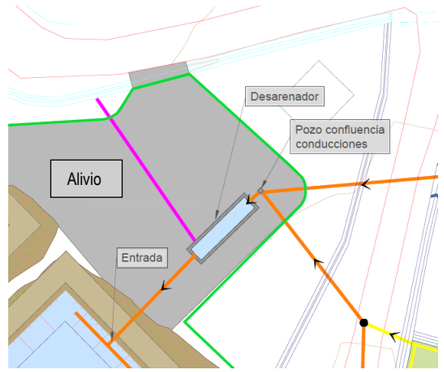
Alrededor de las balsas se deja un camino perimetral que permita realizar su mantenimiento. Este camino no requiere de una pavimentación especial ya que sólo se usará de forma muy ocasional por trabajadores y maquinaria ligera. Para que sea accesible en todo el perímetro se ha incrementado la altura de las balsas en 0,50 m sobre el nivel del agua para que queden enterradas las tuberías más superficiales.

Las balsas se impermeabilizarán para asegurar la contención del agua ácida evitando infiltraciones mientras se realiza el tratamiento. La impermeabilización se realizará en todos los taludes y en el fondo de la balsa y estará formada por una lámina de PEAD de 1,5 mm de espesor, protegida por un geotextil de 300 g/m^2. Estás láminas se anclarán al terreno mediante la construcción de una zanja periférica de dimensiones 0,5x0,5 metros, fijándose mediante el relleno de la propia zanja.

Para evitar el posible desbordamiento de las balsas se prevé la instalación de varios alivios. En el depósito desarenador se instala una tubería de alivio de diámetro 200 mm que se dirige a la cuneta del camino, a una cota de 10 cm por encima de la cota de salida del agua en el depósito. También se deja en la arqueta de salida un tubo a la cota superior del tubo de entrada para que funcione como alivio, para que, en caso de que no funcionara la salida de la balsa por el fondo, el agua pudiera continuar por el sistema de tratamiento.



Alivio de balsa hacia arqueta de salida (círculo rojo)



Alivio desde el desarenador hacia la cuneta

5.4. Sellado del talud

Para minimizar los efluentes ácidos se propone el sellado del talud del terraplén correspondiente al estribo sureste del viaducto del Eume, con el objetivo de evitar la infiltración de las aguas de lluvia en estos materiales piríticos.

Los taludes de este terraplén alcanzan alturas de hasta 25 m con una pendiente 3H:2V. Además el espacio para anclar el paquete de geosintéticos en coronación es reducido ya que solo se dispone del ancho de la berma.

Por otra parte, desde la ejecución del relleno ha crecido mucha vegetación en su talud, por lo que antes de iniciar los trabajos de sellado será necesario proceder al desbroce de toda la superficie, aprovechando esta actuación para su regularización, retirando los materiales que se encuentren sueltos y puedan dañar la impermeabilización.

La solución adoptada para el sellado superficial del talud es la siguiente (desde el talud existente hacia el exterior):

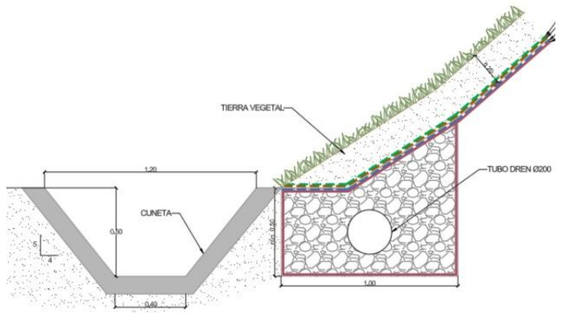
Protección de la capa de impermeabilización	Desbroce y regularización de la superficie del talud
	Geotextil no tejido de protección 300 g/m^2 PP
Capa de impermeabilización	Geomembrana impermeabilizante PEAD texturizada por ambas caras de 1,5 mm
Capa de drenaje	Geocompuesto drenante de 4 mm con geotextiles no tejidos en ambas caras
Capa de cobertura	Geomalla tridimensional con módulo elástico a tracción 375 kN/m
	0,20 m de tierra vegetal

El agua de lluvia que caiga sobre el talud escurrirá a una cuneta que discurre por el pie del terraplén. Actualmente ya está implantada esta cuneta, pero debido al mal estado en el que se encuentra en algunas zonas, sobre todo por la margen derecha del terraplén, se propone su restitución en todo el recorrido. Esta cuneta existente dispone de sección trapezoidal de base 40 cm, altura 50 cm y talud 4H:5V, de manera que el ancho superior es de 1,20 m.

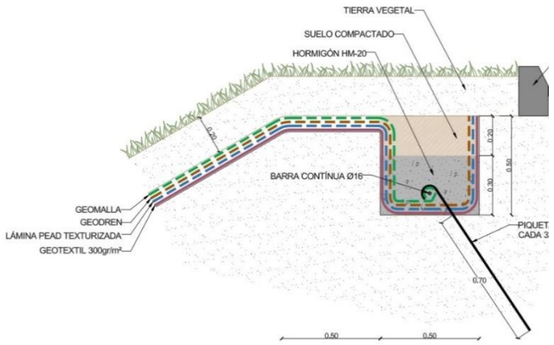
En el pie del talud las aguas subterráneas procedentes de este terraplén serán ácidas por lo que se recogerán con un dren que se rellenará con gravas calizas para favorecer la neutralización de las aguas.

Para que no se produzca el deslizamiento del paquete de geosintéticos se requiere su anclaje en coronación. Dada la longitud de los taludes y su pendiente se determina que el sellado debe anclarse en coronación mediante una zanja de 0,5 m de

profundidad y 0,5 m de ancho que diste 0,5 m del borde del talud. La geomalla soporta la carga de la tierra vegetal para lo que es preciso enrollarla en el fondo de la zanja a una barra continua ∅16 que se fija al terreno cada 32 cm mediante barras ∅12 de longitud 70 cm. Para favorecer el anclaje los primeros 30 cm de relleno se realizan con hormigón en masa.



Detalle del pie de terraplén



Detalle del anclaje en coronación de talud

5.5. Movimiento de tierras

En el estudio geológico-geotécnico se determina que las balsas se ubican en una zona en la que es preciso sanear del orden de 1.5 m de los cuales 0.5 m se estiman de tierra vegetal y el resto de coluvión. La tierra vegetal se utilizará para revegetar el talud del terraplén del estribo del viaducto del Eume y se analizará por si se puede utilizar como sustrato vegetal en las balsas. El coluvión se llevará a vertedero.

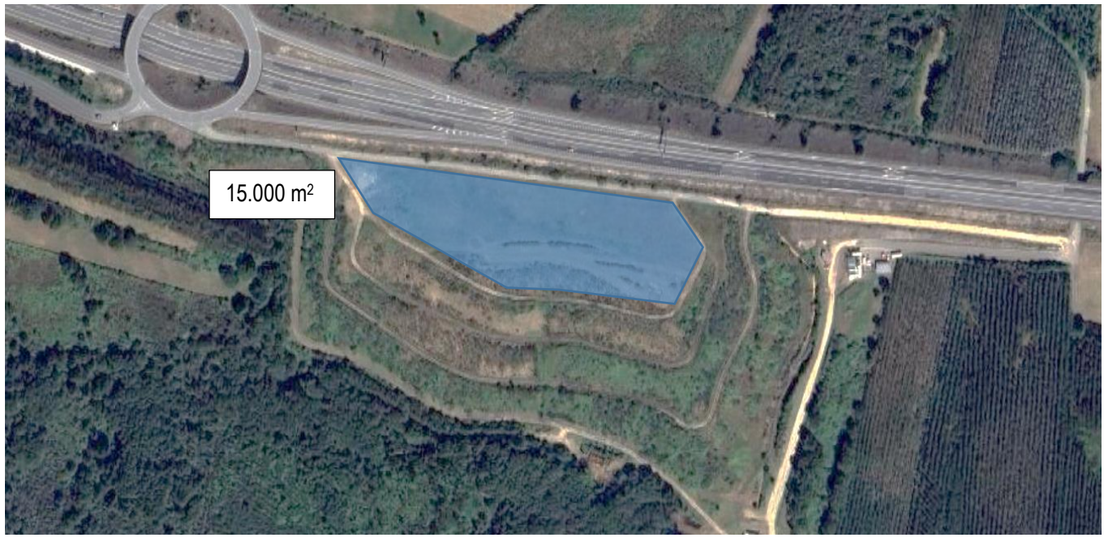
Además de la excavación necesaria para el desmonte de las balsas, bajo los rellenos de los diques se procederá a escalonar la superficie de apoyo. Todo el material de excavación que no se corresponda con el coluvión será apto como relleno.

Por otro lado se definen las excavaciones de las zanjas, cuyo material se utiliza posteriormente en el relleno de las mismas salvo el recubrimiento del protección del tubo que se realiza con arena.

Se resume a continuación el resumen de los movimientos de tierra y la compensación entre ellos. El desglose se muestra en las mediciones auxiliares.

MOVIMIENTO DE TIERRAS Y COMPENSACIÓN			
Excavación tierra vegetal (m^3)	Revegetado talud (m3)	Sustrato orgánico en balsas (m3)	Exceso (m^3)
6.233	2.364	1.521	2.348
Excavación zanja (m^3)	Relleno localizado (m3)	--	Exceso (m^3)
1.338	1.015	--	323
Excavación apta para terraplén (m^3)	Excavación no apta para terraplén. Coluvión (m^3)	Relleno	Exceso (m^3)
13.561	12.032	9.764	15.829

Se prevé el extendido de este volumen de sobrantes en el vertedero de obra de la AG-64 junto al enlace de Os Airíos, situado a 2 km del ámbito de actuación de este proyecto.



Vertedero de obra de la autovía AG-64

El excedente de suelo según la tabla anterior asciende a 15.829 m^3 por lo que se extendería en la plataforma superior una capa de 1 m de espesor. Se revegetará la superficie con el excedente de tierra vegetal que asciende a 2.348 m^3, lo que permite una capa con un espesor de 15 cm. Se ensayará este material sobrante antes de su extendido, para verificar que la presencia de sulfatos solubles no supondrá un problema para las aguas.

Por otro lado, para facilitar el mantenimiento de las balsas durante su funcionamiento, es necesario adecuar la superficie de los accesos provisionales que durante las obras se ejecutarán para su excavación. Puesto que este mantenimiento será muy esporádico y principalmente consistirá en el vaciado del desarenador una vez al mes, se opta por extender, una vez regularizada y compactada la superficie de apoyo, una capa de zahorra de 30 cm de espesor, de manera que se garantice el drenaje de la explanada y su capacidad portante para el paso de caminos de manera muy ocasional.

5.6. Muros

En el pie de talud de la balsa aeróbica se construirá un muro de mampostería para evitar que el relleno alcance el camino de servicio.

Se trata de un muro a lo largo de la esquina inferior izquierda con una longitud de 28 m. El muro tendrá una altura total que oscila entre 2,2 m y 4,7 m, por lo que se realiza el cálculo para dos secciones tipo, la primera para una altura hasta 2,6 m y la segunda hasta 4,7 m. Los bloques tendrán un peso que oscilará entre 0,3 y 1 toneladas.

En el **Anejo Nº16** se incluyen los cálculos.

5.7. Tratamiento del agua ácida durante las obras

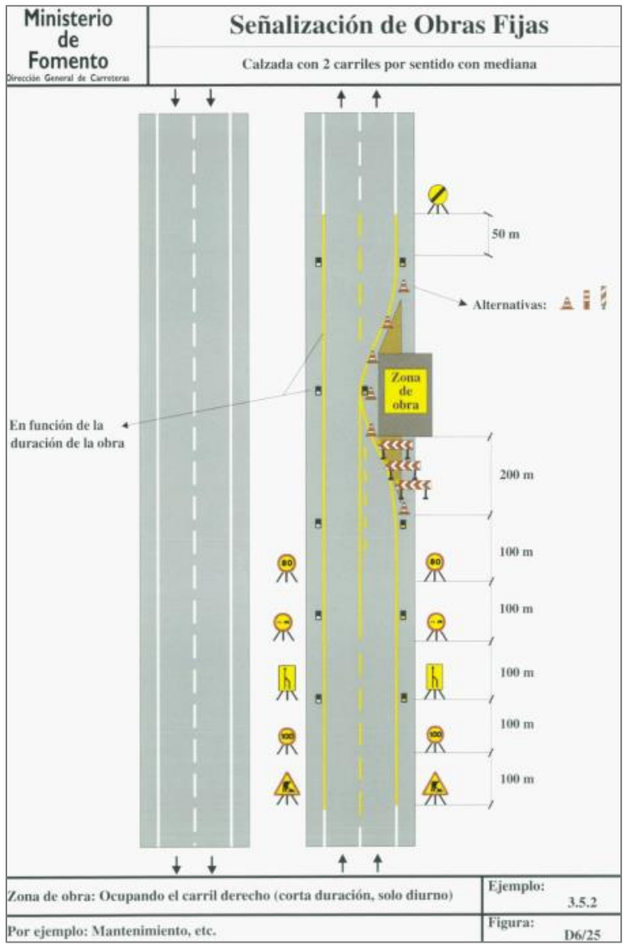
Las actuaciones necesarias para la ejecución de la canalización de aguas ácidas, del tratamiento pasivo mediante balsas y del sellado del talud del estribo del viaducto del Eume no interfieren con los sistemas de neutralización existente, por lo que durante las obras el tratamiento del agua ácida se realizará con estos sistemas de tratamiento activo. Para la conexión del sistema automático de derivación de caudales y estas instalaciones existentes se requerirá algún by-pass puntual.

Por otro lado la ejecución del dren y de la cuneta por el pie del talud -que repondrá a la cuneta existente- se ejecutarán con tiempo seco y se programarán por tramos de manera que cada uno de ellos quede hormigonado antes de las lluvias para evitar daños en el terraplén.

5.8. Soluciones al tráfico

Las obras se ejecutan fuera de la plataforma de la autovía AG-64 afectando principalmente a los caminos de servicio que dan acceso a la sombra del viaducto del Eume. Sin embargo para ejecutar el anclaje del sellado del terraplén se requiere trabajar desde la calzada de la AG-64, ocupando uno de los carriles de circulación.

Para el mantenimiento del tráfico, las obras se señalizarán conforme a la "Norma de carreteras 8.3-IC sobre Señalización de Obras" y adaptará los ejemplos prácticos del "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas".



Se incluyen en el presupuesto de seguridad y salud las partidas necesarias para la señalización y balizamiento de estos desvíos provisionales de tráfico.

6. ANÁLISIS DE AFECCIONES

Se ha analizado la situación de las obras respecto a las zonas protegidas según la información del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia Costa ciclo 2021-2027 y no se afecta a ninguna de ellas. Tampoco coincide en ningún humedal contemplado en el Inventario de Humedales de Galicia ni en los indicados en la *Resolución de 27 de febrero de 2023.* No se asienta en ningún espacio protegido ni en zonas de interés natural, y se encuentra fuera de las áreas de presencia, áreas prioritarias de conservación y de áreas de distribución potencial de especies citadas en planes de conservación.

Ninguno de los elementos del patrimonio cultural y etnográfico resulta afectado directa ni indirectamente por las actuaciones, ni se trabajará dentro de su zona de protección.

Las obras tampoco tienen lugar en el interior de la Zona de Policía de Cauces de los cursos fluviales más cercanos (Río Eume y Rego das Buliqueiras).

La única afección observada es a la **carretera autonómica AG-64**, siendo la actuación del presente proyecto necesaria para el correcto drenaje de las aguas de escorrentía en esta vía.

En el **Anejo 9** se detallan las comprobaciones realizadas para descartar afecciones medioambientales.

Indicar que atendiendo a la información contenida en el visor del Catálogo das Paisaxes de Galicia (Información Xeográfica de Galicia, Xunta de Galicia), el área de estudio se encuentra en la gran área paisajística "Golfo Ártabro" dentro de la comarca paisajística Golfo Ártabro Interior.

El Catálogo de los paisajes de Galicia, al amparo de lo dispuesto en el artículo 9.3 de la *Ley 7/2008, de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia*, identifica determinadas zonas geográficas como áreas de especial interés paisajístico, en atención a los valores naturales y culturales allí presentes. Teniendo en cuenta la zona de proyecto, no se identifica a menos de 2 km ninguna AEIP. Además se da cumplimiento a las directrices de paisaje de Galicia, indicadas en el Decreto 238/2020.

7. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS

Se comunicará al Concello de As Pontes de García Rodríguez la ejecución de las obras, para que tenga conocimiento de las actuaciones a implantar.

Además, para poder realizar la tala de arbolado en la zona de afección de las balsas se comunicará a la Consellería do Medio Rural los trabajos de corta mediante envío de Declaración Responsable.

Aunque las actuaciones proyectadas no afectan directamente a ningún cauce ni tampoco se trabajará dentro de la zona de policía de cauces de los cursos fluviales cercanos, se coordinará con Augas de Galicia la actualización de la autorización de vertido con estas mejoras incluidas en la instalación.

8. SEGURIDAD Y SALUD

Para el presente proyecto es necesario redactar un **Estudio de Seguridad y Salud**, en cumplimiento 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*. Este Estudio se recoge en el **Anejo Nº8** a la presente Memoria.

El presupuesto de ejecución material de la partida de seguridad y salud alcanza el valor de 13.986,32 €.

9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el **Anejo Nº7** a la presente Memoria se incluye el preceptivo Estudio de Gestión de Residuos, de acuerdo con el *RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición*. El importe que supone dicha gestión asciende a 2.988,81 € de ejecución material; consta en capítulo independiente del presupuesto, y se justifica adecuadamente dentro del Estudio.

10. EXPROPIACIONES

En el **Anejo Nº13** a la presente Memoria se indican los terrenos que son necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el proyecto. Se requiere una única parcela, ubicada en el municipio de As Pontes de García Rodríguez, de la que es necesario expropiar una superficie de 12.901 m².

Superficie afectada (m2)					
Municipio	Tipo de suelo según RDL 7/2015	Ocupación definitiva	Servidumbre	Ocupación temporal	Total
As Pontes de García Rodríguez	Suelo rural	12.901	0	0	12.901
As Pontes de García Rodríguez	Suelo urbanizado	0	0	0	0
TOTAL	TOTAL	12.901	0	0	12.901

El presupuesto de expropiación de los bienes y derechos necesarios resulta de **veintinueve mil quinientos trece euros con cincuenta y siete céntimos (29.513,57 €).** Se corresponde con el coste estimado para la superficie de parcela afectada y los árboles maderables situados en ella.

11. PROPUESTA DE CONDICIONES CONTRACTUALES

11.1. Plan de obra

Se ha previsto un plazo total para la ejecución de las obras de **SIETE (7) MESES**, contados a partir de la fecha del acta de comprobación del replanteo.

En el **Anejo Nº10 Plan de obra** se incluye un programa orientativo de ejecución de las obras proyectadas.

Según el Artículo 243 de la *Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público*, si a la finalización de las obras éstas se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía. En este mismo artículo se establece que el plazo de garantía se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y **no podrá ser inferior a un año** salvo casos especiales.

Según el Artículo 238 de la Ley 9/2017, durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, el contratista es responsable de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse.

11.2. Clasificación del contratista

De conformidad con lo previsto en el artículo 79 de la *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*, la expresión de la cuantía del contrato se efectuará por referencia al valor íntegro de éste, cuando la duración del mismo sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

El artículo 77.1.a) de la *Ley 9/2017, de 8 de noviembre,* indica que:

"Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar."

En el artículo 36, del RD 1098/2001, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se cita: *"En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente".*

Se podrá exigir la clasificación en varios subgrupos aunque se deberá tener en cuenta que:

- El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.
- El importe de la obra parcial que por su singularidad de lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 % del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

Una vez analizado el valor estimado del contrato, así como las partidas y unidades de obra contenidas en el proyecto de las obras, se concluye que es exigible la clasificación y se propone la siguiente clasificación del contratista, en base a lo indicado en el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto:

Grupo **E**: Hidráulicas

Subgrupo **7**: Obras hidráulicas sin cualificación específica

Categoría **4**: cuando exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros

11.3. Revisión de precios

No procede la revisión de precios conforme a lo indicado en el artículo 103 de la Ley de Contratos del Sector Público, según el cual en los contratos de obras sólo procede dicha revisión previa justificación en el expediente.

Aun así se propone una fórmula de revisión de precios en previsión de que a lo largo de la ejecución de la obra se adopten medidas para una revisión de precios extraordinaria por parte del órgano de contratación.

De las fórmulas recogidas en el RD 1359/2011 se elige la **fórmula 245, plataformas ferroviarias sin elementos singulares**, que es la que más se aproxima a la fórmula ponderada.

$$Kt=0{,}01B_t/B_0+0{,}11C_t/C_0+0{,}15E_t/E_0+0{,}01M_t/M_0+0{,}02P_t/P_0+0{,}22R_t/R_0+0{,}13S_t/S_0+0{,}01X_t/X_0+0{,}34$$

11.4. Plan de ensayos

En el **Anejo Nº 14** se muestra una propuesta del plan de ensayos para autocontrol del contratista, así como ensayos de contraste. Ambos están valorados empleando la base de precios ALAGAL (Asociación de laboratorios acreditados de Galicia). Se ejecutarán ensayos de identificación de materiales para cada una de las naturalezas empleadas y de comprobación de la compactación de los diques de las balsas, así mismo se ensayaron los hormigones empleados en la ejecución de las arquetas y depósitos, y los aceros en caso de que estos no tengan marcado CE. Además se incluyen ensayos para el control de calidad de los geosintéticos.

De acuerdo con la legislación vigente, se fija como límite máximo para el importe de los gastos que se originen para pruebas, ensayos y análisis de materiales y unidades de obra a cuenta del contratista el 1% del presupuesto de ejecución material. Por tanto, se pone a disposición de la Dirección de Obra esta cantidad, para la eventual realización de los ensayos que considere convenientes. El PEM del presente proyecto asciende a 1.090.570,10 €, por lo que el límite asciende a 10.905,70 €.

El presupuesto para los ensayos de autocontrol asciende a 8.005,40 €, este importe no computa dentro del 1% del PEM.

El coste de los ensayos de contraste se estima en 3.077,10 €, siendo este coste inferior al límite de 10.905,70 €.

12. PRESUPUESTOS

En el Documento Nº 4 Presupuesto figuran las mediciones de todas las unidades de obra que intervienen en el Proyecto, así como los Cuadros de Precios. Aplicando a las citadas mediciones los correspondientes precios que figuran en los Cuadros de Precios, se obtiene el **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**.

Resumen		***Presupuesto***
TRABAJOS PREVIOS	7,21%	78.623,06 €
SISTEMA DE DERIVACIÓN DE CAUDALES	6,49%	70.761,94 €
CANALIZACIÓN DE EFLUENTES	5,12%	55.882,75 €
BALSAS DE TRATAMIENTO	44,76%	488.116,08 €
SELLADO SUPERFICIAL DE TALUDES	27,35%	298.237,91 €
ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	7,52%	81.973,23 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	0,27%	2.988,81 €
SEGURIDAD Y SALUD	1,28%	13.986,32 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**1.090.570,10 €**

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL de UN MILLÓN NOVENTA MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS (1.090.570,10 €)

Incrementada la suma del Presupuesto de Ejecución Material de las Obras en un 13% de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial, de acuerdo con la legislación vigente, se obtiene el PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN **SIN IVA.**

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.090.570,10 €
GASTOS GENERALES	13%	141.774,11 €
BENEFICIO INDUSTRIAL	6%	65.434,21 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		**1.297.778,42 €**

Asciende el PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS (1.297.778,42 €)

El **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN** se obtiene incrementando el presupuesto anterior un 21%:

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		**1.297.778,42 €**
IVA	21%	272.533,47 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**1.570.311,89 €**

Asciende el PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN a la cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS SETENTA MIL TRESCIENTOS ONCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (1.570.311,89 €)

El **PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN** es la suma de este último más el valor de las expropiaciones.

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	98,16%	**1.570.311,89 €**
EXPROPIACIONES	1,84%	29.513,57 €
		1.599.825,46 €

Asciende el PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN a la cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (1.599.825,46 €)

13. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente Proyecto cumple el Artículo 233 de la Ley 9/2017, relativo a que cuenta con todos los documentos exigidos y necesarios para definir, valorar y ejecutar las obras que comprenda el proyecto.

Los documentos de los que consta el presente Proyecto son los siguientes:

- **DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS**

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1.- CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE ESTUDIO
ANEJO Nº 2.- ANTECEDENTES TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS
ANEJO Nº 3.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO DEL ESTADO ACTUAL
ANEJO Nº 4.- TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
ANEJO Nº 5.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
ANEJO Nº 6.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN
ANEJO Nº 7.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEJO Nº 8.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO Nº 9.- COORDINACIÓN CON ORGANISMOS
ANEJO Nº 10.- PLAN DE OBRA
ANEJO Nº 11.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 12.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
ANEJO Nº 13.- EXPROPIACIONES
ANEJO Nº 14.- VALORACIÓN DE ENSAYOS
ANEJO Nº 15.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
ANEJO Nº 16.- CÁLCULO ESTRUCTURAL

- **DOCUMENTO Nº2 PLANOS**

1. SITUACIÓN
2. ORTOFOTO

3. ESTADO ACTUAL
4. PLANTA GENERAL
5. CONDUCCIONES
   5.1. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
   5.2. ZANJAS Y POZOS
   5.3. SISTEMA AUTOMÁTICO DE DERIVACIÓN DE CAUDALES
6. BALSAS
   6.1. PLANTA
   6.2. PLANTA DE REPLANTEO
   6.3. SECCIÓN TIPO
   6.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS
   6.5. ESQUEMAS DE TRATAMIENTO
   6.6. ARQUETAS
   6.7. DEPÓSITO ARENERO
   6.8. CERRAMIENTO Y MUROS
7. TRATAMIENTO TALUD
   7.1. PLANTA
   7.2. PERFILES TRASVERSALES
   7.3. DETALLES

- **DOCUMENTO Nº3 PRESUPUESTO**

MEDICIONES AUXILIARES
MEDICIONES
CUADRO DE PRECIOS Nº1
CUADRO DE PRECIOS Nº2
PRESUPUESTOS PARCIALES
RESUMEN DE CAPÍTULOS
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

14. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Las obras incluidas en el presente Proyecto **constituyen una obra completa** de acuerdo con el Artículo 13 de la *Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público*, entendiendo por ésta la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprendiendo todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la misma.

15. CONSIDERACIÓN FINAL

Considerando que el presente proyecto está correctamente redactado y que contiene cuantos documentos y requisitos establece la vigente Ley de Contratos del Sector Público, así como el contrato que rige la redacción del proyecto, se propone su aprobación por el órgano de contratación.

Cambre, abril de 2025

Por SERYE INGENIEROS S.L.	Por la AXENCIA GALEGA DE INFRAESTRUTURAS
El Autor del Proyecto	Director del Proyecto
Firmado digitalmente	Firmado digitalmente
Jéssica Fernández Caro	Luis Miguel Muñoz Bretos
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 2
2. OBXECTO E ÁMBITO 2
3. XUSTIFICACIÓN DA ACTUACIÓN 2
4. DATOS PREVIOS 2
4.1. Topografía e replanteo 2
4.2. Xeoloxía e xeotecnia 3
4.3. Planeamento urbanístico 3
5. DESCRICIÓN DAS ACTUACIÓNS 4
5.1. Descrición xeral 4
5.2. Canalización de efluentes ácidos 4
5.3. Tratamento pasivo 5
5.4. Selado do noiro 6
5.5. Movemento de terras 7
5.6. Muros 7
5.7. Tratamento da auga ácida durante as obras 7
5.8. Solucións ao tráfico 8
6. ANÁLISE DE AFECCIÓNS 8
7. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS 8
8. SEGURIDADE E SAÚDE 8
9. ESTUDO DE XESTIÓN DE RESIDUOS 9
10. EXPROPIACIÓNS 9
11. PROPOSTA DE CONDICIÓNS CONTRACTUAIS 9
11.1. Plan de obra 9
11.2. Clasificación do contratista 9
11.3. Revisión de prezos 9
11.4. Plan de ensaios 9
12. ORZAMENTOS 10
13. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN O PROXECTO 10
14. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 11
15. CONSIDERACIÓN FINAL 11

1. ANTECEDENTES

Coa construción do tramo As Pontes-Cabreiros da Autovía AG-64 entre Ferrol e Vilalba acentuáronse os problemas de acidez nas augas de escorrentía ao quedar expostos ao aire os minerais piríticos presentes na zona. Estes efluentes ácidos teñen efectos ambientais adversos sobre os organismos acuáticos polo que se implantaron instalacións para corrixir o pH desta auga e estanse realizando actuacións dirixidas a minimizar o caudal de auga ácida.

Entre as actuacións executadas atópanse as recollidas no proxecto de 'Demolición e execución dunha nova cuneta na AG-64, crave AC/17/077.02' no que se substitúe o cunetón tipo Richie construído en ámbalas dúas marxes do desmonte de Os Airíos por dúas cunetas, unha para recoller as augas da calzada e outra para os caudais do noiro, mantendo un tubo-dren encargado de recoller os fluxos subterráneos. Estas obras permiten separar en orixe os posibles caudais ácidos que son derivados aos puntos de tratamento, reducíndose por tanto o caudal para tratar.

Para aumentar o pH da auga, implantouse un sistema de tratamento activo, no que se incorpora á auga hidróxido de cal, antes de que sexa vertida á rede de drenaxe natural. Actualmente encárgase da explotación e optimización destas instalacións de tratamento a empresa Intacta Xestión Ambiental SL.

Este sistema está a funcionar correctamente, con todo non se pode continuar co seu emprego de modo indefinido polo seu elevado custo económico, de maneira que se expón substituílo por un tratamento pasivo mediante balsas. Así mesmo para minimizar a xeración de efluentes ácidos proponse a selaxe do estribo sueste de terras do viaduto do Eume, executado con material pirítico.

2. OBXECTO E ÁMBITO

O presente proxecto ten por obxecto a xustificación e definición das obras que han de realizarse para minorar a xeración de efluentes ácidos na contorna do desmonte de Os Airíos e o viaduto do Eume, na AG-64, ao seu paso polas Pontes de García Rodríguez.

Ámbito da actuación indicado en vermello

Para iso prevese executar a selaxe do estribo de terras do viaduto do Eume no seu lado sueste mediante un paquete de xeosintéticos e na canalización das augas ácidas procedentes deste estribo e do desmonte de Os Airíos para dirixilas a un sistema de tratamento pasivo mediante 4 balsas de dimensións 80x18x2.4 m3 escavadas no terreo, polas que circulará a auga para conseguir a súa neutralización e o abatemento dos metais disoltos nelas. Estas balsas sitúanse na ladeira sueste do río Eume, próximas á sombra do viaduto, na contorna do PK 35+500 da autovía.

Con esta actuación perséguese minimizar o impacto que os efluentes ácidos teñen no medio ambiente.

3. XUSTIFICACIÓN DA ACTUACIÓN

As augas da autovía AG-64 que se recollen na contorna do desmonte de Os Airíos e no viaduto do Eume desembocan no río Eume, polo que, para evitar problemas ambientais, o seu pH ten que ser superior a 4,5, obxectivo que se consegue actualmente aplicando un tratamento activo.

Coas actuacións incluídas no presente proxecto búscase reducir en orixe as augas ácidas e implantar un tratamento pasivo para minimizar a xestión a longo prazo destes caudais ácidos.

A redución de augas ácidas conséguese por unha banda mediante un sistema de derivación de caudais no que se implanta un medidor de pH de maneira que só os caudais ácidos trasládanse á instalación de tratamento evitando que se mesturen coas augas que non son ácidas e que van directamente ao medio natural. Doutra banda procederase á selaxe do terraplén do estribo sueste do viaduto do Eume para que as augas de choiva non resulten afectadas e só se deriven ao sistema de tratamento as augas subterráneas procedentes deste terraplén.

Estas actuacións baséanse no documento "Proposta traballo para a minoración da xeración de efluentes ácidos na contorna do desmonte de Os Airíos e Viaduto do Eume" presentado pola empresa Intacta Xestión Ambiental SL o 8 de outubro de 2021, aínda que o dimensionamento da solución final adaptouse segundo a experiencia desenvolvida por Intacta nos últimos anos na implantación de balsas para o tratamento pasivo das augas.

No ***Anexo Nº2*** *Antecedentes técnicos e administrativos* detállase esta información.

4. DATOS PREVIOS

4.1. Topografía e replanteo

Se parte dunha cartografía previa facilitada pola AXI realizada no ano 2021, entre o estribo sueste do viaduto e o río Eume, na que se abarca a superficie baixo o viaduto do Eume nun ancho duns 100 m.

Na visita de campo realízase o levantamento topográfico das zonas accesibles, que se corresponden cos camiños, as balsas dos tratamentos actuais, as cunetas e outros elementos de interese. Con esta información verifícase e amplía a cartografía previa mencionada.

Non se puido acceder ás superficies arborizadas lindeiras aos camiños de servizo onde se implantarán as balsas do tratamento pasivo, nin á zona correspondente ao pé do terraplén pola marxe dereita, de maneira que non foi posible tomar o trazado da cuneta, de maneira que se estimou en planta a súa posición.

Este levantamento non é suficiente para cubrir a área de estudo, polo que se completa a información dispoñible con datos LIDAR descargados do IGN. Co inicio das obras, unha vez executada a tala e a roza da contorna da actuación, será preciso verificar esta cartografía topográfica de partida.

Os traballos topográficos realizados para a redacción do presente proxecto móstranse no **Anexo Nº4** á presente Memoria. O plano topográfico que serviu de base para a redacción do presente proxecto anéxase dentro do *Documento Nº2 Planos* (Estado actual). Os datos represéntanse coa proxección U.T.M., e co sistema de referencia ETRS-89, dentro do Fuso 29.

4.2. Xeoloxía e xeotecnia

No **Anexo Nº5** á Memoria analízanse os aspectos xeolóxicos e xeotécnicos dos terreos afectados polas obras previstas no presente proxecto.

Se parte da información do Estudo Xeolóxico-Xeotécnico do tramo As Pontes – Cabreiros, da Autovía Ferrol – Vilalba, que fai referencia ao ámbito do presente proxecto, para poder definir os aspectos xeotécnicos do mesmo. Con todo ao colocar as balsas sobre os planos do devandito estudo obsérvase que estas se sitúan sobre un coluvión do que non se coñece con certeza o seu espesor polo que, para axustar a solución de proxecto, decídese realizar un Estudo Xeolóxico-Xeotécnico complementario.

Encárgase este estudo á empresa Fontenla Torres Consultores. Inicialmente prevese realizar 9 calicatas mecánicas para o recoñecemento sen embargo non é posible acceder á zona sen afectar o arboledo presente nela, de maneira que se opta por unha supervisión visual dos noiros próximos e ao levantamento de estacións xeomecánicas nos afloramentos rochosos. **Para confirmar o indicado no presente proxecto requírese a realización de ditas calicatas unha vez rozada a superficie no inicio das obras.**

Os criterios xeotécnicos a adoptar na execución dos traballos son os seguintes:

- Precisarase sanear 1.5 m de coluvión dos cales 0.5 m estímanse de terra vexetal. A terra vexetal utilizarase para revexetar o noiro do terraplén do estribo do viaduto do Eume e outras superficies afectadas. O resto do coluvión levarase a vertedoiro.
- O apoio das balsas realízase sobre os solos residuais do macizo metamórfico e o propio macizo metamórfico máis ou menos alterado.
- Os diques das balsas realizaranse co material rochoso procedente da escavación. Para a execución destes recheos procederase a sanear o coluvial, así como a aterrazar o seu apoio. A continuación procederase ao estendido en tongadas dos materiais que constitúen os diques cunha compactación do 100% da densidade máxima do Próctor Modificado.
- Os noiros situados externamente ás balsas terán un noiro en desmonte do 1H:1V e do 3H:2V en recheos, mentres que nas balsas propiamente ditas o ángulo de noiro é o mesmo tanto en desmonte como en recheo 3H:2V.
- As escavacións executaranse sobre solos de alteración polo que poderán realizarse por medios mecánicos convencionais, podendo ser necesario o emprego de ripado ou martelo pneumático nalgún caso puntual.
- Nas escavacións terase a precaución de separar o solo vexetal co fin de reutilizarse nos xardíns ou nos noiros de recheo, para unha posterior revegetación. Para iso acopiaranse en caballóns que non superen o metro de altura.
- Os recheos para o interior das balsas (substrato orgánico, capa de caliza, capa de drenaxe de fondo) procederá de canteira ou de préstamo.
- Polo que respecta á potencial carga contaminante dos materiais para a acidez das augas, esta previsiblemente sería reducida ao longo da súa historia polos procesos de lavado aos que se viron sometidos, reducindo os potenciais sulfatos solubles. Este aspecto deberá confirmarse no inicio das obras.
- Nos casos onde sexa necesario a execución de muros, estes apoiarán de ser factible en roca, de aparecer solos de alteración e sempre que a escavación sexa de polo menos 2 metros, poderanse calcular para cargas de 2,5 kp/cm2. É recomendable antes da execución do apoio asegurarse que o valor de golpeos de Nborros sexa superior a 25.

4.3. Planeamento urbanístico

A planificación xeral do municipio das Pontes de García Rodríguez atópase desenvolta no documento das Normas Subsidiarias aprobadas o 09/12/1985 e publicadas no Boletín Oficial da Provincia o 22/01/1986.

Clasificación de Solos segundo as Normas Subsidiarias das Pontes de García Rodríguez (en puntos amarelos zona de actuación)

As obras implántanse na súa totalidade en solo non urbanizable (actualmente solo rústico) tal e como se pode comprobar na anterior imaxe extraída das Normas Subsidiarias.

Respecto aos **solos rústicos** a Lei 2/2016, do 10 de febreiro, do solo de Galicia, contempla no apartado 1 do artigo 35 unha relación dos usos e actividades admisibles. Entre estes usos atópase os seguintes:

a) Accións sobre o solo ou subsolo que impliquen movementos de terra, tales como dragados, defensa de ríos e rectificación de leitos, abancalamentos, desmontes e recheos.

l) Instalacións vinculadas funcionalmente ás estradas e previstas na ordenación sectorial destas, así como as estacións de servizo.

As actuacións incluídas no presente proxecto poden incluírse nos usos anteriores, considerándose polo tanto as obras **compatibles** cos usos permitidos no planeamento.

As actuacións realízanse no dominio público e na zona de protección da estrada AG-64. A Xunta de Galicia é a titular da estrada AG-64, polo que está suxeita ás limitacións establecidas na Lei 8/2013, do 28 de xuño, de estradas de Galicia.

A drenaxe das augas procedentes desta vía á rede natural está condicionado ao seu tratamento previo sempre que o seu pH sexa superior a 4.5. Actualmente a neutralización das augas realízase mediante un tratamento activo que non pode ser mantido no tempo, por ese motivo proponse no presente proxecto a súa substitución por un sistema de balsas situado nas proximidades da sombra do viaduto do Eume. Así mesmo para minimizar o caudal para tratar procederase á selaxe do terraplén do estribo deste viaduto.

Considéranse as mencionadas balsas como elementos funcionais da estrada AG-64, segundo o indicado no Artigo 6 da Lei de estradas de Galicia que di: *"Son elementos funcionais das estradas as zonas permanentemente afectas á súa conservación, á explotación do servizo público viario ou a outros fins auxiliares ou complementarios".*

No Artigo 2 da devandita lei indícase que o dominio público viario está constituído pola estrada e os terreos ocupados polos elementos funcionais da estrada, polo que se considera que os elementos incluídos no presente proxecto son autorizables.

5. DESCRICIÓN DAS ACTUACIÓNS

5.1. Descrición xeral

As actuacións incluídas neste proxecto consisten na selaxe do estribo de terras do viaduto do Eume no seu lado sueste mediante un paquete de xeosintéticos e na canalización das augas ácidas procedentes deste estribo e do desmonte de Os Airíos para dirixilas a un sistema de tratamento pasivo mediante 4 balsas escavadas no terreo, polas que circulará a auga para conseguir a súa neutralización e o abatemento dos metais disoltos nelas.

A selaxe superficial do noiro realízase mediante unha xeomembrana impermeabilizante de PEAD texturizada, para evitar o seu punzonamento colocarase sobre o terreo natural un xeotextil. Protexerase en superficie cunha capa de terra vexetal de 20 cm de espesor, polo que dada a pendente e altura do noiro terá que ser colocada nunha xeomalla, baixo a que se colocará un xeodrén para evitar a acumulación de auga.

No pé do noiro as augas subterráneas procedentes deste terraplén serán ácidas polo que se recollerán cun dren. As augas superficiais que caian sobre o noiro escorrerán á cuneta que tamén recolle as augas sen acidificar do desmonte de Os Airíos.

Doutra banda, implántanse 2 canalizacións para recoller as augas ácidas de cada marxe do desmonte. As canalizacións diríxense próximas ao pé do terraplén por cada lado ata a cota inferior onde se xuntan para acceder ao tratamento pasivo.

Para derivar a estas canalizacións só as augas ácidas implántase un sistema automático de derivación de caudais consistente nunha arqueta con dous compartimentos separados por un aliviadoiro. No primeiro compartimento colócase un medidor de pH de maneira que cando o valor do pH é inferior a 4,5 as augas diríxense á canalización de augas ácidas e en caso contrario péchase esta saída mediante unha comporta para que as augas vaian cara á cuneta de augas non ácidas.

O inicio do tratamento pasivo proponse nunha arqueta na que se concentran os caudais procedentes das canalizacións de efluentes ácidos de ámbalas dúas marxes do terraplén. A partir de aquí implántase un desarenador para eliminar posibles sólidos en suspensión antes do acceso ás balsas.

A continuación as augas circulan por gravidade ao longo das 4 balsas. As 3 primeiras son balsas neutralizantes cuxo obxectivo é reducir a acidez da auga e que se deseñan como un sistema de produción sucesiva de alcalinidade (SAPS). De aquí pásase á balsa de decantación e abatemento de metais, que consiste nun humidal aerobio onde se produce a retención de metais, neste caso ferro.

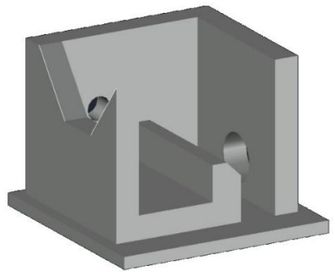
5.2. Canalización de efluentes ácidos

No desmonte de Os Airíos diferéncianse 3 liñas de auga por cada marxe: na cuneta diferéncianse dous partes, unha que recolle as augas do noiro de desmonte e outra para a auga de choiva da plataforma da autovía, ademais mantense un tubo-dren baixo elas para recoller os fluxos subterráneos. Destes considérase que as augas procedentes da calzada non serán ácidas, as do dren serán ácidas e as do noiro poderían selo ou non en función do caudal de choiva.

As augas que non sexan ácidas diríxense pola cuneta de pé de terraplén do estribo do viaduto do Eume cara á conca natural, mentres que as augas ácidas canalízanse por 2 conducións próximas ao pé do terraplén, unha por cada marxe, para dirixir as augas ao sistema de tratamento pasivo situado próximo á sombra do viaduto.

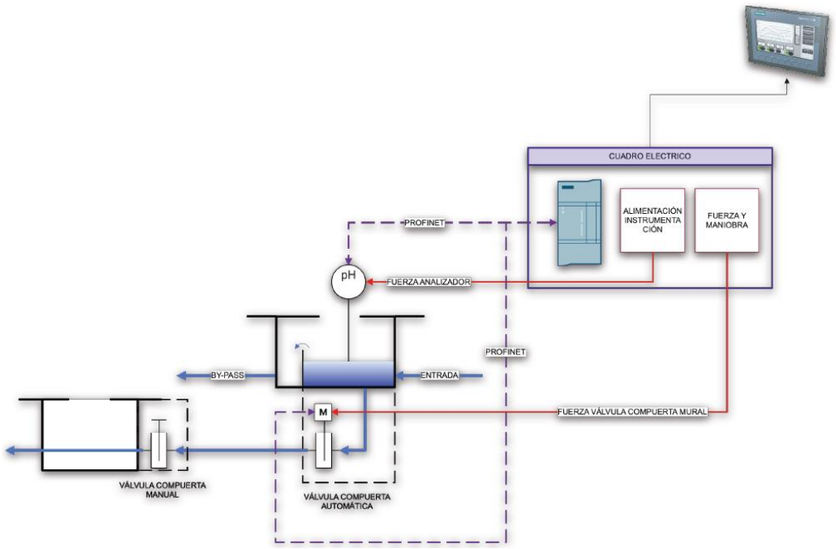
As augas do dren diríxense á arqueta inicial desta condución, mentres que para determinar cando as augas da cuneta do noiro son ácidas instalarase un sistema automático de derivación de caudais, de maneira que cando o pH da auga sexa inferior a 4,5 diríxase á canalización de augas ácidas, mentres que se o valor de pH é superior, continúen pola cuneta do pé do terraplén xunto coas augas da cuneta da calzada da autovía.

O **sistema automático de derivación de caudais** consiste nunha arqueta con dous compartimentos separados por un aliviadoiro. As augas da cuneta do noiro acceden ao primeiro compartimento e saen pola condución de 200 mm que comunica coa condución de efluentes ácidos. Neste compartimento colócase un medidor de pH e unha comporta na saída do tubo de 200 mm, de maneira que cando o valor do pH é superior a 4,5 a comporta péchase e o nivel de auga empeza a subir ata que rebosa polo alivio, onde un tubo de 500 mm comunica coa cuneta de augas limpas. En canto o valor de pH é menor de 4,5 a comporta volve abrirse.



Sección da arqueta do sistema de derivación de caudais ácidos

Esta comporta será motorizada e estará comunicada co analizador de pH para que funcione de maneira automática polo que require da correspondente instalación de telecontrol e automatización segundo o esquema mostrado.



Instrumentación e telecontrol en sistema automático de derivación de caudais

As actuais instalacións destinadas ao tratamento activo da auga ácida dispoñen de electricidade polo que para a conexión dos novos elementos realizarase unha derivación desde os cadros existentes.

A **canalización de efluentes ácidos** iníciase nunha arqueta que se denomina de confluencia de augas ácidas, á que chega un colector de 200 mm desde a arqueta existente do tubo-dren da estrada e outro colector de 200 mm que deriva as augas ácidas da cuneta do noiro de desmonte desde o sistema automático de derivación de caudais ácidos.

Por outra banda actualmente hai dúas instalacións de neutralización das augas por métodos activos, unha en cada marxe da autovía, polo que na arqueta de confluencia de augas ácidas incorpórase un alivio de maneira que se poidan derivar as augas á instalación de neutralización se fose necesario, pechando mediante unha comporta manual o tubo de saída á canalización de efluentes ácidos.

As canalizacións de efluentes ácidos tamén recollen nas cotas inferiores as augas procedentes do tubo-dren situado no pé do terraplén do estribo do Viaduto do Eume.

O caudal de augas ácidas considerado no dimensionamento é duns 8-10 m^3/h, segundo as observacións realizadas por Intacta Xestión Ambiental SL no tratamento das augas que realizan actualmente. Estas augas ácidas correspóndense, segundo o comentado anteriormente, co fluxo subterráneo recollido polos drenes do desmonte de Os Airíos e os novos drenes que se executarán polo pé do terraplén baixo a selaxe, así como unha pequena parte das choivas recollidas polas cunetas do noiro do desmonte de Os Airíos.

A condución dereita axústase en planta polo camiño de servizo, mentres que pola marxe esquerda implántase a uns 2 metros do trazado estimado para a cuneta existente, de maneira que se executará baixo o acceso que é necesario realizar para a restitución desta cuneta. Trázase de maneira que se produza o menor número de cambios de dirección, colocando un pozo en cada un deles.

A rasante superior do tubo sitúase a máis de 1 m da superficie do terreo, de maneira que soporte as posibles cargas de tráfico sen necesidade de reforzalas, e sensiblemente paralelo a este para minimizar o movemento de terras. Aprovéitanse os pozos previstos en planta para axustar as pendentes en cada tramo.

Os colectores serán de PVC, xa que este material presenta un bo comportamento fronte á corrosión nun ambiente ácido e son totalmente estancos; por este mesmo motivo os pozos tamén serán de PVC. Adóptase un diámetro de 200 mm, superior á capacidade necesaria para 8 m^3/h, para evitar posibles atascos.

5.3. Tratamento pasivo

A caracterización da auga na contorna do desmonte de Os Airíos mostra un pH de 3,2 e unha concentración de Fe de 90 mg/l. Co tratamento destas augas búscase suprimir a súa acidez e que decanten os metais pesados.

Caracterización da auga		
Especie	ud	Concentración na auga
Fe	mg/l	90
Zn	mg/l	0,43
Cd	mg/l	0
Cu	mg/l	0,063
Mn	mg/l	0,9
Ni	mg/l	0,45
Al	mg/l	21
pH	ud	3,2

A proposta realizada por Intacta Xestión Ambiental SL para este tratamento pasivo, e que é a que se implanta no presente proxecto, consiste en 4 balsas duns 1.400 m^2 de superficie (18x80 m^2) nas que o transvase da auga dunhas a outras realízase por gravidade: as 3 primeiras son balsas neutralizantes tipo SAPS e a última un humidal aerobio.

O tratamento pasivo iníciase nunha **arqueta na que se concentran os caudais** procedentes das canalizacións de efluentes ácidos de ámbalas dúas marxes do terraplén desde onde se dirixen as augas a un **depósito desarenador** de dimensións interiores en planta de 10x2 m e unha altura de 1,5 m de maneira que baixo a rasante da condución de entrada téñase dispoñible unha altura de 1 m (0,5 m de altura útil para a decantación e 0,5 m de resgardo para a acumulación de lodos).

Cada unha das **balsas tipo SAPS** deste proxecto terán unha sección de 80x18 m^2 na superficie da auga. Estarán formadas por 2 substratos: unha capa superior de material orgánico de 30 cm que elimina o osíxeno disolto da auga e unha capa inferior composta por áridos calizos de 75 cm que se encarga de neutralizar o pH do efluente. Tamén se debe manter sempre unha lámina de auga de como mínimo 50 cm de espesor para conseguir condicións anaerobias nas capas anteriores. Para estabilizar o substrato orgánico e achegar materia orgánica adicional implántase vexetación Typhas spp na periferia, nun ancho de 3 m.

Balsas SAPS (neutralización)		
Largo	80,00	m
Ancho	18,00	m
Lámina de auga	0,50	m
Substrato orgánico	0,30	m
Capa de caliza	0,75	m
Drenaje de fondo	0,35	m

A entrada de auga nas balsas SAPS realízase mediante unha condución de 200 mm que se dirixe á superficie da capa de caliza, para favorecer que o tratamento sexa anaerobio. O sistema de reparto do caudal realízase mediante unha tubaxe perforada no ancho da balsa.

As balsas tipo SAPS incrementan o pH da auga, a continuación esta acumúlase nun humidal aerobio para favorecer a decantación e abatemento do ferro. Tamén se adopta para esta balsa unhas dimensións de 80x18 m² na superficie da auga.

Este humidal terá unha lámina de auga inferior a 30 cm sobre un substrato no que se desenvolve a vexetación. Estas plantas liberan osíxeno polas súas raíces e rizomas formando un substrato osixenado propicio para que se desenvolvan bacterias que actúan de catalizadoras na oxidación dos contaminantes. Estímase que a densidade necesaria de plantas (Typhas sp) nun humidal é de 10 plantas/m².

Tanto nas balsas tipo SAPS como no humidal aerobio, o substrato orgánico sepárase do material granular adxacente mediante un xeotextil de gramaxe 100 g/m².

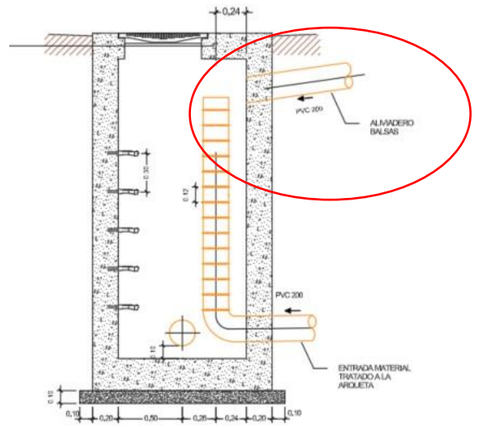
En ámbalas dúas tipoloxías de balsas é necesario forzar un fluxo vertical da auga a través das capas que as conforma. Isto conséguese situando no fondo unha capa de grava de 35 cm, á que ten que chegar a auga para poder saír da balsa. A auga evacúase mediante unha tubaxe perforada, que se coloca na capa de grava, ao final da balsa en todo o seu ancho; esta tubaxe perforada conéctase a un tubo que atravesa o noiro ata chegar a unha arqueta onde a condución termina en forma de "L" invertida. Esta condución consiste nun tubo formado por aneis que se poden enroscar e desenroscar, o que permite controlar o nivel de auga dentro da balsa. Esta condución debe permitir o baleirado total da cela se nalgún momento é necesario. A entrada de auga no humidal realízase mediante unha condución de 200 mm á mesma cota que a lámina de auga na balsa. Ao ter a lámina certo espesor non se considera necesario implantar un sistema de repartición do caudal no seu ancho.

Humidal aerobio (decantación)		
Largo	80,00	m
Ancho	18,00	m
Lámina de auga	0,30	m
Substrato orgánico	0,30	m
Drenaxe de fondo	0,35	m

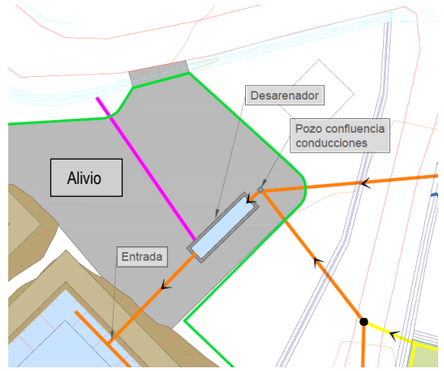
Ao redor das balsas déixase un camiño perimetral que permita realizar o seu mantemento. Este camiño non require dunha pavimentación especial xa que só se usará de forma moi ocasional por traballadores e maquinaria lixeira. Para que sexa accesible en todo o perímetro incrementouse a altura das balsas en 0,50 m sobre o nivel da auga para que queden enterradas as tubaxes máis superficiais.

As balsas impermeabilizaranse para asegurar a contención da auga ácida evitando infiltracións mentres se realiza o tratamento. A impermeabilización realizarase en todos os noiros e no fondo da balsa e estará formada por unha lámina de PEAD de 1,5 mm de espesor, protexida por un xeotextil de 300 g/m². Estás láminas ancoraranse ao terreo mediante a construción dunha gabia periférica de dimensións 0,5x0,5 metros, fixándose mediante o recheo da propia gabia.

Para evitar o posible desbordamento das balsas prevese a instalación de varios alivios. No depósito desarenador instálase unha tubaxe de alivio de diámetro 200 mm que se dirixe á cuneta do camiño, a unha cota de 10 cm por encima da cota de saída da auga no depósito. Tamén se deixa na arqueta de saída un tubo á cota superior do tubo de entrada para que funcione como alivio, para que, no caso de que non funcionase a saída da balsa polo fondo, a auga puidese continuar polo sistema de tratamento.



Alivio de balsa cara a arqueta de saída (círculo vermello)



Alivio desde o desarenador cara a cuneta

5.4. Selado do noiro

Para minimizar os efluentes ácidos proponse a selaxe do noiro do terraplén correspondente ao estribo sueste do viaduto do Eume, co obxectivo de evitar a infiltración das augas de choiva nestes materiais piríticos.

Os noiros deste terraplén alcanzan alturas de ata 25 m cunha pendente 3H:2V. Ademais o espazo para ancorar o paquete de xeosintéticos en coroación é reducido xa que só disponse do ancho da berma.

Por outra banda, desde a execución do recheo creceu moita vexetación no seu noiro, polo que antes de iniciar os traballos de selaxe será necesario proceder á roza de toda a superficie, aproveitando esta actuación para a súa regularización, retirando os materiais que se atopen soltos e poidan danar a impermeabilización.

A solución adoptada para a selaxe superficial do noiro é a seguinte (desde o noiro existente cara ao exterior):

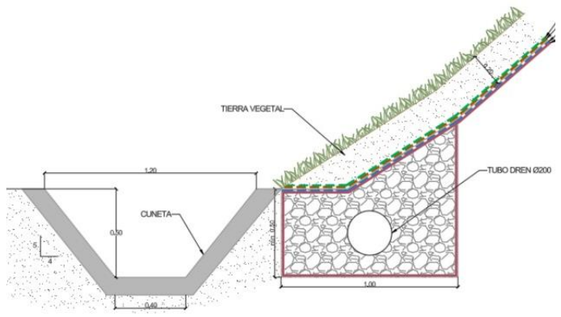
Protección da capa de impermeabilización	Roza e regularización da superficie do noiro
	Xeotextil non texido de protección 300 g/m² PP
Capa de impermeabilización	Xeomembrana impermeabilizante PEAD texturizada por ámbalas dúas caras de 1,5 mm
Capa de drenaxe	Xeocomposto drenante de 4 mm con xeotextiles non texidos en ámbalas dúas caras
Capa de cobertura	Xeomalla tridimensional con módulo elástico a tracción 375 kN/m
	0,20 m de terra vexetal

A auga de choiva que caia sobre o noiro escorrerá a unha cuneta que discorre polo pé do terraplén. Actualmente xa está implantada esta cuneta, pero debido ao mal estado no que se atopa nalgunhas zonas, sobre todo pola marxe dereita do terraplén, proponse a súa restitución en todo o percorrido. Esta cuneta existente dispón de sección trapezoidal de base 40 cm, altura 50 cm e noiro 4H:5V, de maneira que o ancho superior é de 1,20 m.

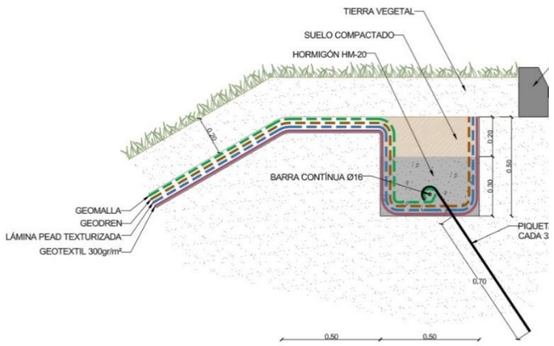
No pé do noiro as augas subterráneas procedentes deste terraplén serán ácidas polo que se recollerán cun dren que se encherá con gravas calizas para favorecer a neutralización das augas.

Para que non se produza o esvaramento do paquete de xeosintéticos requírese a súa ancoraxe en coroación. Dada a lonxitude dos noiros e a súa pendente determínase que a selaxe debe ancorarse en coroación mediante unha gabia de 0,5 m

de profundidade e 0,5 m de ancho que se separe 0,5 m do bordo do noiro. A xeomalla soporta a carga da terra vexetal para o que é preciso enrolala no fondo da gabia a unha barra continua ∅16 que se fixa ao terreo cada 32 cm mediante barras ∅12 de lonxitude 70 cm. Para favorecer a ancoraxe os primeiros 30 cm de recheo realízanse con formigón en masa.



Detalle do pé de terraplén



Detalle da ancoraxe en coroación de noiro

5.5. Movemento de terras

No estudo xeolóxico-xeotécnico determínase que as balsas se sitúan nunha zona na que é preciso sanear da orde de 1.5 m dos cales 0.5 m estímanse de terra vexetal e o resto de coluvión. A terra vexetal utilizarase para revexetar o noiro do terraplén do estribo do viaduto do Eume e analizarase por se se pode utilizar como substrato vexetal nas balsas. O coluvión levarase a vertedoiro.

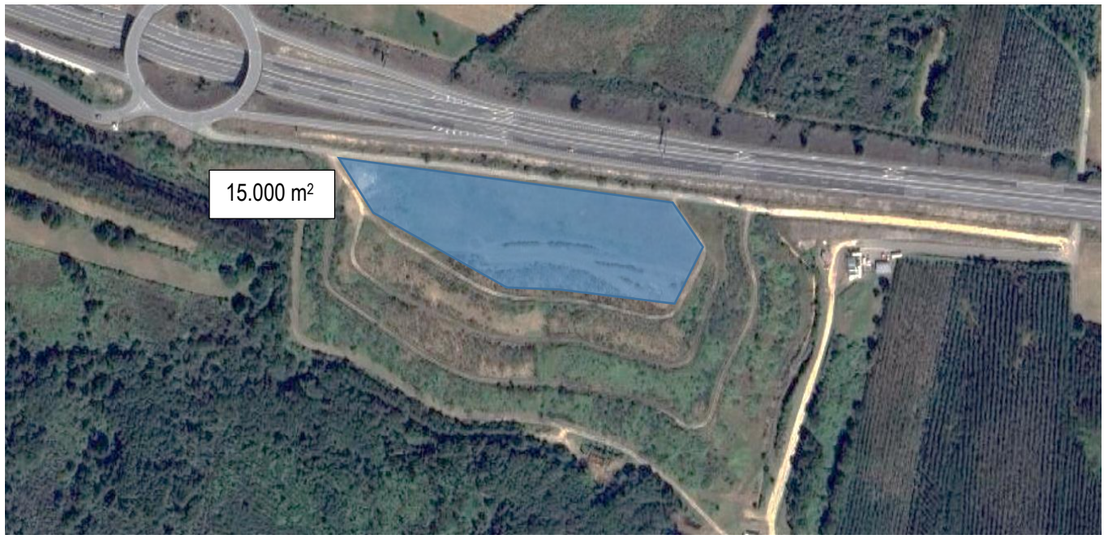
Ademais da escavación necesaria para o desmonte das balsas, baixo os recheos dos diques procederase a graduar a superficie de apoio. Todo o material de escavación que non se corresponda co coluvión será apto como recheo.

Doutra banda defínense as escavacións das gabias, cuxo material se utiliza posteriormente no recheo das mesmas salvo o recubrimento do protección do tubo que se realiza con area.

Resúmese a continuación o resumo dos movementos de terra e a compensación entre eles. O detalle móstrase nas medicións auxiliares.

MOVIMENTO DE TERRAS E COMPENSACIÓN			
Escavación terra vexetal (m^3)	Revexetado noiro (m^3)	Substrato orgánico en balsas (m^3)	Exceso (m^3)
6.233	2.364	1.521	2.348
Escavación gabia (m^3)	Recheo localizado (m^3)	--	Exceso (m^3)
1.338	1.015	--	323
Escavación apta para terraplén (m^3)	Escavación non apta para terraplén. Coluvión (m^3)	Recheo (m^3)	Exceso (m^3)
13.561	12.032	9.764	15.829

Prevese o estendido deste volume de sobrantes no vertedoiro de obra da AG-64 xunto ao enlace de Os Airíos, situado a 2 km do ámbito de actuación deste proxecto.



Vertedoiro de obra da autovía AG-64

O excedente de solo segundo a táboa anterior ascende a 15.829 m^3 polo que se estendería na plataforma superior unha capa de 1 m de espesor. Se revexetará a superficie co excedente de terra vexetal que ascende a 2.348 m3, o que permite unha capa cun espesor de 15 cm. Ensaiarase este material sobrante antes do seu estendido, para verificar que a presenza de sulfatos solubles non supoñerá un problema para as augas.

Doutra banda, para facilitar o mantemento das balsas durante o seu funcionamento, é necesario adecuar a superficie dos accesos provisionais que durante as obras executaranse para a súa escavación. Posto que este mantemento será moi esporádico e principalmente consistirá no baleirado do desarenador unha vez ao mes, óptase por estender, unha vez regularizada e compactada a superficie de apoio, unha capa de saburra de 30 cm de espesor, de maneira que se garanta a drenaxe da explanada e a súa capacidade portante para o paso de camións de maneira moi ocasional.

5.6. Muros

No pé de noiro da balsa aeróbica construirase un muro de cachotería para evitar que o recheo alcance o camiño de servizo.

Trátase dun muro ao longo da esquina inferior esquerda cunha lonxitude de 28 m. O muro terá unha altura total que oscila entre 2,2 m e 4,7 m, polo que se realiza o cálculo para dous seccións tipo, a primeira para unha altura ata 2,6 m e a segunda ata 4,7 m. Os bloques terán un peso que oscilará entre 0,3 e 1 toneladas.

No **Anexo Nº16** inclúense os cálculos.

5.7. Tratamento da auga ácida durante as obras

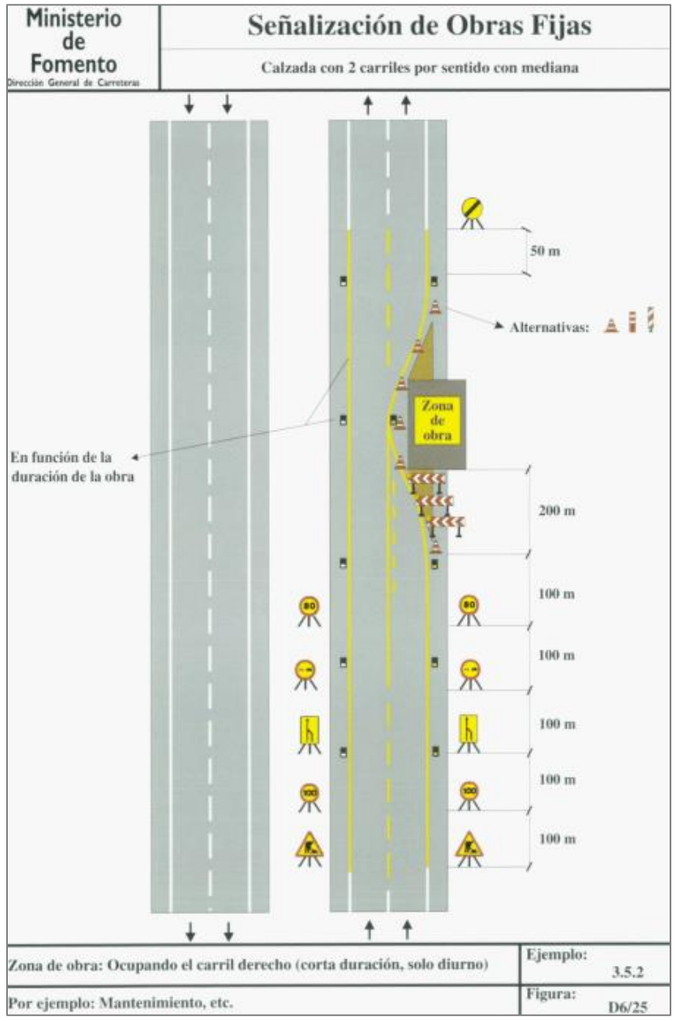
As actuacións necesarias para a execución da canalización de augas ácidas, do tratamento pasivo mediante balsas e da selaxe do noiro do estribo do viaduto do Eume non interferen cos sistemas de neutralización existente, polo que durante as obras o tratamento da auga ácida realizarase con estes sistemas de tratamento activo. Para a conexión do sistema automático de derivación de caudais e estas instalacións existentes requirirase algún by-pass puntual.

Doutra banda a execución do dren e da cuneta polo pé do noiro -que repoñerá á cuneta existente- executaranse con tempo seco e programaranse por tramos de maneira que cada un deles quede formigonado antes das choivas para evitar danos no terraplén.

5.8. Solucións ao tráfico

As obras execútanse fóra da plataforma da autovía AG-64 afectando principalmente aos camiños de servizo que dan acceso á sombra do viaduto do Eume. Con todo para executar a ancoraxe da selaxe do terraplén requírese traballar desde a calzada da AG-64, ocupando un dos carrís de circulación.

Para o mantemento do tráfico, as obras sinalizaranse conforme á "Norma de carreteras 8.3-IC sobre Señalización de Obras" e adaptará os exemplos prácticos do "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas".



Inclúense no orzamento de seguridade e saúde as partidas necesarias para a sinalización e balizamento destes desvíos provisionais de tráfico.

6. ANÁLISE DE AFECCIÓNS

Analizouse a situación das obras respecto ás zonas protexidas segundo a información do Plan Hidrolóxico da Demarcación Hidrográfica de Galicia Costa ciclo 2021-2027 e non se afecta a ningunha delas. Tampouco coincide en ningún humidal contemplado no Inventario de Humidais de Galicia nin nos indicados na *Resolución do 27 de febreiro de 2023*. Non se asenta en ningún espazo protexido nin en zonas de interese natural, e atópase fóra das áreas de presenza, áreas prioritarias de conservación e de áreas de distribución potencial de especies citadas en plans de conservación.

Ningún dos elementos do patrimonio cultural e etnográfico resulta afectado directa nin indirectamente polas actuacións, nin se traballará dentro da súa zona de protección.

As obras tampouco teñen lugar no interior da Zona de Policía de Leitos dos cursos fluviais máis próximos (Río Eume e Rego das Buliqueiras).

A única afección observada é á **estrada autonómica AG-64**, sendo a actuación do presente proxecto necesaria para a correcta drenaxe das augas de escorrentía nesta vía.

No **Anejo 9** detállanse as comprobacións realizadas para descartar afeccións medioambientais.

Indicar que atendendo á información contida no visor do Catálogo das Paisaxes de Galicia (Información Xeográfica de Galicia, Xunta de Galicia), a área de estudo atópase na gran área paisaxística "Golfo Ártabro" dentro da comarca paisaxística Golfo Ártabro Interior.

O Catálogo das paisaxes de Galicia, ao amparo do disposto no artigo 9.3 da *Lei 7/2008, do 7 de xullo, de protección da paisaxe de Galicia*, identifica determinadas zonas xeográficas como áreas de especial interese paisaxístico, en atención aos valores naturais e culturais alí presentes. Tendo en conta a zona de proxecto, non se identifica a menos de 2 km ningunha AEIP. Ademais dáse cumprimento ás directrices de paisaxe de Galicia, indicadas no Decreto 238/2020.

7. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS

Comunicarase ao Concello das Pontes de García Rodríguez a execución das obras, para que teña coñecemento das actuacións a implantar.

Ademais, para poder realizar a tala de arborado na zona de afección das balsas comunicarase á Consellería do Medio Rural os traballos de curta mediante envío de Declaración Responsable.

Aínda que as actuacións proxectadas non afectan directamente a ningún leito nin tampouco se traballará dentro da zona de policía de leitos dos cursos fluviais próximos, coordinarase con Augas de Galicia a actualización da autorización de vertedura con estas melloras incluídas na instalación.

8. SEGURIDADE E SAÚDE

Para o presente proxecto é necesario redactar un Estudo de Seguridade e Saúde, en cumprimento do *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*. Este Estudo recóllese no **Anexo Nº8** á presente Memoria.

O orzamento de execución material da partida de seguridade e saúde alcanza o valor de 13.986,32 €.

9. ESTUDO DE XESTIÓN DE RESIDUOS

No **Anexo Nº7** á presente Memoria inclúese o preceptivo Estudo de Xestión de Residuos, de acordo co *RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición*. O importe que supón dita xestión ascende a 2.988,81 € de execución material; consta en capítulo independente do orzamento, e xustifícase adecuadamente dentro do Estudo.

10. EXPROPIACIÓNS

No **Anexo Nº13** á presente Memoria indícanse os terreos que son necesarios para a correcta execución das obras contempladas no proxecto. Requírese unha única parcela, situada no municipio das Pontes de García Rodríguez, da que é necesario expropiar unha superficie de 12.901 m2.

Superficie afectada (m2)					
Municipio	Tipo de suelo según RDL 7/2015	Ocupación definitiva	Servidumbre	Ocupación temporal	Total
As Pontes de García Rodríguez	Suelo rural	12.901	0	0	12.901
As Pontes de García Rodríguez	Suelo urbanizado	0	0	0	0
TOTAL	TOTAL	12.901	0	0	12.901

O orzamento de expropiación dos bens e dereitos necesarios resulta de **vinte e nove mil cincocentos trece euros con cincuenta e sete céntimos (29.513,57 €).** Correspóndese co custo estimado para a superficie de parcela afectada e as árbores maderables situados nela.

11. PROPOSTA DE CONDICIÓNS CONTRACTUAIS

11.1. Plan de obra

Previuse un prazo total para a execución das obras de **SETE (7) MESES**, contados a partir da data da acta de comprobación do replanteo.

No **Anexo Nº10 Plan de obra** inclúese un programa orientativo de execución das obras proxectadas.

Segundo o Artigo 243 da *Lei 9/2017, do 8 de novembro, de Contratos do Sector Público*, se á finalización das obras estas atópanse en bo estado e conforme as prescricións previstas, o funcionario técnico designado pola Administración contratante e representante desta daraas por recibidas, levantándose a correspondente acta e comezando entón o prazo de garantía. Neste mesmo artigo establécese que o prazo de garantía establecerase no prego de cláusulas administrativas particulares atendendo á natureza e complexidade da obra e **non poderá ser inferior a un ano** salvo casos especiais.

Segundo o Artigo 238 da Lei 9/2017, durante o desenvolvemento das obras e ata que se cumpra o prazo de garantía, o contratista é responsable de tódolos defectos que na construción poidan advertirse.

11.2. Clasificación do contratista

De conformidade co previsto no artigo 79 da *Lei 9/2017, do 8 de novembro, de Contratos do Sector Público, pola que se transponen ao ordenamento xurídico español as Directivas do Parlamento Europeo e do Consello 2014/23/UE e 2014/24/UE, do 26 de febreiro*, a expresión da contía do contrato efectuarase por referencia ao valor íntegro deste, cando a duración do mesmo sexa igual ou inferior a un ano, e por referencia ao valor medio anual do mesmo, cando se trate de contratos de duración superior.

O artigo 77.1.a) da *Lei 9/2017, do 8 de novembro,* indica que:

"Para os contratos de obras cuxo valor estimado sexa igual ou superior a 500.000 euros será requisito indispensable que o empresario se atope debidamente clasificado como contratista de obras dos poderes adxudicadores. Para os devanditos contratos, a clasificación do empresario no grupo ou subgrupo que en función do obxecto do contrato corresponda, con categoría igual ou superior á esixida para o contrato, acreditará as súas condicións de solvencia para contratar."

No artigo 36, do RD 1098/2001, polo que se aproba o Regulamento Xeral da Lei de Contratos das Administracións Públicas, cítase: *"Naquelas obras cuxa natureza se corresponda con algúns dos tipos establecidos como subgrupo e non presenten singularidades diferentes ás normais e xenerais á súa clase, esixirase soamente a clasificación no subgrupo xenérico correspondente".*

Poderase esixir a clasificación en varios subgrupos aínda que se deberá ter en conta que:

- O número de subgrupos esixibles, salvo casos excepcionais, non poderá ser superior a catro.
- O importe da obra parcial que pola súa singularidade de lugar á esixencia de clasificación no subgrupo correspondente deberá ser superior ao 20 % do prezo total do contrato, salvo casos excepcionais.

Unha vez analizado o valor estimado do contrato, así como as partidas e unidades de obra contidas no proxecto das obras, conclúese que é esixible a clasificación e proponse a seguinte clasificación do contratista, en base ao indicado no Real Decreto 773/2015, do 28 de agosto:

Grupo **E**: Hidráulicas

Subgrupo **7**: Obras hidráulicas sen cualificación específica

Categoría **4**: cando exceda de 840.000 euros e non exceda os 2.400.000 euros

11.3. Revisión de prezos

Non procede a revisión de prezos conforme ao indicado no artigo 103 da Lei de Contratos do Sector Público, segundo o cal nos contratos de obras só procede dita revisión previa xustificación no expediente.

Aínda así proponse unha fórmula de revisión de prezos en previsión de que ao longo da execución da obra adóptense medidas para unha revisión de prezos extraordinaria por parte do órgano de contratación.

Das fórmulas recollidas no RD 1359/2011 elíxese a **fórmula 245, plataformas ferroviarias sen elementos singulares,** que é a que máis se aproxima á fórmula ponderada.

$$\mathbf{Kt=0{,}01B_t/B_0+0{,}11C_t/C_0+0{,}15E_t/E_0+0{,}01M_t/M_0+0{,}02P_t/P_0+0{,}22R_t/R_0+0{,}13S_t/S_0+0{,}01X_t/X_0+0{,}34}$$

11.4. Plan de ensaios

No **Anexo Nº 14** móstrase unha proposta do plan de ensaios para autocontrol do contratista, así como ensaios de contraste. Ambos están valorados empregando a base de prezos ALAGAL (Asociación de laboratorios acreditados de Galicia). Executaranse ensaios de identificación de materiais para cada unha das naturezas empregadas e de comprobación da compactación dos diques das balsas, así mesmo ensaiáronse os formigóns empregados na execución das arquetas e depósitos, e os aceiros no caso de que estes non teñan marcado CE. Ademais inclúense ensaios para o control de calidade dos xeosintéticos.

Dacordo coa lexislación vixente, fíxase como límite máximo para o importe dos gastos que se orixinen para probas, ensaios e análises de materiais e unidades de obra a conta do contratista o 1% do orzamento de execución material. Polo tanto, ponse ao dispor da Dirección de Obra esta cantidade, para a eventual realización dos ensaios que considere convenientes. O PEM do presente proxecto ascende a 1.090.570,10 €, polo que o límite ascende a 10.905,70 €.

O orzamento para os ensaios de autocontrol ascende a 8.005,40 €, este importe non computa dentro do 1% do PEM.

O custo dos ensaios de contraste estímase en 3.077,10 €, sendo este custo inferior ao límite de 10.905,70 €.

12. ORZAMENTOS

No Documento Nº 4 Orzamento figuran as medicións de todas as unidades de obra que interveñen no Proxecto, así como os Cadros de Prezos. Aplicando ás citadas medicións os correspondentes prezos que figuran nos Cadros de Prezos, obtense o **ORZAMENTO DE EXECUCIÓN MATERIAL**.

Resumo		***Presupuesto***
TRABALLOS PREVIOS	7,21%	78.623,06 €
SISTEMA DE DERIVACIÓN DE CAUDAIS	6,49%	70.761,94 €
CANALIZACIÓN DE EFLUENTES	5,12%	55.882,75 €
BALSAS DE TRATAMENTO	44,76%	488.116,08 €
SELADO SUPERFICIAL DE NOIROS	27,35%	298.237,91 €
ACTUACIÓNS COMPLEMENTARIAS	7,52%	81.973,23 €
XESTIÓN DE RESIDUOS	0,27%	2.988,81 €
SEGURIDADE E SAÚDE	1,28%	13.986,32 €
TOTAL EXECUCIÓN MATERIAL		**1.090.570,10 €**

Ascende o ORZAMENTO DE EXECUCIÓN MATERIAL á cantidade de UN MILLÓN NOVENTA MIL CINCOCENTOS SETENTA EUROS CON DEZ CÉNTIMOS (1.090.570,10 €)

Incrementada a suma do Orzamento de Execución Material das Obras nun 13% de Gastos Xerais e un 6% de Beneficio Industrial, dacordo coa lexislación vixente, obtense o **ORZAMENTO BASE DE LICITACIÓN SEN IVE**.

TOTAL EXECUCIÓN MATERIAL		1.090.570,10 €
GASTOS XERAIS	13%	141.774,11 €
BENEFICIO INDUSTRIAL	6%	65.434,21 €
ORZAMENTO BASE DE LICITACIÓN SEN IVE		**1.297.778,42 €**

Ascende o ORZAMENTO BASE DE LICITACIÓN SEN IVE á cantidade de UN MILLÓN DOUSCENTOS NOVENTA E SETE MIL SETECENTOS SETENTA E OITO EUROS CON CORENTA E DOUS CÉNTIMOS (1.297.778,42 €)

O **ORZAMENTO BASE DE LICITACIÓN** obtense incrementando o orzamento anterior un 21%:

ORZAMENTO BASE DE LICITACIÓN SEN IVE		**1.297.778,42 €**
IVE	21%	272.533,47 €
ORZAMENTO BASE DE LICITACIÓN		**1.570.311,89 €**

Ascende o ORZAMENTO BASE DE LICITACIÓN á cantidade de UN MILLÓN CINCOCENTOS SETENTA MIL TRESCENTOS ONCE EUROS CON OITENTA E NOVE CÉNTIMOS (1.570.311,89 €)

O **ORZAMENTO PARA COÑECEMENTO DA ADMINISTRACIÓN** é a suma deste último máis o valor das expropiacións.

ORZAMENTO BASE DE LICITACIÓN	98,16%	**1.570.311,89 €**
EXPROPIACIÓNS	1,84%	29.513,57 €
		1.599.825,46 €

Ascende o ORZAMENTO PARA COÑECEMENTO DA ADMINISTRACIÓN á cantidade de UN MILLÓN CINCOCENTOS NOVENTA E NOVE MIL OITOCENTOS VINTE E CINCO EUROS CON CORENTA E SEIS CÉNTIMOS (1.599.825,46 €)

13. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN O PROXECTO

O presente Proxecto cumpre o Artigo 233 da Lei 9/2017, relativo a que conta con tódolos documentos esixidos e necesarios para definir, valorar e executar as obras que comprenda o proxecto.

Os documentos dos que consta o presente Proxecto son os seguintes:

- **DOCUMENTO Nº1 MEMORIA E ANEXOS**

MEMORIA

ANEXOS Á MEMORIA

ANEXO Nº 1.- CUMPRIMENTO DA ORDE DE ESTUDO
ANEXO Nº 2.- ANTECEDENTES TÉCNICOS E ADMINISTRATIVOS
ANEXO Nº 3.- REPORTAXE FOTOGRÁFICO DO ESTADO ACTUAL
ANEXO Nº 4.- TOPOGRAFÍA E REPLANTEO
ANEXO Nº 5.- XEOLOGÍA Y XEOTECNIA
ANEXO Nº 6.- XUSTIFICACIÓN DA SOLUCIÓN
ANEXO Nº 7.- ESTUDO DE XESTIÓN DE RESIDUOS
ANEXO Nº 8.- ESTUDO DE SEGURIDADE E SAÚDE
ANEXO Nº 9.- COORDINACIÓN CON ORGANISMOS
ANEXO Nº 10.- PLAN DE OBRA
ANEXO Nº 11.- XUSTIFICACIÓN DE PREZOS
ANEXO Nº 12.- ORZAMENTO PARA COÑECEMENTO DA ADMINISTRACIÓN
ANEXO Nº 13.- EXPROPIACIÓNS
ANEXO Nº 14.- VALORACIÓN DE ENSAIOS
ANEXO Nº 15.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PREZOS
ANEXO Nº 16.- CÁLCULO ESTRUCTURAL

- **DOCUMENTO Nº2 PLANOS**

1. SITUACIÓN
2. ORTOFOTO
3. ESTADO ACTUAL

4. PLANTA XERAL
5. CONDUCCIÓNS
   5.1. PLANTA E PERFIL LONXITUDINAL
   5.2. GABIAS E POZOS
   5.3. SISTEMA AUTOMÁTICO DE DERIVACIÓN DE CAUDAIS
6. BALSAS
   6.1. PLANTA
   6.2. PLANTA DE REPLANTEO
   6.3. SECCIÓN TIPO
   6.4. MOVEMENTO DE TERRAS
   6.5. ESQUEMAS DE TRATAMENTO
   6.6. ARQUETAS
   6.7. DEPÓSITO ARENERO
   6.8. CERRAMENTO E MUROS
7. TRATAMENTO NOIRO
   7.1. PLANTA
   7.2. PERFÍS TRASVERSAIS
   7.3. DETALLES

- **DOCUMENTO Nº3 PREGO DE PRESCRIPCIÓNS TÉCNICAS PARTICULARES**

- **DOCUMENTO Nº4 ORZAMENTO**

MEDICIÓNS AUXILIARES
MEDICIÓNS
CADRO DE PREZOS Nº1
CADRO DE PREZOS Nº2
ORZAMENTOS PARCIAIS
RESUMEN DE CAPÍTULOS
ORZAMENTO DE EXECUCIÓN MATERIAL
ORZAMENTO BASE DE LICITACIÓN SEN IVE
ORZAMENTO BASE DE LICITACIÓN

14. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

As obras incluídas no presente Proxecto **constitúen unha obra completa** dacordo co Artigo 13 da *Lei 9/2017, do 8 de novembro, de Contratos do Sector Público,* entendendo por esta a susceptible de ser entregada ao uso xeral ou ao servizo correspondente, sen prexuízo das ampliacións de que posteriormente poida ser obxecto e comprendendo todos e cada un dos elementos que sexan precisos para a utilización da mesma.

15. CONSIDERACIÓN FINAL

Considerando que o presente proxecto está correctamente redactado e que contén cantos documentos e requisitos establece a vixente Lei de Contratos do Sector Público, así como o contrato que rexe a redacción do proxecto, proponse a súa aprobación polo órgano de contratación.

Cambre, abril de 2025

Por SERYE INGENIEROS S.L.	Por la AXENCIA GALEGA DE INFRAESTRUTURAS
O Autor do Proxecto	Director do Proxecto
Firmado dixitalmente	Firmado dixitalmente
Jéssica Fernández Caro	Luis Miguel Muñoz Bretos
Enxeñeiro de Camiños, Canais y Portos	Enxeñeiro de Camiños, Canais y Portos

ANEJO Nº1

CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE ESTUDIO

ÍNDICE

1. **INTRODUCCIÓN** **2**
2. **CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE ESTUDIO** **2**

ANEXO 1. FICHA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓN

Siguiendo lo estipulado en las INSTRUCCIONES DE REDACCIÓN DE PROYECTOS, serie IRP-D-01, se incluye como primer anejo del proyecto el presente anejo de Cumplimiento de la Orden de estudio.

Dicho anejo se redacta con el objeto de acreditar el cumplimiento de la Orden de estudio y, en su caso, de justificar los posibles cambios con respecto a la misma.

2. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE ESTUDIO

El presente proyecto se ha redactado según lo indicado en la Orden de estudio, sin que se hayan producido cambios respecto de lo indicado en la misma.

En cumplimiento de la Orden de estudio este anejo contiene como anexo la ficha descriptiva del proyecto, con el contenido que se indica en la misma.

Cambre, abril de 2025

Por SERYE INGENIEROS S.L.	Por la AXENCIA GALEGA DE INFRAESTRUTURAS
El Autor del Proyecto	Director del Proyecto
Firmado digitalmente	Firmado digitalmente
Jéssica Fernández Caro	Luis Miguel Muñoz Bretos
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEXO 1. FICHA DESCRIPTIVA

1. OBXECTO DO PROXECTO

O presente proxecto ten por obxecto a xustificación e definición das obras que han de realizarse para minorar a xeración de efluentes ácidos na contorna do desmonte de Os Airíos e o viaduto do Eume, na AG-64, ao seu paso por As Pontes de García Rodríguez.

Para iso prevese executar a selaxe do estribo de terras do viaduto do Eume no seu lado sueste mediante un paquete de xeosintéticos e na canalización das augas acedas procedentes deste estribo e do desmonte de Os Airíos para dirixilas a un sistema de tratamento pasivo mediante 4 balsas de dimensións 80x18x2.4 m^3 escavadas no terreo, polas que circulará a auga para conseguir a súa neutralización e o abatemento dos metais disoltos nelas. Estas balsas sitúanse na ladeira sueste do río Eume, próximas á sombra do viaduto, na contorna do PK 35+500 da autovía.

2. PLAN DE ESTRADAS

A estrada AG-64 no treito no que se desenvolve o proxecto pertence á rede estruturante conforme ao catálogo vixente da rede de estradas de Galicia.

3. DESCRICIÓN DA ACTUACIÓN

A selaxe superficial do noiro realízase mediante unha xeomembrana impermeabilizante de PEAD texturizada, para evitar o seu punzonamento colocarase sobre o terreo natural un xeotextil. Protexerase en superficie cunha capa de terra vexetal de 20 cm de espesor, polo que dada a pendente e altura do noiro terá que ser colocada nunha xeomalla, baixo a que se colocará un xeodrén para evitar a acumulación de auga.

No pé do noiro as augas subterráneas procedentes deste terraplén serán acedas polo que se recollerán cun dren. As augas superficiais que caian sobre o noiro escorrerán á cuneta que tamén recolle as augas sen acidificar do desmonte de Os Airíos.

Doutra banda, implántanse 2 canalizacións para recoller as augas acedas de cada marxe do desmonte. As canalizacións diríxense próximas ao pé do terraplén por cada lado ata a cota inferior onde se xuntan para acceder ao tratamento pasivo.

Para derivar a estas canalizacións só as augas acedas implántase un sistema automático de derivación de caudais consistente nunha arqueta con dous compartimentos separados por un aliviadoiro. No primeiro compartimento colócase un medidor de pH de maneira que cando o valor do pH é inferior a 4,5 as augas diríxense á canalización de augas acedas e en caso contrario péchase esta saída mediante unha comporta para que as augas vaian cara á cuneta de augas non acedas.

O inicio do tratamento pasivo proponse nunha arqueta na que se concentran os caudais procedentes das canalizacións de efluentes ácidos de ambas as marxes do terraplén. A partir de aquí implántase un desarenador para eliminar posibles sólidos en suspensión antes do acceso ás balsas.

A continuación as augas circulan por gravidade ao longo das 4 balsas. As 3 primeiras son balsas neutralizantes cuxo obxectivo é reducir a acidez da auga e que se deseñan como un sistema de produción sucesiva de alcalinidade (SAPS). De aquí pásase á balsa de decantación e abatemento de metais, que consiste nun humidal aerobio onde se produce a retención de metais, neste caso ferro.

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. Canalización de efluentes acedos

No desmonte de Os Airíos diferéncianse 3 liñas de auga por cada marxe: na cuneta diferéncianse dúas partes, unha que recolle as augas do noiro de desmonte e outra para a auga de choiva da plataforma da autovía, ademais mantense un tubo-dren baixo elas para recoller os fluxos subterráneos. Destes considérase que as augas procedentes da calzada non serán acedas, as do dren serán acedas e as do noiro poderían selo ou non en función do caudal de choiva.

As augas que non sexan acedas diríxense pola cuneta de pé de terraplén do estribo do viaduto do Eume cara á conca natural, mentres que as augas acedas canalízanse por 2 conducións próximas ao pé do terraplén, unha por cada marxe, para dirixir as augas ao sistema de tratamento pasivo situado próximo á sombra do viaduto. Estas canalizacións serán de diámetro 200 mm e de PVC, con pozos tamén de PVC nos cambios de dirección.

As augas do dren diríxense á arqueta inicial desta condución, mentres que para determinar cando as augas da cuneta do noiro son acedas instalarase un sistema automático de derivación de caudais, de maneira que cando o pH da auga sexa inferior a 4,5 diríxase á canalización de augas acedas, mentres que se o valor de pH é superior, continúen pola cuneta do pé do terraplén xunto coas augas da cuneta da calzada da autovía.

O sistema automático de derivación de caudais consiste nunha arqueta con dous compartimentos separados por un aliviadoiro. As augas da cuneta do noiro acceden ao primeiro compartimento e saen pola condución de 200 mm que comunica coa condución de efluentes ácidos. Neste compartimento colócase un medidor de pH e unha comporta na saída do tubo de 200 mm, de maneira que cando o valor do pH é superior a 4,5 a comporta péchase e o nivel de auga empeza a subir ata que excede polo alivio, onde un tubo de 500 mm comunica coa cuneta de augas limpas. En canto o valor de pH é menor de 4,5 a comporta volve abrirse.

4.2. Tratamento pasivo

A caracterización da auga na contorna do desmonte de Os Airíos mostra un pH de 3,2 e unha concentración de Fe de 90 mg/l. Co tratamento destas augas búscase suprimir a súa acidez e que decanten os metais pesados.

O tratamento pasivo iníciase nunha arqueta na que se concentran os caudais procedentes das canalizacións de efluentes ácidos de ambas as marxes do terraplén desde onde se dirixen as augas a un depósito desarenador de dimensións interiores en planta de 10x2 m e unha altura de 1,5 m.

Cada unha das balsas tipo SAPS deste proxecto terán unha sección de 80x18 m2 na superficie da auga. Estarán formadas por 2 substratos: unha capa superior de material orgánico de 30 cm que elimina o osíxeno disolto da auga e unha capa inferior composta por áridos calizos de 75 cm que se encarga de neutralizar o pH do efluente. Tamén se debe manter sempre unha lámina de auga de como mínimo 50 cm de espesor para conseguir condicións anaerobias nas capas anteriores. Para estabilizar o substrato orgánico e achegar materia orgánica adicional implántase vexetación Typhas spp na periferia, nun ancho de 3 m.

As balsas tipo SAPS incrementan o pH da auga, a continuación esta acumúlase nun humidal aerobio para favorecer a decantación e abatemento do ferro. Tamén se adopta para esta balsa unhas dimensións de 80x18 m2 na superficie da auga.

Este humidal terá unha lámina de auga inferior a 30 cm sobre un substrato no que se desenvolve a vexetación, cunha densidade de 10 plantas/m2.

Nas dúas tipoloxías de balsas é necesario forzar un fluxo vertical da auga a través das capas que as conforma. Isto conséguese situando no fondo unha capa de grava de 35 cm, á que ten que chegar a auga para poder saír da balsa. A auga evacúase mediante unha tubaxe perforada, que se coloca na capa de grava, ao final da balsa en todo o seu ancho; esta

tubaxe perforada conéctase a un tubo que atravesa o noiro ata chegar a unha arqueta onde a condución termina en forma de "L" investida. Esta condución consiste nun tubo formado por aneis que se poden enroscar e desenroscar, o que permite controlar o nivel de auga dentro da balsa. Esta condución debe permitir o baleirado total da cela se nalgún momento é necesario.

Balsas SAPS (neutralización)		
Longo	80,00	m
Ancho	18,00	m
Lámina de auga	0,50	m
Substrato orgánico	0,30	m
Capa de caliza	0,75	m
Drenaxe de fondo	0,35	m

Humidal aerobio (decantación)		
Longo	80,00	m
Ancho	18,00	m
Lámina de auga	0,30	m
Substrato orgánico	0,30	m
Drenaxe de fondo	0,35	m

4.3. Selaxe do noiro

A solución adoptada para a selaxe superficial do noiro é a seguinte (desde o noiro existente cara ao exterior):

Protección da capa de impermeabilización	Desbroce e regularización da superficie do noiro
	Xeotextil non tecido de protección 300 g/m² PP
Capa de impermeabilización	Xeomembrana impermeabilizante PEAD texturizada polas dúas caras de 1,5 mm
Capa de drenaxe	Xeocomposto drenante de 4 mm con xeotextiles non tecidos nas dúas caras
Capa de cobertura	Xeomalla tridimensional con módulo elástico a tracción 375 kN/m
	0,20 m de terra vexetal

A auga de choiva que caia sobre o noiro escorrerá a unha cuneta que discorre polo pé do terraplén. No pé do noiro as augas subterráneas procedentes deste terraplén serán acedas polo que se recollerán cun dren que se encherá con gravas calizas para favorecer a neutralización das augas.

Para que non se produza o esvaramento do paquete de xeosintéticos requírese a súa ancoraxe en coroación mediante unha gabia de 0,5 m de profundidade e 0,5 m de ancho a 0,5 m do bordo do noiro. A xeomalla soporta a carga da terra vexetal para o que é preciso enrolala no fondo da gabia a unha barra continua ∅16 que se fixa ao terreo cada 32 cm mediante barras ∅12 de lonxitude 70 cm. Para favorecer el anclaje los primeros 30 cm de relleno se realizan con hormigón en masa.

5. PRINCIPAIS UNIDADES DE OBRA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	CANTIDAD
01.02.01	EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO	25.682,68	M3	4,40	113.003,79
04.02.03	GEOMALLA DE REFUERZO	11.977,50	M2	6,86	82.165,65
04.02.05	LÁMINA IMPERMEABILIZANTE PEAD TEXTURIZADA e=1,5 mm	11.977,50	M2	6,45	77.254,88
100.01	ÁRIDO CALIZO DE 6 A 15 MM	2.455,72	M3	26,52	65.125,69
100.04	SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE TYPHAS SPP.	2.882,61	M2	21,55	62.120,25
04.02.04	GEOCOMPUESTO DRENANTE	11.977,50	M2	5,07	60.725,93
04.02.02	LÁMINA IMPERMEABILIZANTE PEAD LISA e=1,5 mm	8.469,91	M2	5,94	50.311,27
04.02.01	GEOTEXTIL PARA PROTECCIÓN DE LÁMINA PEAD	20.447,41	M2	2,43	49.687,21
100.02	GRAVA GRANÍTICA DE 20 A 40 MM	1.484,23	M3	21,94	32.564,01
01.02.03	RELLENO CON MATERIAL EXCAVACIÓN	9.764,00	M3	3,32	32.416,48
01.01.02	DESPEJE, DESBROCE Y REGULARIZACIÓN EN TALUD DE TERRAPLÉN	11.818,00	M2	2,62	30.963,16
100.03	SUSTRATO ORGÁNICO	1.520,29	M3	19,30	29.341,60
01.03.01	EXTENDIDO DE EXCEDENTES DE TIERRAS LIMPIAS	18.500,00	M3	1,58	29.230,00
100.10	CIERRE MALLA GALV. SIMPLE TORSIÓN 40/14	1.042,00	M	24,34	25.362,28
01.01.01	DESPEJE Y DESBROCE	15.621,00	M2	1,55	24.212,55
05.01.05	CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA	718,00	M	33,41	23.988,38

6. POBOACIÓN SERVIDA

Considérase que se benefician da presente actuación os vehículos que circulan por este treito da autovía AG-64. Segundo a estación de A Cañota, situada no PQ 34,4 a IMD no ano 2022 correspóndese a 5.530 vehículos.

7. CONCELLOS AFECTADOS

As actuacións proxéctanse na súa totalidade no Concello de As Pontes de García Rodríguez**.**

8. EXPROPIACIÓNS

As actuacións proxectadas discorren maiormente polo dominio público da estrada AG-64, sen embargo precísanse realizar expropiacións para a execución das balsas.

Aféctase 1 parcela, cunha superficie para expropiar de 12.901 m2, todas elas localizadas no Concello de As Pontes de García Rodríguez. Non existen edificacións afectadas.

Superficie afectada (m2)					
Municipio	Tipo de suelo según RDL 7/2015	Ocupación definitiva	Servidumbre	Ocupación temporal	Total
As Pontes de García Rodríguez	Suelo rural	12.901	0	0	12.901
As Pontes de García Rodríguez	Suelo urbanizado	0	0	0	0
TOTAL	TOTAL	12.901	0	0	12.901

O orzamento de expropiación dos bens e dereitos necesarios resulta de vinte e nove mil cincocentos trece euros con cincuenta e sete céntimos (29.513,57 €). Correspóndese co custo estimado para a superficie de parcela afectada e as árbores maderables situados nela.

9. RELACIÓN CON OUTROS ORGANISMOS

Será necesario manter contactos cos:

- Concello de As Pontes de García Rodríguez: informar das actuacións.
- Consellería do Medio Rural: comunicación de traballos de corta de arborado.
- Augas de Galicia: actualización de autorización de vertido.

10. PRAZO

O prazo de execución previsto para as obras é de **SETE (7) meses.**

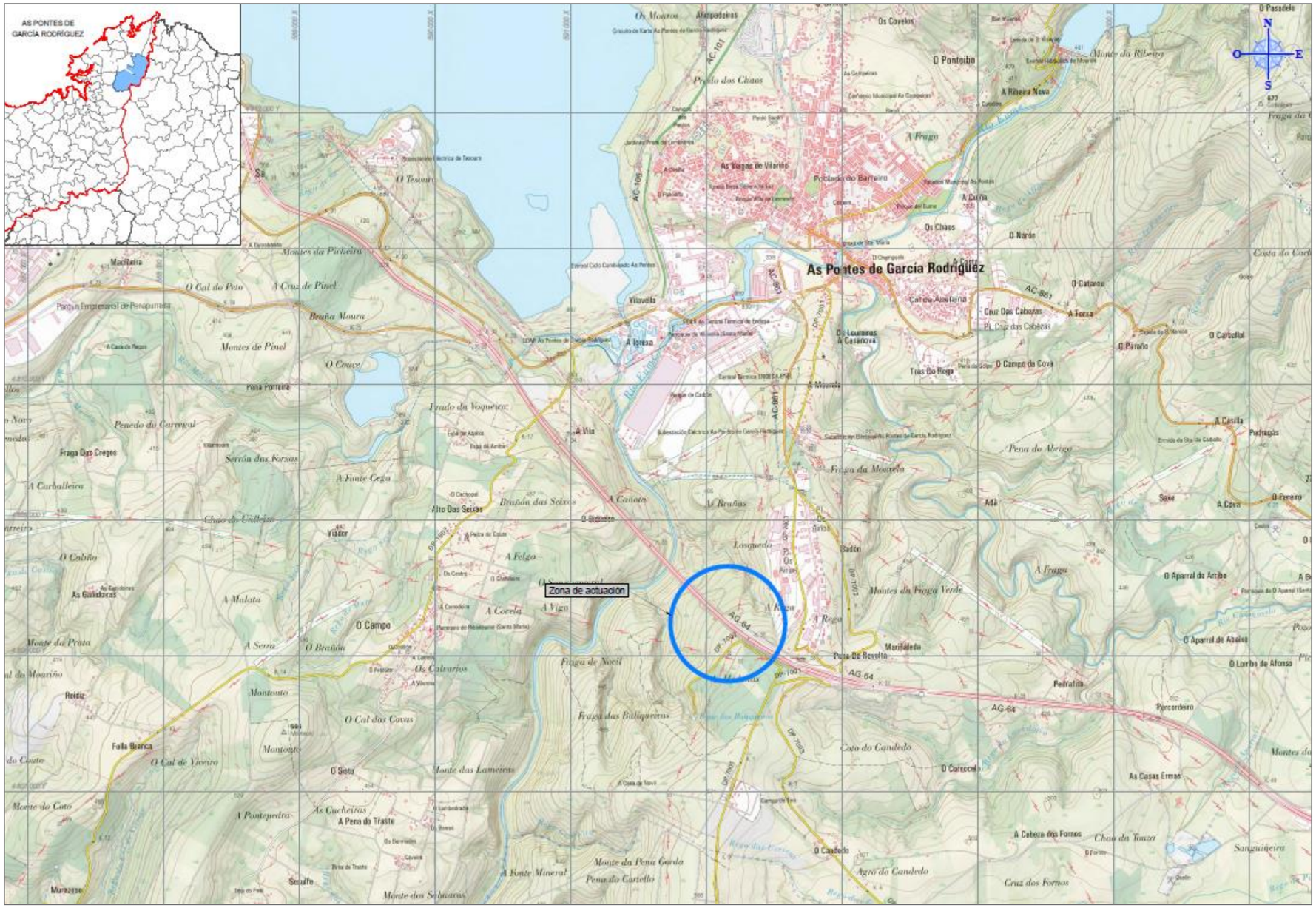
11. ORZAMENTOS

ORZAMENTO DE EXECUCIÓN MATERIAL	**1.090.570,10 €**
13% GASTOS XERAIS	141.774,11 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	65.434,21 €
ORZAMENTO BASE DE LICITACIÓN SEN IVE	**1.297.778,42 €**
21% I.V.E	272.533,47 €
ORZAMENTO BASE DE LICITACIÓN	**1.570.311,89 €**
EXPROPIACIÓNS	29.513,57 €
REPOSICIÓN SERVICIOS AFECTADOS	0,00 €
ORZAMENTO PARA COÑECEMENTO DA ADMINISTRACIÓN	**1.599.825,46 €**

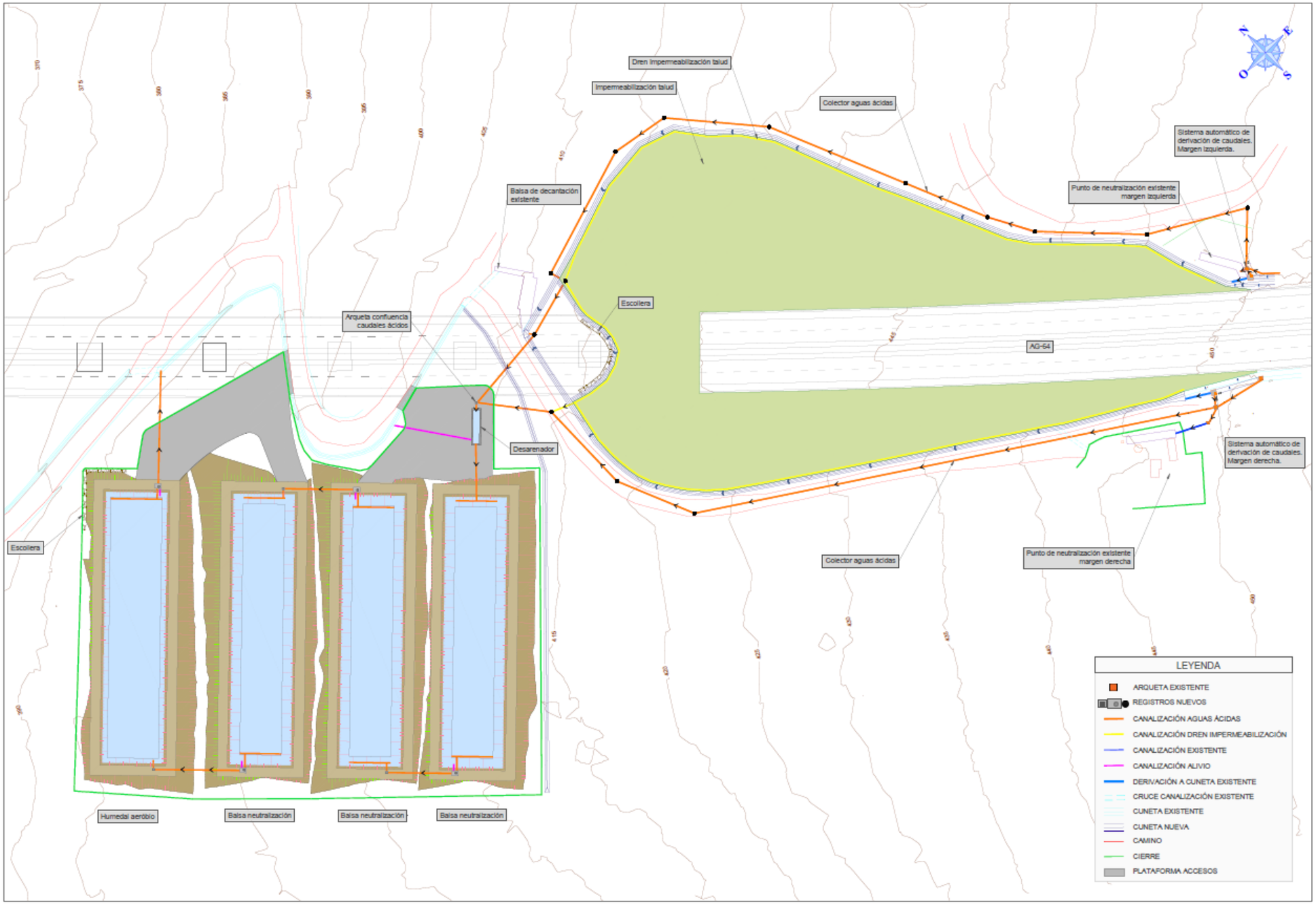
12. ORZAMENTOS POR CONCELLO E ESTRADA

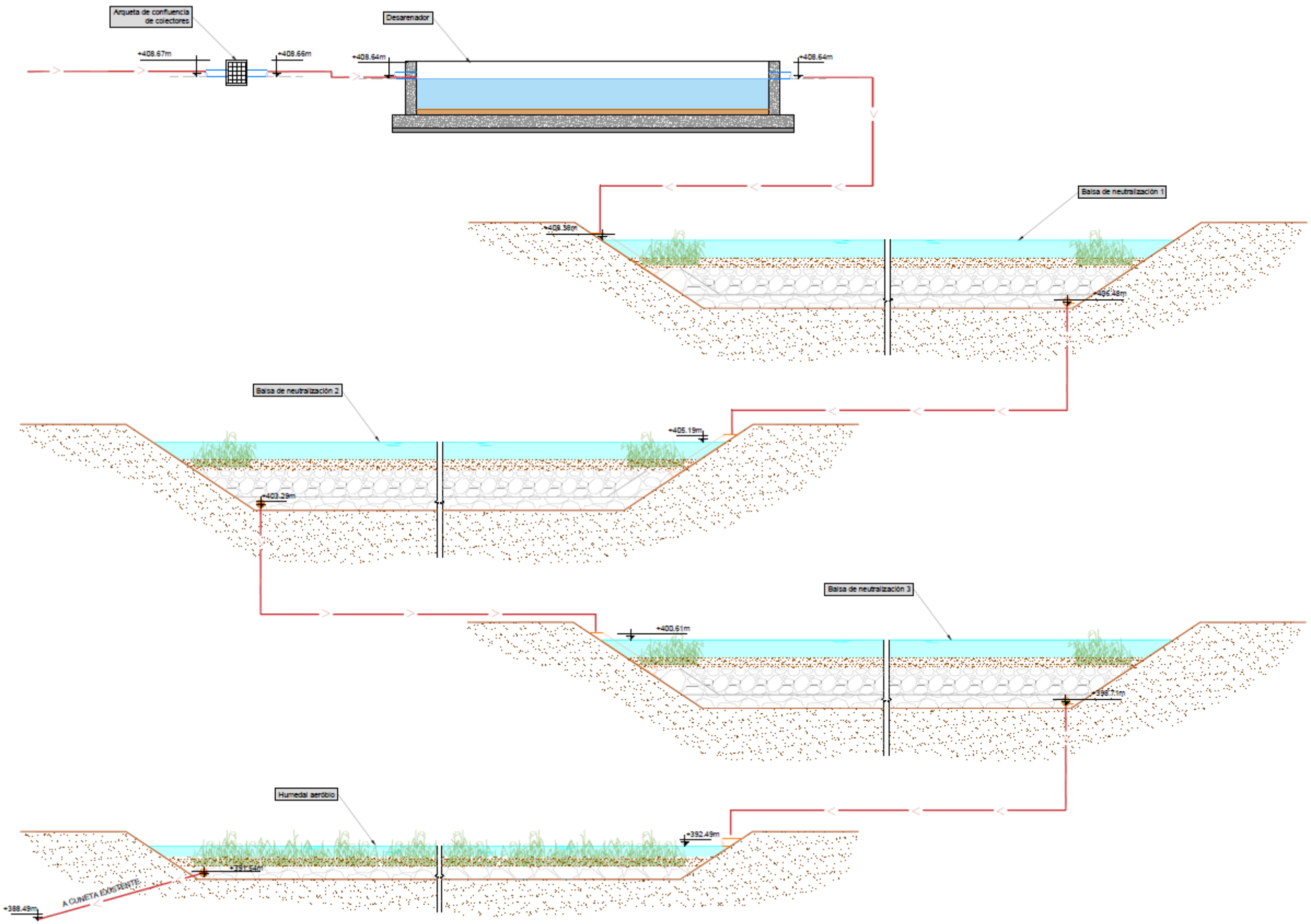
Non procede, posto que todas as actuacións levaranse a cabo no mesmo concello e estrada.

13. SITUACIÓN

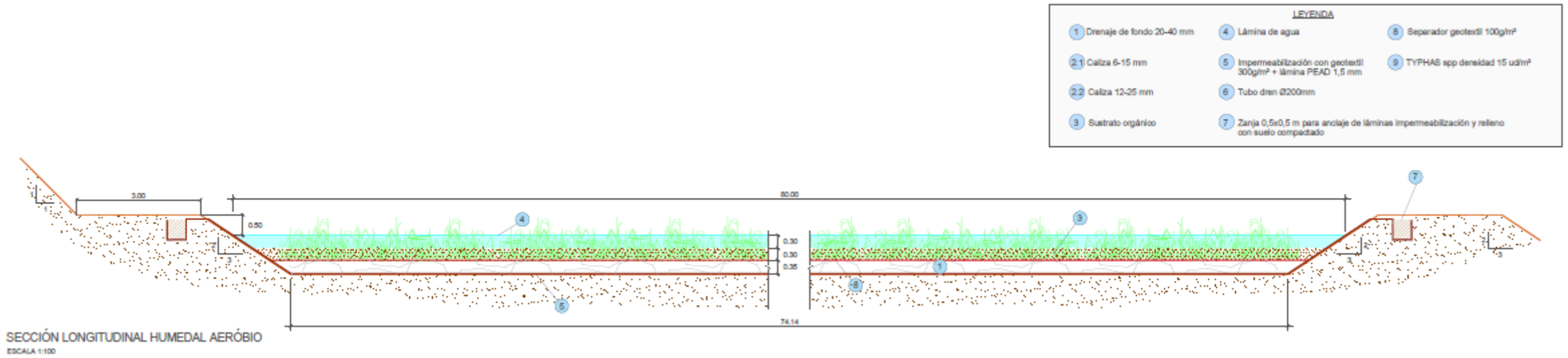


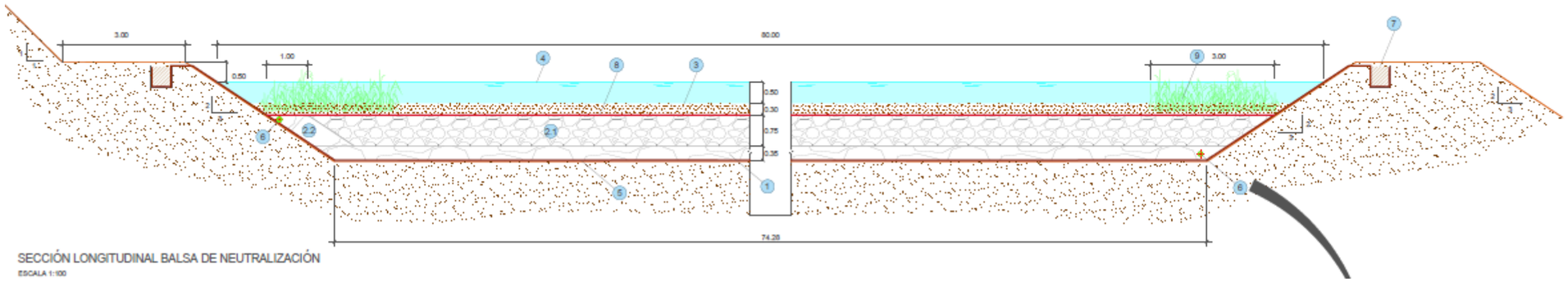
14. PLANTA XERAL




Arqueta de confluencia de colectores
Desarenador
+408.67m
+408.66m
+408.64m
+408.64m
Balsa de neutralización 1
+409.38m
+396.48m
Balsa de neutralización 2
+405.19m
+403.29m
Balsa de neutralización 3
+400.61m
+396.71m
Humedal aeróbio
+392.49m
+391.54m
A CUNETA EXISTENTE
+388.49m

15. SECCIÓNS TIPO





ANEJO Nº2

ANTECEDENTES TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS

ÍNDICE

1. **ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS** 2
2. **ANTECEDENTES TÉCNICOS** 2

APÉNDICE 1 PROPUESTA DE TRABAJO PRESENTADA POR INTACTA GESTIÓN AMBIENTAL SL

APÉNDICE 2 ENSAYO DE CARACTERIZACIÓN DEL AGUA

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Con la construcción del tramo As Pontes-Cabreiros de la Autovía AG-64 entre Ferrol y Vilalba se acentuaron los problemas de acidez en las aguas de escorrentía al quedar expuestos al aire los minerales piríticos presentes en la zona. Estos efluentes ácidos tienen efectos ambientales adversos sobre los organismos acuáticos por lo que se han implantado instalaciones para corregir el pH de esta agua y se están realizando actuaciones dirigidas a minimizar el caudal de agua ácida.

Entre las actuaciones ejecutadas se encuentran las recogidas en el proyecto de 'Demolición e execución dunha nova cuneta na AG-64, clave AC/17/077.02' en el que se sustituye el cunetón tipo Richie construido en ambas márgenes del desmonte de Os Airíos por dos cunetas, una para recoger las aguas de la calzada y otra para los caudales del talud, manteniendo un tubo-dren encargado de recoger los flujos subterráneos. Estas obras permiten separar en origen los posibles caudales ácidos que son derivados a los puntos de tratamiento, reduciéndose por tanto el caudal a tratar.

Para aumentar el pH del agua, se ha implantado un sistema de tratamiento activo, en el que se incorpora al agua hidróxido de cal, antes de que sea vertida a la red de drenaje natural. Actualmente se encarga de la explotación y optimización de estas instalaciones de tratamiento la empresa Intacta Gestión Ambiental SL.

Este sistema está funcionando correctamente, sin embargo no se puede continuar con su empleo de modo indefinido por su elevado coste económico, de manera que se plantea sustituirlo por un tratamiento pasivo mediante balsas. Así mismo para minimizar la generación de efluentes ácidos se propone el sellado del estribo sureste de tierras del viaducto del Eume, ejecutado con material pirítico.

Para la ejecución de las actuaciones anteriores debe redactarse un proyecto constructivo, por lo que la Axencia Galega de Infraestruturas adjudica a la empresa Serye Ingenieros SL, el 7 de octubre de 2022, el contrato menor de referencia CM/065/2022 "Traballos de minoración da xeración de efluentes ácidos na entorna do desmonte dos Airíos e o viaduto do Eume. Clave AC/22/108.09".

2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

Las actuaciones recogidas en la Orden de Estudio del presente proyecto se basan en el documento "Propuesta trabajo para la minoración de la generación de efluentes ácidos en el entorno del desmonte de Os Airíos y Viaducto del Eume" presentado por la empresa Intacta Gestión Ambiental SL el 8 de octubre de 2021 y que se adjunta como Apéndice 1 al presente anejo.

En ese documento se evalúan las líneas de trabajo para reducir los efluentes ácidos en el ámbito de este proyecto y que se corresponden con las mencionadas en el apartado anterior:

- Implantación de un tratamiento pasivo de aguas ácidas para la neutralización y el abatimiento de metales disueltos en ellas en sustitución del sistema de tratamiento activo.

  La ejecución de las nuevas cunetas en el desmonte de Os Airíos permite diferenciar aguas limpias de las posibles aguas ácidas. Serán aguas ácidas las recogidas por los drenes, mientras que las aguas que interfieren con los taludes de desmonte podrían serlo o no. En base a esto recomiendan disponer un sistema automático de válvulas o compuertas que en función del pH envíen las aguas a la cuneta de aguas limpias o al nuevo sistema de tratamiento pasivo.

  En base a lo anterior el caudal de efluentes ácidos se establece en 10 m^3/h, que es el valor que utilizan para dimensionar el tratamiento pasivo, que según este informe contaría con 4 balsas de 1.400 m^2 cada una (18x80 m^2), empleando la primera como balsa neutralizante y las otras tres como balsas de abatimiento de metales.

- Actuaciones en el estribo de tierras del viaducto del Eume para minimizar la generación de efluentes ácidos mediante la colocación de una barrera física que impida el contacto del agua de lluvia con los materiales piríticos.

  Tras desbrozar y regularizar la superficie del talud, se propone el sellado mediante un paquete de geosintéticos Las aguas subterráneas se recogerían con un dren en el pie del talud, mientras que las aguas superficiales escurrirían hasta unas nuevas cunetas, que sustituirían a las existentes, y que recogerían las aguas limpias procedentes del desmonte de Os Airíos y del estribo de tierras del viaducto del Eume.

Desde la redacción del documento mencionado y a partir de la experiencia desarrollada por Intacta en los últimos años en la implantación de balsas para el tratamiento pasivo de las aguas se modifica el dimensionamiento de la solución inicial, proponiendo para las balsas de neutralización de efluentes una superficie total de unos 4.500 m^2 empleando la solución de **sistemas de producción sucesiva de alcalinidad** (SAPS). El dimensionamiento facilitado es el que se muestra a continuación:

Caracterización del agua		
Especie	ud	Concentración en el
Fe	mg/l	90
Zn	mg/l	0,43
Cd	mg/l	0
Cu	mg/l	0,063
Mn	mg/l	0,9
Ni	mg/l	0,45
Al	mg/l	21
pH	ud	3,2

Diseño de capas de la barrera pasiva		
Lámina libre de agua	m	0,50
Sustrato orgánico	m	0,30
Capa de caliza	m	0,75
Capa de drenaje de fondo para filtrado y evacuación	m	0,35
Profundidad total barrera - Suma	m	1,90
Caudal horario	m^3/h	8,00
Caudal diario	m^3/día	192,00
Acidez a controlar	mg CaCO3/l	312,61
	g CaCO3/día	60.021
Superficie necesaria	m^2	3.624,00
Superficie adoptada	m^2	4.500,00

Diseño SAPS facilitado por Intacta Gestión Ambiental SL

A continuación se implantaría una **balsa de decantación y abatimiento de metales** cuya superficie será de al menos 1.500 m^2. Contará con una capa de gravas en su base para el drenaje de fondo y su superficie dispondrá de una cobertura vegetal a base de typhas sp preferentemente.

En el Apéndice 2 de este anejo se recoge el resultado del ensayo de caracterización del agua de escorrentía.

APÉNDICE 1 PROPUESTA DE TRABAJO PRESENTADA POR INTACTA GESTIÓN AMBIENTAL SL

PROPUESTA TRABAJO PARA LA MINORACIÓN DE LA GENERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN EL ENTORNO DEL DESMONTE DE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

PROXECTO: P-2021-AG-101
REVISIÓN: 1

AXI
A/A D. Luis Miguel Muñoz Bretos

Edificio Administrativo
27002 - Lugo
LUGO

XUNTA DE GALICIA

intacta
Gestión Ambiental

Fecha: 08/10/2021	Fecha: 08/10/2021
Elaborado por: MAA	Aprobado por: HDH

intacta
Gestión Ambiental

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1 OBJECTO 3
2 ANTECEDENTES. 4
3 ALCANCE 5
4 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA 6
4.1 TRATAMIENTO EFLUENTES DRENADOS EN EL PROYECTO DEMOLICION E EXECUCION DUNHA NOVA CUNETA NA AG-64. CLAVE: AC/17/077.02 6
4.2 SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y ECONÓMICA DEL TRATAMIENTO DE LOS EFLUENTES ÁCIDOS 6
5 LINEAS BÁSICAS PARA LA REDUCCIÓN DE LOS EFLUENTES ÁCIDOS EN EL ENTORNO DEL DESMONTE DE OS AIRIOS Y EL VIADUCTO DEL EUME. 8
5.1 ACTUACIONES A DESARROLLAR PROYECTO EJECUCIÓN PARA LA REDUCCIÓN Y TRATAMIENTO DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DO EUME 9
5.1.1 GESTIÓN DIFERENCIADA DE AGUAS DE DRENAJE 9
5.1.1.1 PROBLEMÁTICA ACTUAL 9
5.1.1.2 LÍNEAS DE TRABAJO PROPUESTAS 9
5.1.1.3 CARACTERÍSTICAS MATERIAL NEUTRALIZANTE 12
5.1.1.4 ESCORIA 12
5.1.1.5 CALIZA 13
5.1.1.6 CARACTERÍSTICAS MATERIALORGÁNICO 13
5.1.2 TIERRAS ESTRIBO VIADUCTO DEL EUME 14
5.1.2.1 PROBLEMÁTICA ACTUAL 14
5.1.2.2 LÍNEAS DE TRABAJO PROPUESTA. 15
6 MEDICIONES ACTUACIONES 16
7 VALORACIÓN ECONÓMICA 18
8 PLANOS 19

1

OBJECTO

El presente documente tiene como finalidad presentar diferentes líneas de trabajo que **INTACTA GESTIÓN AMBIENTAL S.L.** propone a la **AXI** para minimizar la generación de efluentes ácidos en la autovía AG-64.

2

ANTECEDENTES.

Tras la construcción de la Autovía Ferrol-Vilalba (AG64), en el tramo As Pontes-Cabreiros, quedaron al descubierto materiales piríticos, acentuando drásticamente los problemas de acidez que ya poseía la zona, los cuales originan efectos ambientales adversos.

Después de esto, en 2008, la Xunta de Galicia, a través de las consellerías implicadas, presentó una actuación de emergencia para la remediación de estos efectos ambientales.

INTACTA GESTIÓN AMBIENTAL S.L. como adjudicataria del correspondiente concurso inicio los trabajos de explotación de las instalaciones de depuración en la autovía AG-64, a 1 de enero de 2018.

3

ALCANCE

El alcance de los trabajos propuestos comprende:

> LINEAS BÁSICAS PARA LA REDUCCIÓN DE LOS EFLUENTES ÁCIDOS EN EL ENTORNO DEL DESMONTE DE OS AIRIOS Y EL VIADUCTO DEL EUME.

4

OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

Los objetivos que pretende alcanzar con las actuaciones que se recogen en el presente documentos son los siguientes.

4.1

TRATAMIENTO EFLUENTES DRENADOS EN EL PROYECTO DEMOLICION E EXECUCION DUNHA NOVA CUNETA NA AG-64. CLAVE: AC/17/077.02

La propuesta de trabajos debe considerarse como la segunda fase, y final, de los trabajos ejecutados en el proyecto DEMOLICION E EXECUCION DUNHA NOVA CUNETA NA AG-64. CLAVE: AC/17/077.02, pues plantea una solución de tratamiento de los efluentes drenados en esta actuación, mediante su neutralización y abatimiento de metales disueltos mediante tratamientos pasivos, y plantea las actuaciones necesarias para minimizar la generación de efluentes ácidos en el estribo de tierras del viaducto del Eume.

4.2

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y ECONÓMICA DEL TRATAMIENTO DE LOS EFLUENTES ÁCIDOS

La propuesta de trabajos contempla la ejecución de un sistema tratamiento de efluentes de carácter pasivo, mediante el empleo de sustratos alcalinos para la neutralización de aguas y el empleo de sustratos orgánicos para conseguir condiciones reductoras y permitir el establecimiento de vegetación lacustre que permita la fijación de metales disueltos en la misma. El objetivo final será disponer de un sistema que permita reducir los costes de explotación de las

instalaciones de depuración de efluentes ácidos en el entorno de la AG-64, y reducir la huella ambiental de esta depuración, reducir de manera drástica el consumo de energía y de hidróxido cálcico.

5

LINEAS BÁSICAS PARA LA REDUCCIÓN DE LOS EFLUENTES ÁCIDOS EN EL ENTORNO DEL DESMONTE DE OS AIRIOS Y EL VIADUCTO DEL EUME.

INTACTA GESTIÓN AMBIENTAL S.L. en coordinación con la dirección de contrato de la **AXI** tiene identificado diferentes puntos de actuación con el fin de mejorar las infraestructuras de drenaje y gestión de efluentes en el entorno del desmonte de Os Airios y el viaducto del Eume.

Estos puntos de actuación, que quedan fuera del alcance del contrato de Servizos para a Explotación das Instalación de Depuración na Autovía AG-64.

La Axencia Galega de Infraesctructuras ha desarrollado el proyecto DEMOLICION E EXECUCION DUNHA NOVA CUNETA NA AG-64. CLAVE: AC/17/077.02 con el fin de mejorar la seguridad vial en esta zona y subsidiariamente mejorar el drenaje diferencial del tramo afectado por este proyecto.

Esta mejora del drenaje diferencial del tramo, se traducirá en una reducción en origen de los caudales ácidos, al diferenciar los caudales de los drenes, los caudales que aportan los taludes al interceptar la lluvia y los caudales limpios procedentes de la lluvia que recoge la plataforma de la autovía.

No obstante, la mejora efectiva de la calidad ambiental procedente de la reducción de los caudales ácidos, no será efectiva hasta que se proceda a realizar una neutralización diferenciada de estos caudales ácidos.

Otro punto de generación de efluentes ácidos de esta zona, corresponde a las tierras del estribo suroeste del viaducto del Eume.

5.1

ACTUACIONES A DESARROLLAR PROYECTO EJECUCIÓN PARA LA REDUCCIÓN Y TRATAMIENTO DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DO EUME

5.1.1

GESTIÓN DIFERENCIADA DE AGUAS DE DRENAJE

El proyecto Demolición e Execución dunha nova Cuneta, generó una reducción de los caudales ácidos reduciéndose la generación de aguas ácidas a los drenes del entorno y aguas potencialmente ácidas, generadas por la interacción por lo taludes de las aguas de lluvia.

5.1.1.1

PROBLEMÁTICA ACTUAL

Una vez ejecutado el proyecto de la nueva cuneta, se generaron, como se ha indicado, una menor cantidad de efluentes ácidos, pero estos caudales si no son neutralizados antes de confluir con otros efluentes limpios, acidificarán estos caudales limpios incrementando la afección.

5.1.1.2

LÍNEAS DE TRABAJO PROPUESTAS

En esta área se propone evaluar la viabilidad de ejecutar una captación diferencia de estos drenes ácidos, para posteriormente ser neutralizados mediante un sistema pasivo antes de confluir con la red natural de drenaje de la cuenca.

Se procederá a la canalización directa de los efluentes de drenaje de fondo y talud y se canalizará el efluente generado por la interceptación por parte de los taludes del desmonte de las aguas de lluvia, si su valor de pH así lo recomienda.

Sería recomendable disponer, a la salida de los flujos que recogía el proyecto de la ejecución de la nueva cuneta, de un sistema de válvulas o compuertas, que, de manera automática, en función del pH de los mismos, envíen los flujos hacia la cuneta de vertido a medio o al nuevo sistema de tratamiento de efluentes ácidos.

El proyecto de construcción de la nueva cuneta, establece un caudal de efluentes ácidos en torno de 10 m3/h, por lo que será necesario diseñar un sistema de tratamiento pasivo de estos efluentes mediante un lecho calizo y materia orgánica y un lagunaje posterior para abatir metales que puedan precipitar durante el proceso de neutralización. El proceso de neutralización vertería el efluente a un pH superior a 5,5 y con un contenido minorizado de metales, cumpliendo de manera general los valores límites de la Tabla 3 del RD 849/86

Este sistema de neutralización pasiva, ocuparía el área disponible entre el estribo del viaducto de Eume y el propio río bajo el tablero del viaducto, aunque sería necesario ocupar superficies fuera de la sombra del propio tablero.

El sistema propuesto contará con cuatro balsas de 1.4000 m2 de superficie de tratamiento, en las que los efluentes se trasvasarían por gravedad aprovechando el alta pendiente de la zona, empleando la primera de las balsas como balsa neutralizante y las otras tres como balsas de abatimiento de metales.

La ejecución de estas balsas supondrá el movimiento de unos 15.000 m3 de tierras, permitiendo la solución proyectada la compensación de tierras.

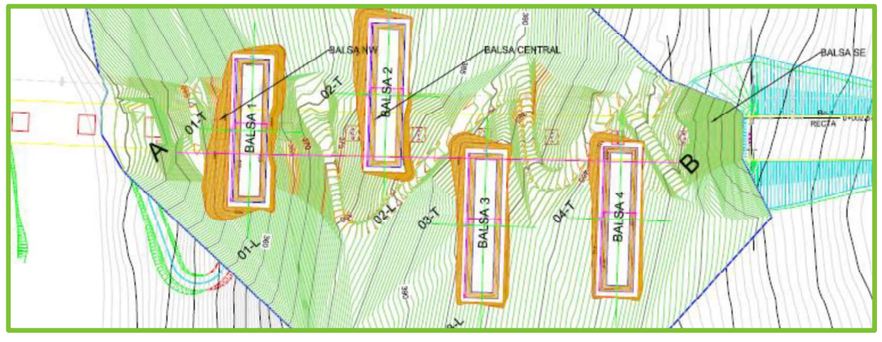


Foto 5.1 - Ubicación balsas de neutralización y abatimiento.

Sería necesario disponer cuatro balsas impermeabilizadas mediante lámina de PEAD, usando en tono a 2.240 m3 de materia orgánico y 720 m3 de material neutralizante.

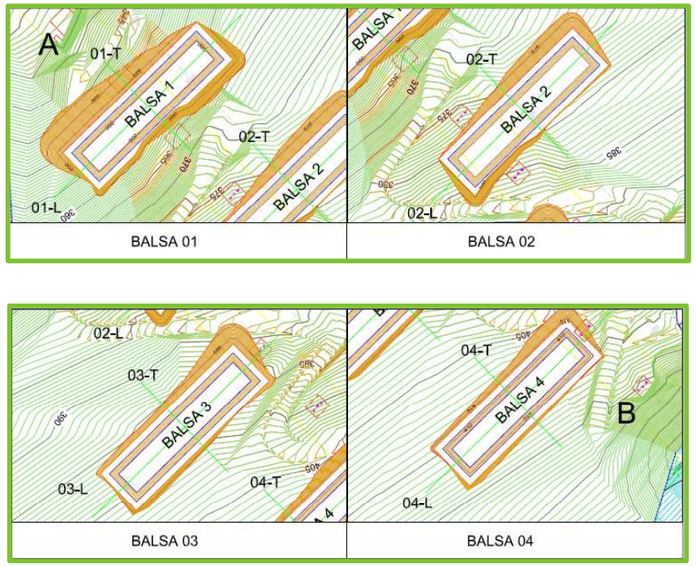


Foto 5.2 - Balsas planteadas en la actuación.

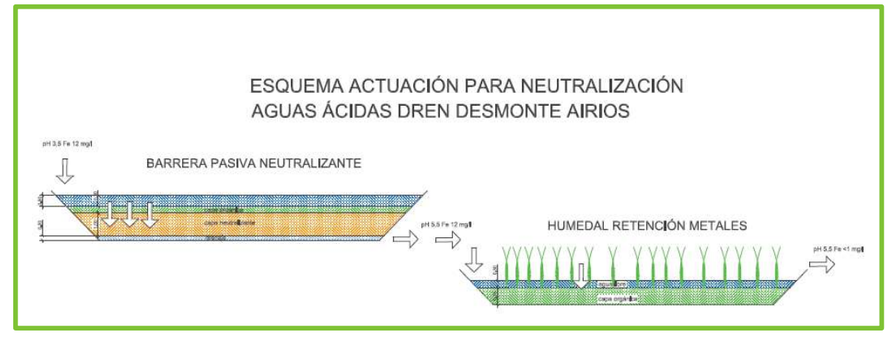


Foto 5.3 - Detalle esquema actuación.

Para canalizar los efluentes ácidos sería necesario disponer unos 1.375 metros de colector de D 200 mm SN-4.

5.1.1.3

CARACTERÍSTICAS MATERIAL NEUTRALIZANTE

Como material neutralizante se proponen dos materiales que puedan cumplir los requerimientos técnicos, escoria de fundición del acero y piedra caliza, aunque los ensayos en campo recomiendan emplear la escoria, las principales características a cumplir por estos materiales son los siguientes:

5.1.1.3.1

ESCORIA

La escoria de acería LD se caracteriza por ser un árido muy limpio, pesado, anguloso, poco pulimentable y de gran dureza.

Desde el punto de vista mineralógico, presentan en su composición diferentes fases: silicatos bi y tricálcico, wustita –combinación de óxido de hierro y manganeso (FeO y MnO), ferrito bicálcico y cal, más o menos impregnada de óxidos metálicos, responsable de la presencia de cal libre.

El contenido en CaO está comprendido entre el 45 y 52%.

Las escorias de acería contienen más hierro, tanto en su forma libre como combinada en óxidos, que las escorias de alto horno, lo que incrementa la densidad de este material.

Por el contrario, el contenido de azufre total es bajo.

El pH de las escorias de acería LD es alcalino (pH11 ó 12).

El componente mayoritario (18%) es el Óxido de Calcio (CaO), seguido del Oxido de Silicio (SiO2) (16%).

5.1.1.3.2

CALIZA

Las características de la caliza, para el drenaje ácido deben cumplir:

Tamaño: entre 20 y 100 mm; preferiblemente entre 20 y 40 mm

Pureza: 3,45% CaCO3

Alcalinidad aportada: entre 150 y 350 mg CaCO3/l

Libre de metales pesados

5.1.1.4

CARACTERÍSTICAS MATERIALORGÁNICO

Como sustrato orgánico se empleará compost o tecnosuelo elaborado conforme a la ITR/01/08.

Estos sustratos deben tener pH neutro o ligeramente alcalino, (7,0-8,5), más de un 8% de C lábil, más de un 1% de índice ándico (Al extraíble con oxalato + 1/2 Fe extraíble con oxalato y una concentración de fosfato en lixiviado superior entre 0,1 y 0,5 mg/l. Deben presentar valores suficientes de nitratos, potasio, calcio y magnesio solubilizable, para que permitan el establecimiento de manera sostenible de la vegetación lacustre.

5.1.2

TIERRAS ESTRIBO VIADUCTO DEL EUME

Los taludes del tramo de la AG-64 entre As Pontes y Cabreiros se encuentran sellado, a excepción de las tierras del estribo suroeste del viaducto del Eume.

5.1.2.1

PROBLEMÁTICA ACTUAL

La superficie que ocupan estas tierras ronda los 12.000 m2 y suponen un punto de generación importante de aguas ácidas, al ser estas tierras de relleno, materiales con alta carga pirítica.

Foto 5.4 - Ubicación estribo.

5.1.2.2

LÍNEAS DE TRABAJO PROPUESTA.

En esta zona, se propone acometer un sellado de la zona mediante un paquete de geosintéticos, compuesto de geotextil, lámina de polietileno, geodrén, geomalla y tierras de cobertura.

Sería necesario desbrozar y regularizar la superficie a sellar con anterioridad.

Para mejorar la calidad ambiental de la solución sería recomendable instalar un dren neutralizante mediante materiales calizos en el pie de talud de las tierras del estribo.

Sería necesario emplear 14.000 m2 de cada material geosintético, 600 metros de dren de pie de talud y 3.000 m3 de tierras.

La actuación contemplaría la ejecución de unas nuevas cunetas de pie de talud del estribo impermeabilizado. Estas cunetas evacuarían las aguas limpias drenadas en el proyecto DEMOLICION E EXECUCION DUNHA NOVA CUNETA NA AG-64. CLAVE: AC/17/077.0

6

MEDICIONES ACTUACIONES

Las mediciones estimadas de las actuaciones recogidas en el presente documento ascienden a las siguientes cuantías:

RESUMEN DE MEDICIONES				
CAP. 1	CANALIZACIÓN Y TRATAMIENTO EFLUENTES PROYECTO NUEVA CUNETA			
UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
ud.	Sistema de automático de derivación de caudales ácidos	2	7.480,00 €	14.960,00 €
m	Canalización efluentes ácidos mediante tubería D 200 SN 4	1.375	21,00 €	28.875,00 €
m3	Zanja en tierras para canalización de efluentes	960	8,50 €	8.160,00 €
ud.	Arqueta de PEAD de dimensiones 1x1x1 m para canalización efluentes	9	65,00 €	585,00 €
m3	Desmonte y terraplén para la ejecución de balsas	14.600	5,38 €	78.548,00 €
m2	Suministro e instalación de lámina de PEAD 2 mm	8.050	6,85 €	55.142,50 €
m3	Material neutralizante	720	27,00 €	19.440,00 €
m3	Sustrato orgánico	2.240	14,00 €	31.360,00 €
m2	Cubierta vegetal balsas tratamiento	4.200	4,00 €	16.800,00 €
m3	Grava 20/40 limpia	216	15,00 €	3.240,00 €
m3	Generación de nuevos viales	1.750	19,80 €	34.650,00 €
m2	Restauración de superficies con tecnosuelos o tierra vegetal	4.200	14,00 €	58.800,00 €
m	Vallado de balsas	780	15,00 €	11.700,00 €
ud	Restauración punto corrección pH mediante hidróxido de cal	1	4.850,00 €	4.850,00 €

RESUMEN DE MEDICIONES				
CAP, 1	TOTAL			367.110,50 €
CAP. 2	SELLADO TIERRAS VIADUCTO DEL EUME			
UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	TOTAL
m2	Adecuación de taludes	14.000	2,50 €	35.000,00 €
m2	Suministro e instalación de geotextil 500 g/m2	14.000	2,60 €	36.400,00 €
m2	Suministro e instalación de lámina de PEAD 2 mm	14.000	6,40 €	89.600,00 €
m2	Suministro e instalación de geodrén	14.000	3,40 €	47.600,00 €
m2	Suministro e instalación de geored	14.000	2,80 €	39.200,00 €
m3	Restauración de superficies con tecnosuelos o tierra vegegal	3.000	4,00 €	12.000,00 €
m	Dren pie de talud	650	7,20 €	4.680,00 €
m	Cuneta de hormigón drenaje de pluviales	650	36,00 €	23.400,00 €
CAP. 2	TOTAL			287.880,00 €

Tabla 6.1 - Valoración actuaciones propuestas.

7

VALORACIÓN ECONÓMICA

A continuación, se presenta una valoración preliminar del coste de las actuaciones.

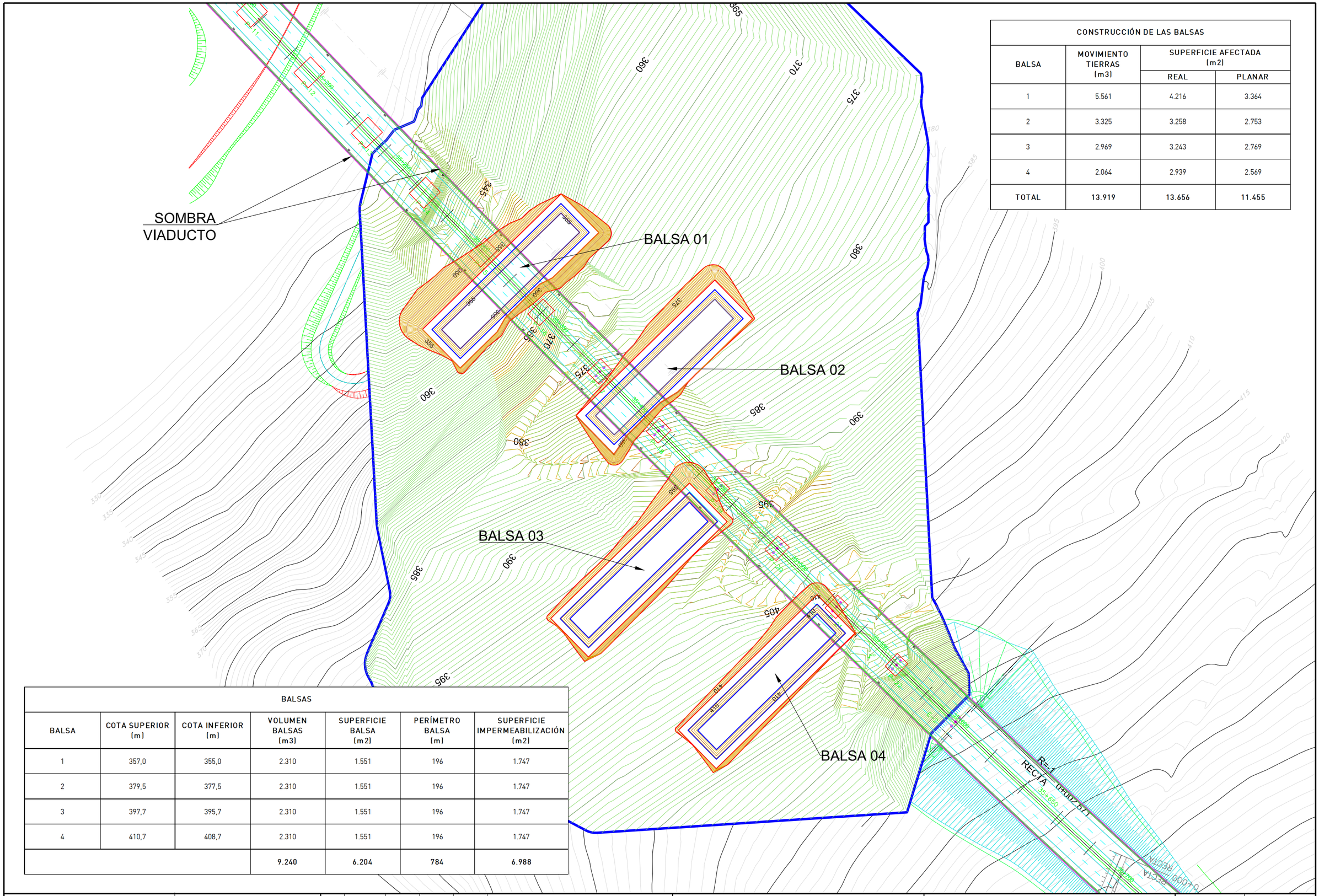
VALORACIÓN ECONÓMICA ACTUACIONES	
ACTUACIÓN	VALORACIÓN ECONÓMICA
CANALIZACIÓN Y TRATAMIENTO EFLUENTES PROYECTO NUEVA CUNETA	367.110,50 €
SELLADO TIERRAS VIADUCTO DEL EUME	287.880,00 €

Tabla 7.1 - Valoración económica

La valoración de las actuaciones no incluye los conceptos de GG, BI ni IVA.

8

PLANOS



CONSTRUCCIÓN DE LAS BALSAS			
BALSA	MOVIMIENTO TIERRAS (m3)	SUPERFICIE AFECTADA (m2)	
		REAL	PLANAR
1	5.561	4.216	3.364
2	3.325	3.258	2.753
3	2.969	3.243	2.769
4	2.064	2.939	2.569
TOTAL	13.919	13.656	11.455

BALSAS						
BALSA	COTA SUPERIOR (m)	COTA INFERIOR (m)	VOLUMEN BALSAS (m3)	SUPERFICIE BALSA (m2)	PERÍMETRO BALSA (m)	SUPERFICIE IMPERMEABILIZACIÓN (m2)
1	357,0	355,0	2.310	1.551	196	1.747
2	379,5	377,5	2.310	1.551	196	1.747
3	397,7	395,7	2.310	1.551	196	1.747
4	410,7	408,7	2.310	1.551	196	1.747
			9.240	6.204	784	6.988

04.01-05- BALSAS PLANTAS.dwg

infacta Gestión Ambiental

REV.	FECHA	REALIZ.	COMPR.	APROB.
01	OCTUBRE - 2021	L. POSE	XX	XX
0	OCTUBRE - 2021	L. POSE	XX	XX

XX
COLEGIADO nº XX

BALSAS BAJO EL VIADUCTO DEL EUME (P.K. 35) DE LA AUTOVIA AG-64 (AS PONTES DE GARCÍA RODRÍGUEZ)

CÓDIGO: P-2021-

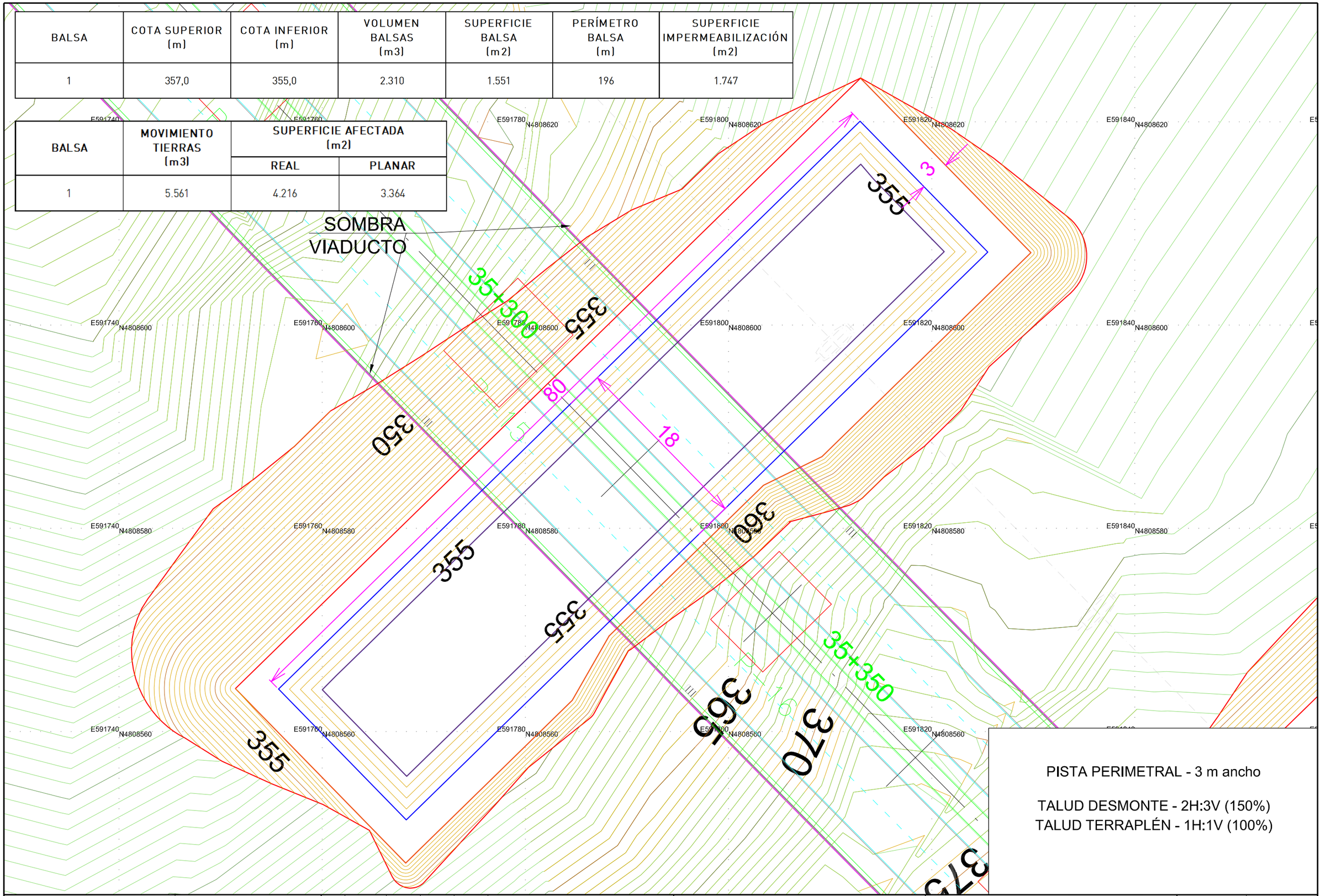
BALSAS
PLANTA GENERAL

FORMATO A3 | ESCALA 1:1500

PLANO Nº: 04.01

BALSA	COTA SUPERIOR (m)	COTA INFERIOR (m)	VOLUMEN BALSAS (m3)	SUPERFICIE BALSA (m2)	PERÍMETRO BALSA (m)	SUPERFICIE IMPERMEABILIZACIÓN (m2)
1	357,0	355,0	2.310	1.551	196	1.747

BALSA	MOVIMIENTO TIERRAS (m3)	SUPERFICIE AFECTADA (m2)	
		REAL	PLANAR
1	5.561	4.216	3.364



PISTA PERIMETRAL - 3 m ancho

TALUD DESMONTE - 2H:3V (150%)
TALUD TERRAPLÉN - 1H:1V (100%)

04.01-05- BALSAS PLANTAS.dwg

intacta Gestión Ambiental

REV.	FECHA	REALIZ.	COMPR.	APROB.
01	OCTUBRE - 2021	L. POSE	XX	XX
0	OCTUBRE - 2021	L. POSE	XX	XX

XX
COLEGIADO nº XX

BALSAS BAJO EL VIADUCTO DEL EUME (P.K. 35) DE LA AUTOVIA AG-64 (AS PONTES DE GARCÍA RODRÍGUEZ)

CÓDIGO: P-2021-

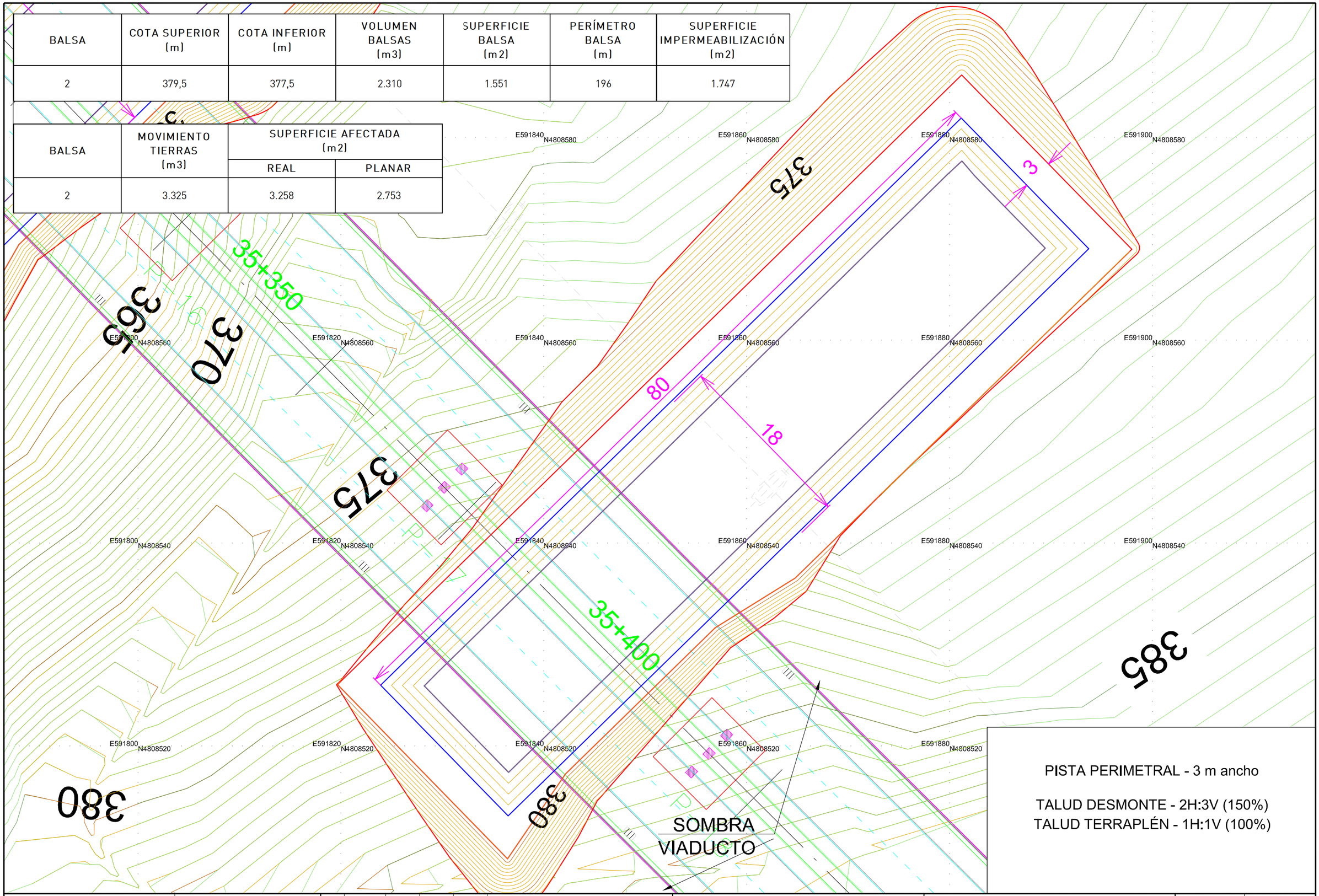
BALSA 01
PLANTA

FORMATO A3 | ESCALA 1:333

PLANO Nº: 04.02

BALSA	COTA SUPERIOR (m)	COTA INFERIOR (m)	VOLUMEN BALSAS (m3)	SUPERFICIE BALSA (m2)	PERÍMETRO BALSA (m)	SUPERFICIE IMPERMEABILIZACIÓN (m2)
2	379,5	377,5	2.310	1.551	196	1.747

BALSA	MOVIMIENTO TIERRAS (m3)	SUPERFICIE AFECTADA (m2)	
		REAL	PLANAR
2	3.325	3.258	2.753



PISTA PERIMETRAL - 3 m ancho

TALUD DESMONTE - 2H:3V (150%)
TALUD TERRAPLÉN - 1H:1V (100%)

04.01-05- BALSAS PLANTAS.dwg

infacta Gestión Ambiental

REV.	FECHA	REALIZ.	COMPR.	APROB.
01	OCTUBRE - 2021	L. POSE	XX	XX
0	OCTUBRE - 2021	L. POSE	XX	XX

XX
COLEGIADO nº XX

BALSAS BAJO EL VIADUCTO DEL EUME (P.K. 35) DE LA AUTOVIA AG-64 (AS PONTES DE GARCÍA RODRÍGUEZ)

CÓDIGO: P-2021-

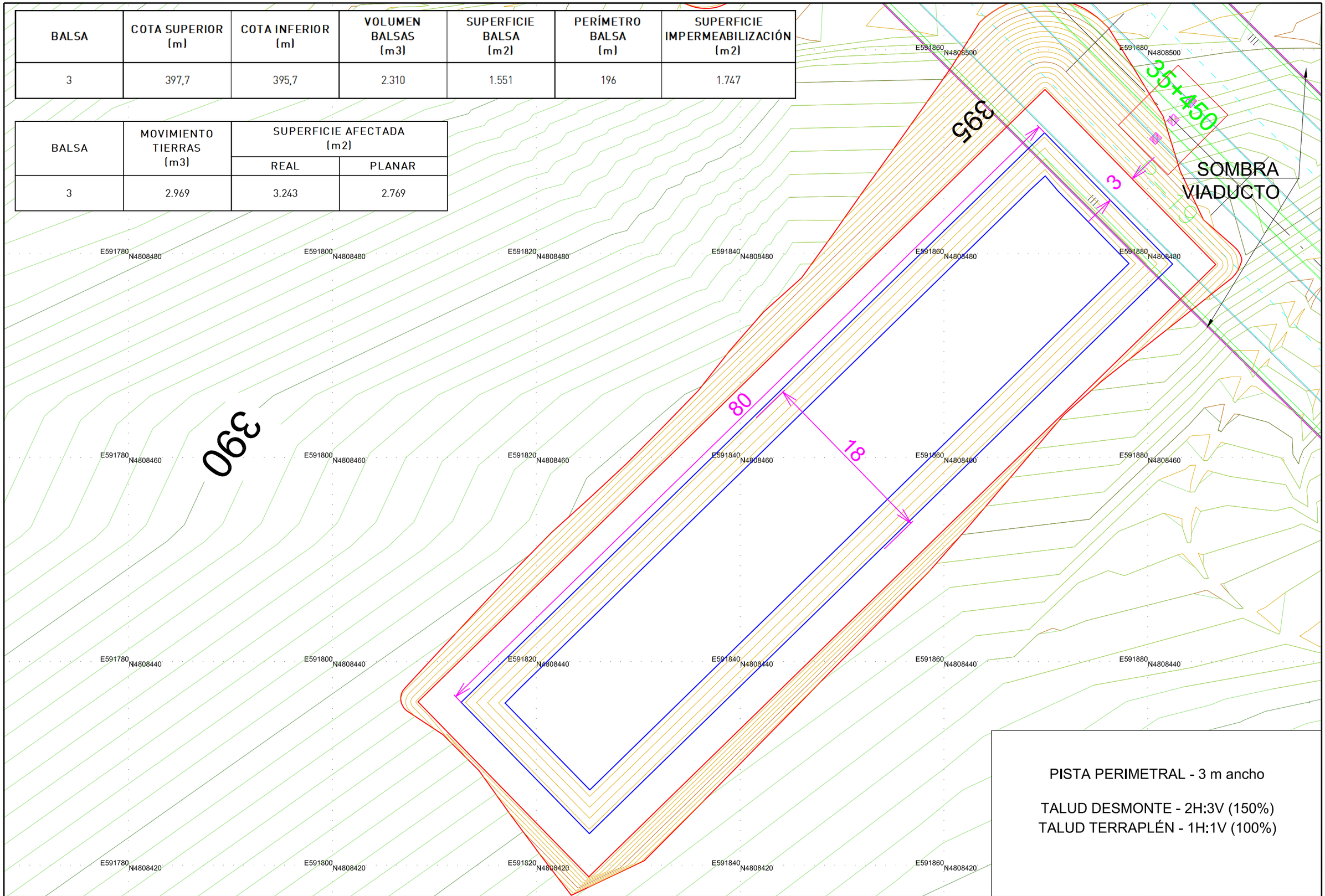
BALSA 02
PLANTA

FORMATO A3 | ESCALA 1:300

PLANO Nº: 04.02

BALSA	COTA SUPERIOR (m)	COTA INFERIOR (m)	VOLUMEN BALSAS (m3)	SUPERFICIE BALSA (m2)	PERÍMETRO BALSA (m)	SUPERFICIE IMPERMEABILIZACIÓN (m2)
3	397,7	395,7	2.310	1.551	196	1.747

BALSA	MOVIMIENTO TIERRAS (m3)	SUPERFICIE AFECTADA (m2)	
		REAL	PLANAR
3	2.969	3.243	2.769



PISTA PERIMETRAL - 3 m ancho

TALUD DESMONTE - 2H:3V (150%)
TALUD TERRAPLÉN - 1H:1V (100%)

04.01-05- BALSAS PLANTAS.dwg

intacta Gestión Ambiental

REV.	FECHA	REALIZ.	COMPR.	APROB.
01	OCTUBRE - 2021	L. POSE	XX	XX
0	OCTUBRE - 2021	L. POSE	XX	XX

XX
COLEGIADO nº XX

BALSAS BAJO EL VIADUCTO DEL EUME (P.K. 35) DE LA AUTOVIA AG-64 (AS PONTES DE GARCÍA RODRÍGUEZ)

CÓDIGO: P-2021-

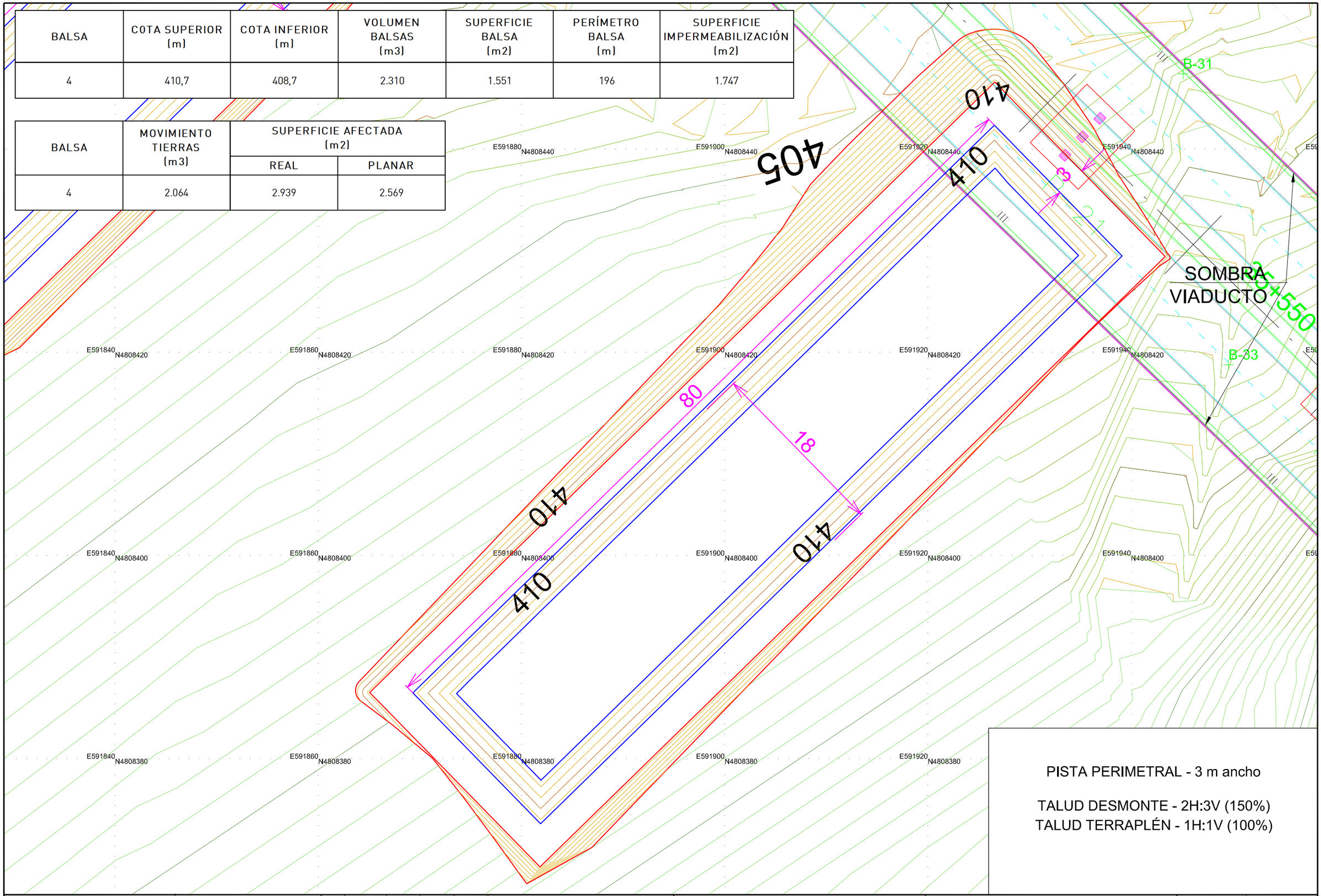
BALSA 03
PLANTA

FORMATO A3 | ESCALA 1:333

PLANO Nº: 04.04

BALSA	COTA SUPERIOR (m)	COTA INFERIOR (m)	VOLUMEN BALSAS (m3)	SUPERFICIE BALSA (m2)	PERÍMETRO BALSA (m)	SUPERFICIE IMPERMEABILIZACIÓN (m2)
4	410,7	408,7	2.310	1.551	196	1.747

BALSA	MOVIMIENTO TIERRAS (m3)	SUPERFICIE AFECTADA (m2)	
		REAL	PLANAR
4	2.064	2.939	2.569



PISTA PERIMETRAL - 3 m ancho

TALUD DESMONTE - 2H:3V (150%)
TALUD TERRAPLÉN - 1H:1V (100%)

04.01-05- BALSAS PLANTAS.dwg

infacta Gestión Ambiental

REV.	FECHA	REALIZ.	COMPR.	APROB.
01	OCTUBRE - 2021	L. POSE	XX	XX
0	OCTUBRE - 2021	L. POSE	XX	XX

XX
COLEGIADO nº XX

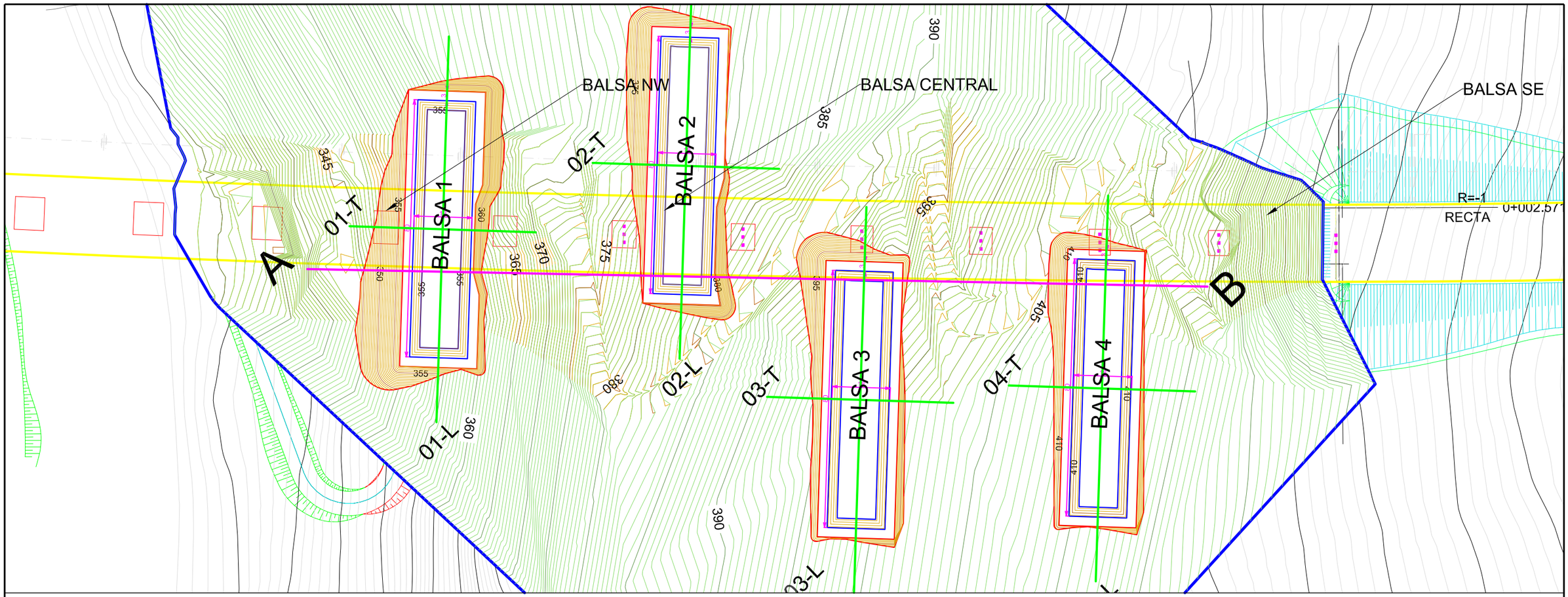
BALSAS BAJO EL VIADUCTO DEL EUME (P.K. 35) DE LA AUTOVIA AG-64 (AS PONTES DE GARCÍA RODRÍGUEZ)

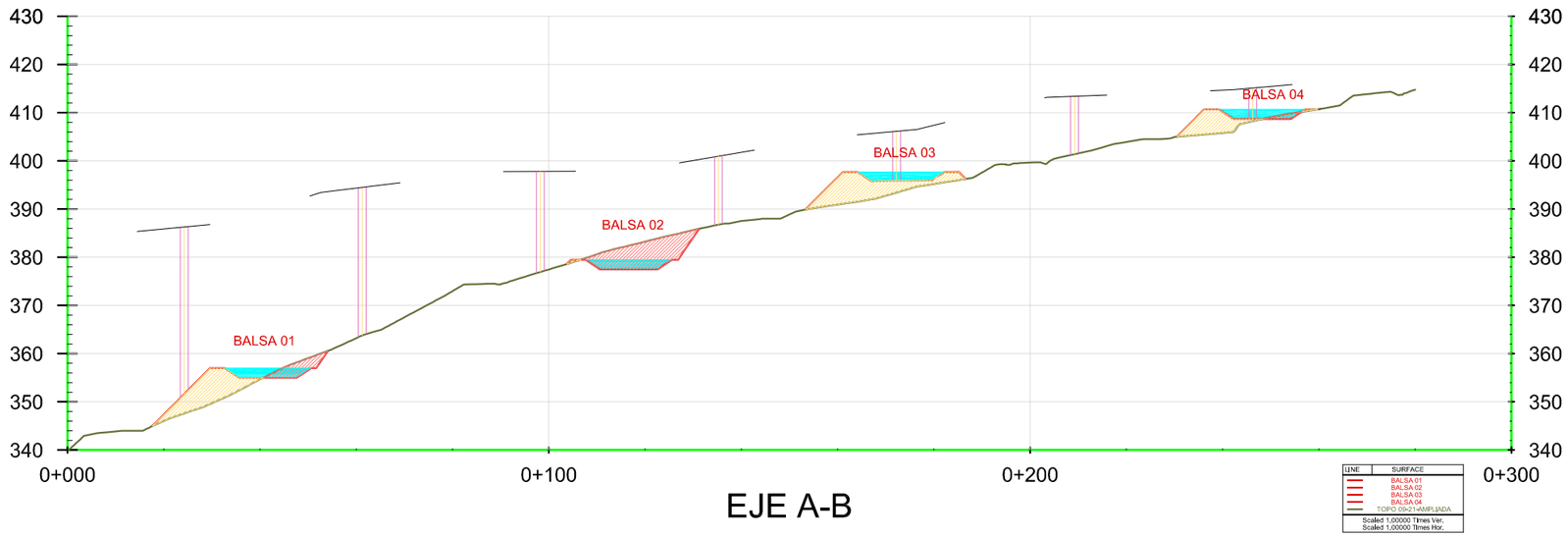
CÓDIGO: P-2021-

BALSA 04
PLANTA

FORMATO A3 | ESCALA 1:333

PLANO Nº: 04.05





EJE A-B

05.01-03- BALSAS PERFILES.dwg

REV.	FECHA	REALIZ.	COMPR.	APROB.
01	OCTUBRE - 2021	L. POSE	XX	XX
0	OCTUBRE - 2021	L. POSE	XX	XX

XX
COLEGIADO nº XX

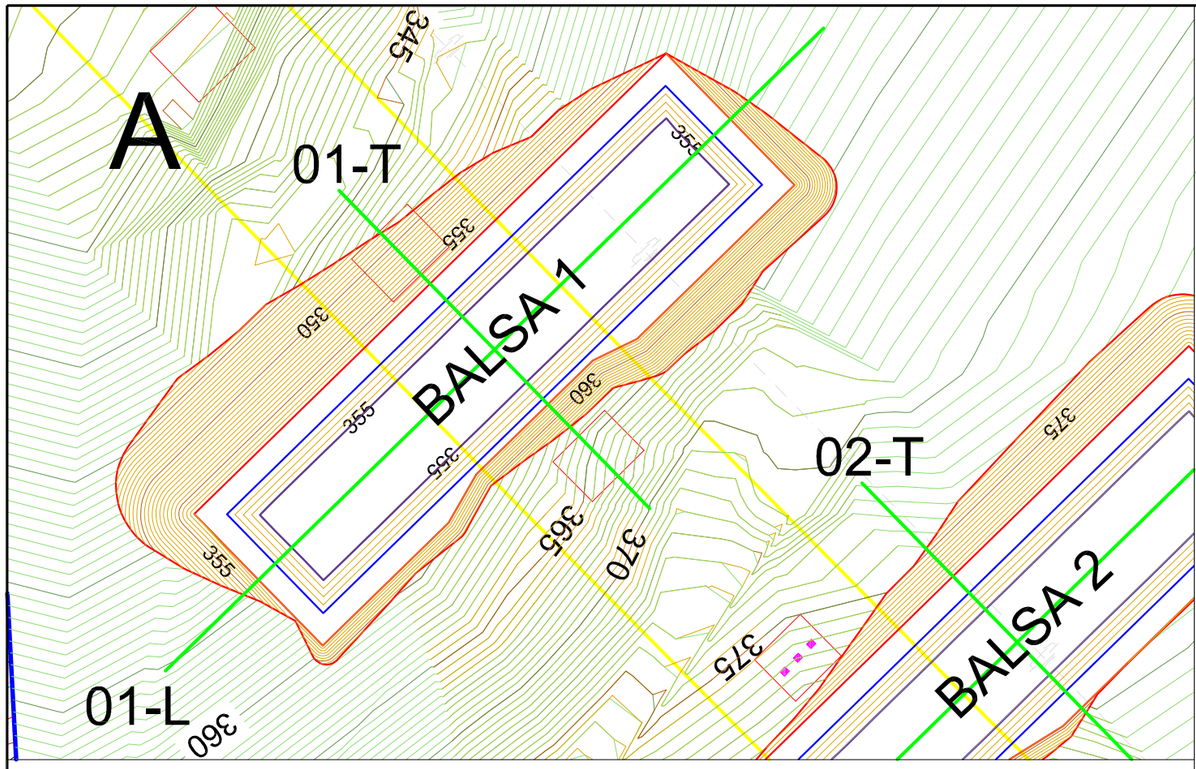
BALSAS BAJO EL VIADUCTO DEL EUME (P.K. 35) DE LA AUTOVIA AG-64 (AS PONTES DE GARCÍA RODRÍGUEZ)

CÓDIGO: P-2021-

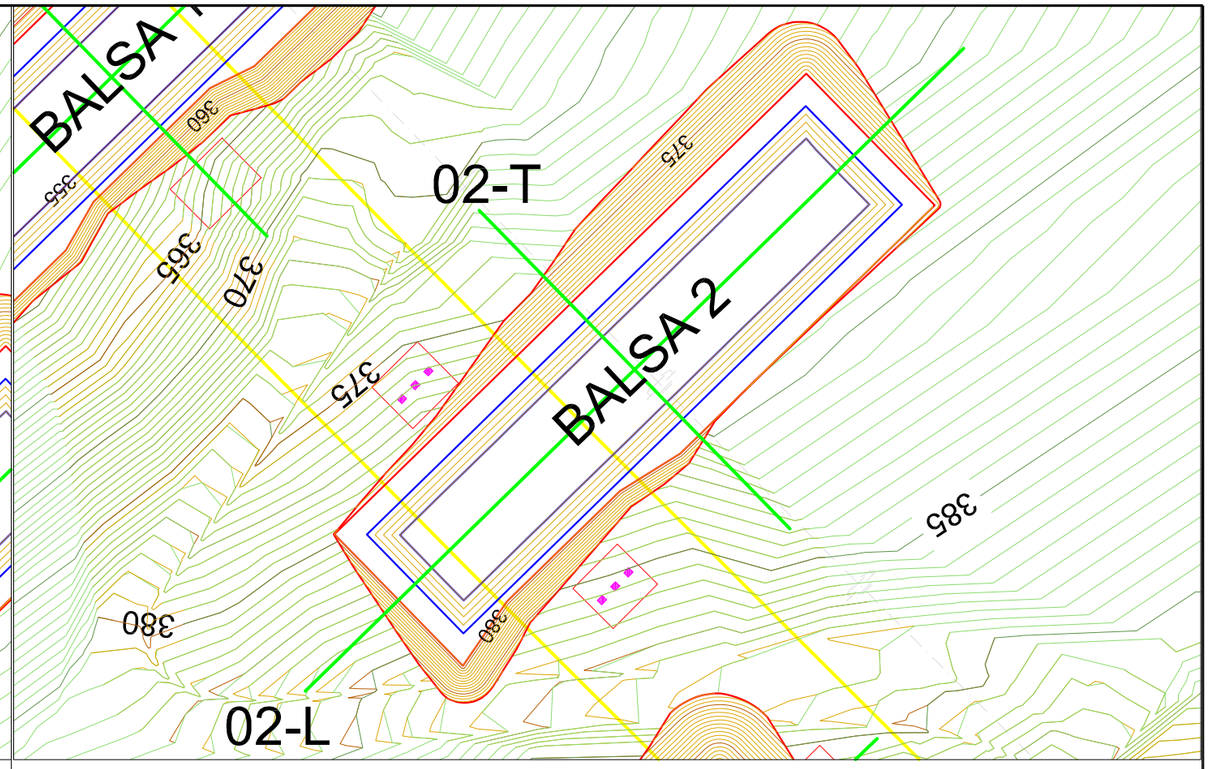
BALSAS (PERFILES)
PLANTA GENERAL - PERFIL LONG.

FORMATO A3 | ESCALA 1:1250

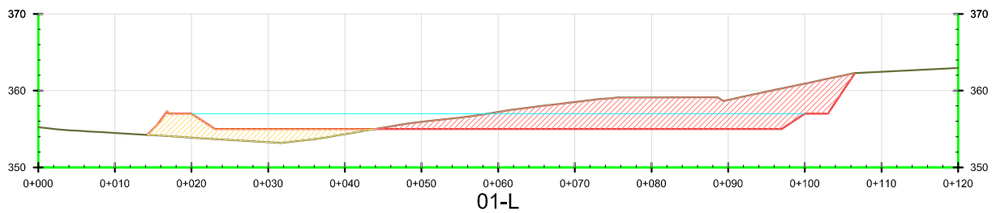
PLANO Nº: 05.01



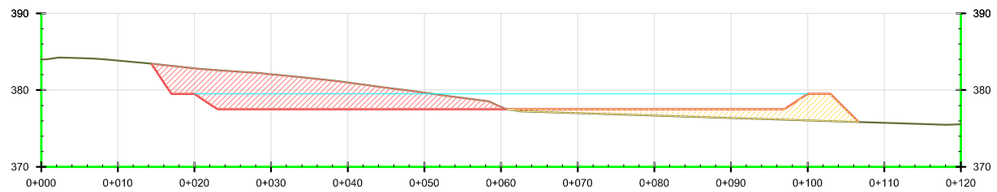
BALSA 01



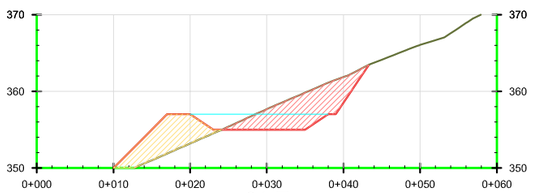
BALSA 02



01-L



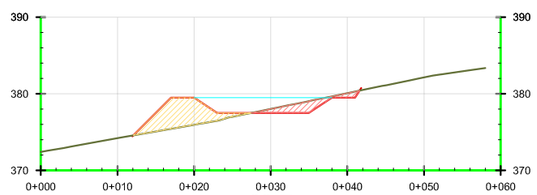
02-L



01-T

LINE	SURFACE
	BALSA 01
	BALSA 02
	BALSA 03
	BALSA 04
	TOPO 09-21-AMPLIADA

Scaled 1,00000 Times Ver.
Scaled 1,00000 Times Hor.



02-T

LINE	SURFACE
	BALSA 01
	BALSA 02
	BALSA 03
	BALSA 04
	TOPO 09-21-AMPLIADA

Scaled 1,00000 Times Ver.
Scaled 1,00000 Times Hor.

05.01-03- BALSAS PERFILES.dwg

intacta Gestión Ambiental

REV.	FECHA	REALIZ.	COMPR.	APROB.
01	OCTUBRE - 2021	L. POSE	XX	XX
0	OCTUBRE - 2021	L. POSE	XX	XX

XX
COLEGIADO nº XX

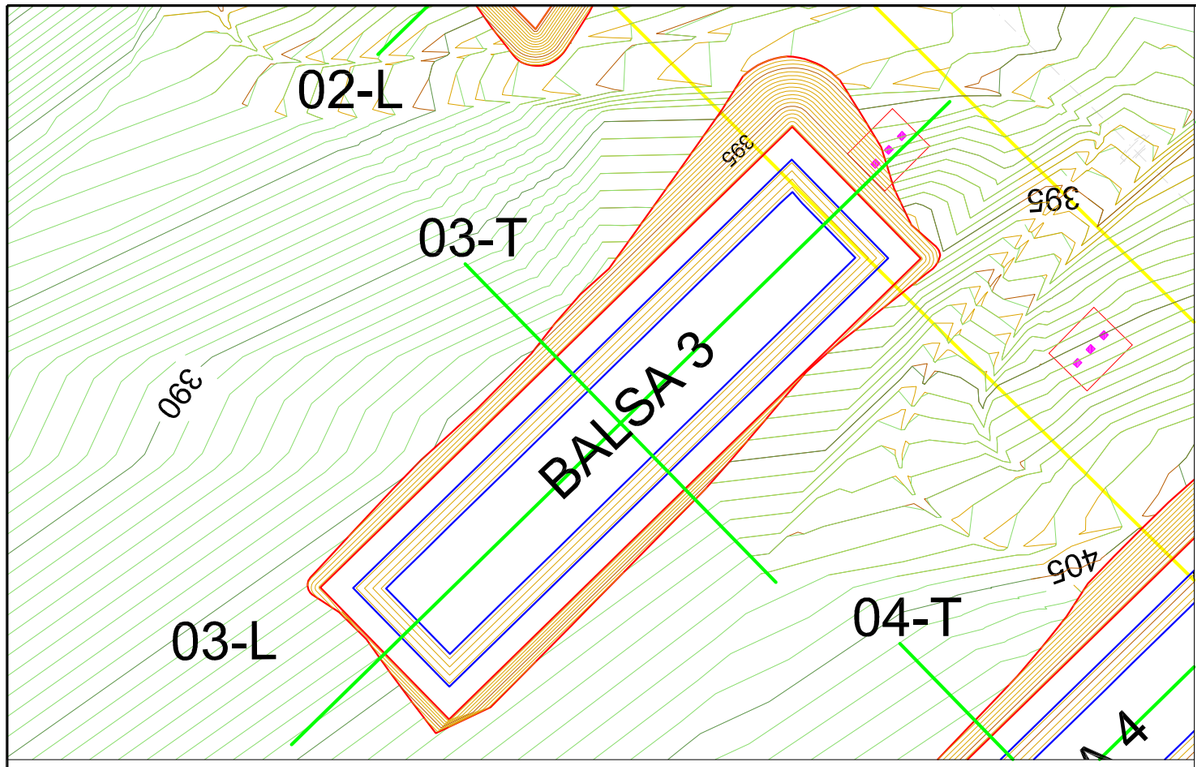
BALSAS BAJO EL VIADUCTO DEL EUME (P.K. 35) DE LA AUTOVIA AG-64 (AS PONTES DE GARCÍA RODRÍGUEZ)

CÓDIGO: P-2021-

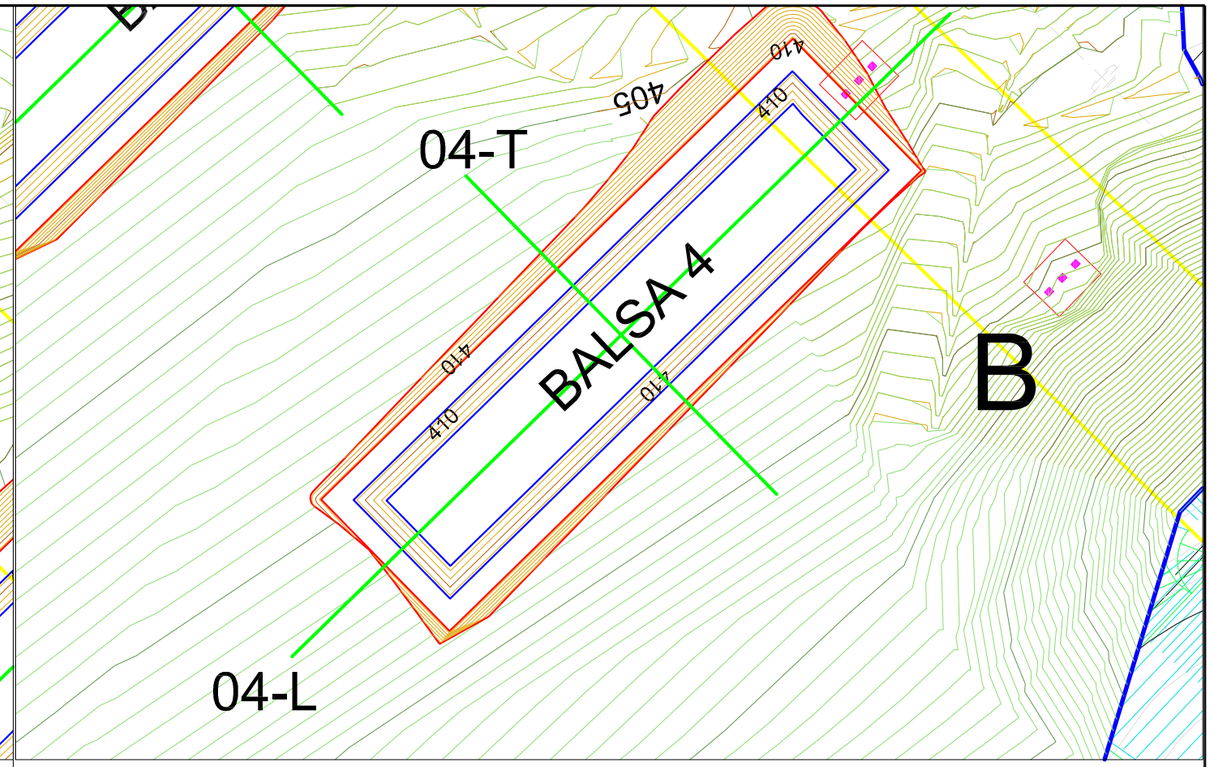
BALSA 01 / BALSA 02
PERFILES

FORMATO A3 | ESCALA 1:1800

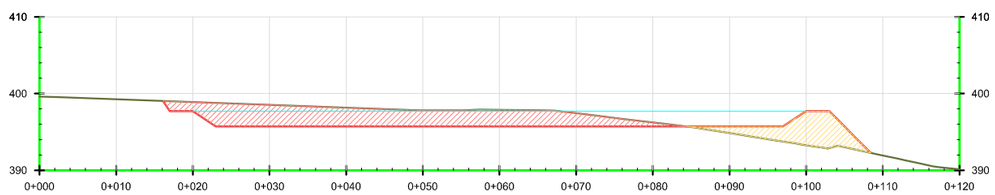
PLANO Nº: 05.02



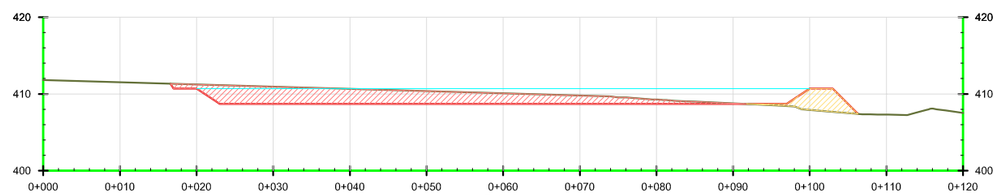
BALSA 03



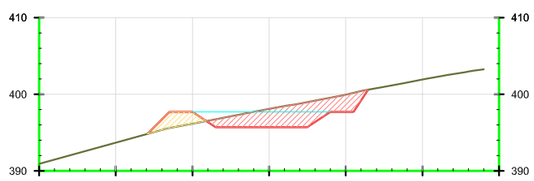
BALSA 04



03-L



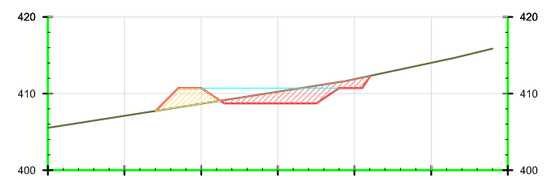
04-L



03-T

LINE	SURFACE
	BALSA 01
	BALSA 02
	BALSA 03
	BALSA 04
	TOPO 09-21-AMPLIADA

Scaled 1,00000 Times Ver.
Scaled 1,00000 Times Hor.



04-T

LINE	SURFACE
	BALSA 01
	BALSA 02
	BALSA 03
	BALSA 04
	TOPO 09-21-AMPLIADA

Scaled 1,00000 Times Ver.
Scaled 1,00000 Times Hor.

05.01-03- BALSAS PERFILES.dwg

intacta Gestión Ambiental

REV.	FECHA	REALIZ.	COMPR.	APROB.
01	OCTUBRE - 2021	L. POSE	XX	XX
0	OCTUBRE - 2021	L. POSE	XX	XX

XX
COLEGIADO nº XX

BALSAS BAJO EL VIADUCTO DEL EUME (P.K. 35) DE LA AUTOVIA AG-64 (AS PONTES DE GARCÍA RODRÍGUEZ)

CÓDIGO: P-2021-

BALSA 03 / BALSA 04
PERFILES

FORMATO A3 | ESCALA 1:1800

PLANO Nº: 05.03

APÉNDICE 2 ENSAYO DE CARACTERIZACIÓN DEL AGUA

Certificado de análisis

Parque Tecnológico de Bizkaia, edificio 205, planta baja.
48170 ZAMUDIO (Bizkaia) Spain
T. 944 711 619
www.uriker.com
laboratorio@uriker.com

URIKER SL.CIF. B48473616. Inscrita en el Registro Mercantil de Bizkaia. Tomo BI-193. Folio 182. Hoja BI-886-A. Inscripción 18ª

INTACTA GESTIÓN AMBIENTAL S.L
P. Industrial Penapurreira Parcela C 2-C
15320 - AS PONTES DE GARCIA RODRIGUEZ (A CORUÑA)
Attn: Juan Villar

Viernes, 9 de Abril de 2021

CERTIFICADO # L2203-21
Id Proyecto Cliente: Caracterizacion agua
Id Proyecto Laboratorio: P20/02449
muestras: 2
Ref. pedido: 006/2779
Fecha recepción: 25/03/2021 17:39
Fecha de realización de ensayos: Del 25/03/2021 al 08/04/2021

Informe emitido por el laboratorio de Uriker SL en 48170 ZAMUDIO, Parque Tecnológico de Bizkaia, edificio 205, planta baja

ANTECEDENTES

Las muestras han sido entregadas por el cliente en el laboratorio de URIKER.

En la recepción, las muestras se encontraban en buenas condiciones para su ensayo.

INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA DE LOS ENSAYOS REALIZADOS

Las determinaciones correspondientes a Hierro II (disuelto), están amparadas por el alcance de acreditación ENAC; nº 109/LE285

Autorizado

José Luis Benito Torrontegui

Director Técnico

Solamente están amparadas por la acreditación ENAC los analitos expresamente marcados con URK-A, URG-A o URT-A (+)

(+) En el caso de que la toma de muestra se encuentre marcada como acreditada esta sólo se refiere a aquellos ensayos incluidos en el alcance del laboratorio a excepción los compuestos volátiles en el caso de toma de muestra compuesta.Cuando el resultado es mayor (>) o menor(<) del rango validado puede aparecer un resultado entre paréntesis.Este resultado, fuera del rango de validación, se incluye a título informativo.

Viernes, 9 de Abril de 2021

Id Muestra Lab: SP2203-21-4859
Id Muestra Cliente: M-01336 (Agua trinchera)
Matriz: Agua Continental Superficial

ANALITO	PROC. INTERNO / NORMA	RESULTADOS	UNIDADES	CLAVE
Inorg. Aniones				
Sulfatos	PEN/CIA-033	1100	mg/l	URK-A
Inorg. E-Aguas				
Hierro II (disuelto)	W-FE2D-PHO	0,368	mg/l	LE-A
Sulfuro como S2-	W-H2S-PHO	<0,050	mg/l	LE-A
Inorg. Metales				
Aluminio (Total)	PEN-MEA-011	21	mg/l	URK-A
Cinc (Total)	PEN-MEA-011	0,43	mg/l	URK-A
Cobre (Total)	PEN-MEA-011	0,063	mg/l	URK-A
Cromo (Total)	PEN-MEA-011	0,0050	mg/l	URK-A
Hierro (Total)	PEN-MEA-011	90	mg/l	URK-A
Manganeso (Total)	PEN-MEA-011	0,9	mg/l	URK-A
Níquel (Total)	PEN-MEA-011	0,45	mg/l	URK-A
Sílice (Total)	PEN-MEA-011	16,3	mg SiO2/l	URK-N
Inorg. Otros				
Sulfuros	PEN/CIA-011	< 1,2 (0,5)	mg/l	URK-N
Alcalinidad parcial	PEN/CIA-016	<2	mg CaCO3/l	URK-A
Alcalinidad total	PEN/CIA-016	< 2	mg CaCO3/l	URK-A
Conductividad eléctrica a 20 ºC	PEN/PFA-005	1190	µS/cm	URG-A
pH	PEN/PFA-006	3,2		URG-A
Dureza Total	UNE 77040:2002 met A	360	mg CaCO3/l	URK-A
Dureza cálcica	UNE 77040:2002 Met A	192	mg CaCO3/l	URK-A
Org. E-Aguas				
Sulfuros como H2S	W-H2S-PHO	<0,050	mg/l	LE-A

URIKER SL.CIF. B48473616. Inscrita en el Registro Mercantil de Bizkaia. Tomo BI-193. Folio 182. Hoja BI-886-A. Inscripción 18ª

Solamente están amparadas por la acreditación ENAC los analitos expresamente marcados con URK-A, URG-A o URT-A (+)

(+) En el caso de que la toma de muestra se encuentre marcada como acreditada esta sólo se refiere a aquellos ensayos incluidos en el alcance del laboratorio a excepción los compuestos volátiles en el caso de toma de muestra compuesta.Cuando el resultado es mayor (>) o menor(<) del rango validado puede aparecer un resultado entre paréntesis.Este resultado, fuera del rango de validación, se incluye a título informativo.

Viernes, 9 de Abril de 2021

URIKER SL.CIF. B48473616. Inscrita en el Registro Mercantil de Bizkaia. Tomo BI-193. Folio 182. Hoja BI-886-A. Inscripción 18ª

Id Muestra Lab: SP2203-21-4860

Id Muestra Cliente: M-01336 (Agua trinchera) (s)

Matriz: Agua Continental Superficial

ANALITO	PROC. INTERNO / NORMA	RESULTADOS	UNIDADES	CLAVE
Inorg. Metales				
Aluminio	PEN-MEA-011	19	mg/l	URK-A
Calcio	PEN-MEA-011	77	mg/l	URK-A
Cinc	PEN-MEA-011	0,35	mg/l	URK-A
Cobre	PEN-MEA-011	0,055	mg/l	URK-A
Cromo	PEN-MEA-011	0,0051	mg/l	URK-A
Hierro	PEN-MEA-011	90	mg/l	URK-A
Magnesio	PEN-MEA-011	41	mg/l	URK-A
Manganeso	PEN-MEA-011	0,9	mg/l	URK-A
Níquel	PEN-MEA-011	0,40	mg/l	URK-A

Solamente están amparadas por la acreditación ENAC los analitos expresamente marcados con URK-A, URG-A o URT-A (+)

(+) En el caso de que la toma de muestra se encuentre marcada como acreditada esta sólo se refiere a aquellos ensayos incluidos en el alcance del laboratorio a excepción los compuestos volátiles en el caso de toma de muestra compuesta.Cuando el resultado es mayor (>) o menor(<) del rango validado puede aparecer un resultado entre paréntesis.Este resultado, fuera del rango de validación, se incluye a título informativo.

entidad colaboradora de la administración hidráulica

Viernes, 9 de Abril de 2021

URIKER SL.CIF. B48473616. Inscrita en el Registro Mercantil de Bizkaia. Tomo BI-193. Folio 182. Hoja BI-886-A. Inscripción 18ª

MÉTODOS DE ANÁLISIS Y ENSAYOS

Analito	Procedimiento / Norma	T. analítica	Basado en norma	I % (abs)*
Alcalinidad parcial	PEN/CIA-016	Titulación Potenciométrica	SM 2320B	14,8
Alcalinidad total	PEN/CIA-016	Valoración Potenciométrica	SM 2320B	14,8
Aluminio	PEN-MEA-011	ICP/MS	UNE-EN ISO 17294-2	12 (0,002)
Calcio	PEN-MEA-011	ICP/MS	UNE-EN ISO 17294-2	12 (0,02)
Cinc	PEN-MEA-011	ICP/MS	UNE-EN ISO 17294-2	14 (0,002)
Cobre	PEN-MEA-011	ICP/MS	UNE-EN ISO 17294-2	13 (0,0003)
Conductividad eléctrica a 20 ºC	PEN/PFA-005	Conductimetría	UNE-EN 27888	7 (5)
Cromo	PEN-MEA-011	ICP/MS	UNE-EN ISO 17294-2	13 (0,0003)
Dureza cálcica	UNE 77040:2002 Met A	Cálculo	UNE 77040:2002	15 (0,33)
Dureza Total	UNE 77040:2002 met A	Cálculo	UNE 77040:2002 met A	15 (0,33)
Hierro	PEN-MEA-011	ICP/MS	UNE-EN ISO 17294-2	17 (0,0006)
Hierro II (disuelto)	W-FE2D-PHO	Espectrofotometría	ISO 6332	
Magnesio	PEN-MEA-011	ICP/MS	UNE-EN ISO 17294-2	12 (0,015)
Manganeso	PEN-MEA-011	ICP/MS	UNE-EN ISO 17294-2	12 (0,0002)
Níquel	PEN-MEA-011	ICP/MS	UNE-EN ISO 17294-2	12 (0,0003)
pH	PEN/PFA-006	Potenciometría	UNE-EN ISO 10523	1,4 (0,2)
Sílice	PEN-MEA-011	ICP/MS	UNE-EN ISO 17294-2	13,6 (0,025)
Sulfatos	PEN/CIA-033	Cromatografía Iónica	EPA 300.1: 1997	12 (0,4)
Sulfuro como S2-	W-H2S-PHO	fotometría	CSN 83 0520-16, CSN	20
Sulfuros	PEN/CIA-011	Iodometría	S.M. 4500 S= F	30 (0,1)
Sulfuros como H2S	W-H2S-PHO	fotometría	CSN 83 0520-16, CSN	20

* La incertidumbre(I) esta expresada como incertidumbre expandida basada en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura k = 2, que para una distribución normal proporciona un nivel de confianza del 95 %.
Para hacer uso de la incertidumbre reflejada, deberá seleccionar el mayor valor entre el valor mínimo absoluto (abs) y el porcentaje indicado (%).

Solamente están amparadas por la acreditación ENAC los analitos expresamente marcados con URK-A, URG-A o URT-A (+)

(+) En el caso de que la toma de muestra se encuentre marcada como acreditada esta sólo se refiere a aquellos ensayos incluidos en el alcance del laboratorio a excepción los compuestos volátiles en el caso de toma de muestra compuesta.Cuando el resultado es mayor (>) o menor(<) del rango validado puede aparecer un resultado entre paréntesis.Este resultado, fuera del rango de validación, se incluye a título informativo.

entidad colaboradora de la administración hidráulica

URIKER SL.CIF. B48473616. Inscrita en el Registro Mercantil de Bizkaia. Tomo BI-193. Folio 182. Hoja BI-886-A. Inscripción 18ª

CERTIFICADO # L2203-21
Información adicional

Descargo de responsabilidades

El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente.
En el caso de muestras no tomadas por personal de URIKER el laboratorio no se hace tampoco responsable de dicha actividad y de lo acontecido hasta la recepción de las muestras al laboratorio. Si no se especifica que las muestras han sido tomadas por URIKER la información referida a la matriz, procedencia y fecha y/o hora de toma de muestra se corresponde a información facilitada por el cliente.

Resultados

Los resultados recogidos en este certificado se refieren únicamente a las muestras ensayadas. En el caso de muestras no tomadas por personal de URIKER el resultado de los ensayos refiere a las muestras recibidas y en las condiciones recibidas y este puede diferir en mayor o menor del presente en el momento de la toma por el proceso de toma de muestra, la naturaleza de la muestra y el analito, el tiempo transcurrido y las condiciones de conservación y transporte. URIKER toma las medidas necesarias para minimizar dicha afección desde el momento que se hace responsable de las muestras.
La Incertidumbre estimada por Uriker S.L. para cada método analítico se recoge en el apartado "Métodos de análisis y ensayos".
Los metales analizados sobre muestras acuosas incluyen una observación, entre paréntesis, de acuerdo al tratamiento sometido a las muestras:

(Disuelto) : muestra filtrada y posteriormente, acidificada.
(Total): muestra digerida.
(Recuperable en medio ácido): muestra acidificada y, posteriormente, filtrada.

Los resultados de muestras sólidas están referidos a peso seco.
Resultados en microbiología de 1 a 2 ufc se interpreta como organismo presente y de 3 a 9 ufc como recuento estimado.

Autorización del certificado

Este certificado no podrá ser reproducido total o parcialmente sin autorización expresa de Uriker S.L.
La emisión de este certificado ha sido autorizada mediante procedimiento electrónico. El certificado original ha sido archivado automáticamente. Todo el proceso se ha realizado a través del Sistema de Gestión Integral de Uriker S.L.
El certificado es válido siempre que coincida exactamente con el certificado original archivado en Uriker S.L.
El cliente puede consultar la versión vigente y la validez del certificado contactando con Uriker S.L. en laboratorio@uriker.com
Las versiones del certificado se numeran correlativamente siguiendo la secuencia creciente de los números enteros comenzando por 0. La versión del certificado actual, anula y sustituye a la anterior.

Custodia de muestras

Las muestras se encuentran a disposición del cliente durante dos semanas desde la fecha de emisión del certificado. Una vez transcurrido este periodo, las muestras son gestionadas de acuerdo a la legislación vigente.

Solicitud de Confirmación o Reclamación de Resultados

Cualquier solicitud de confirmación o reclamación sobre los resultados debe realizarse, preferentemente, durante el periodo de custodia de las muestras en Uriker S.L.
La solicitud debe ser enviada a laboratorio@uriker.com, indicando:

Número de certificado.
Identificación de las muestras y parámetros afectados.
Razones por las cuales se solicita la confirmación o reclamación de resultados.

En caso de reclamación sobre los resultados, Uriker S.L. evaluará si la misma está justificada, en cuyo caso, realizará los esfuerzos pertinentes para satisfacer la reclamación del cliente.
Las reclamaciones sobre los Resultados no afectarán a las obligaciones de pago.

URIKER SL.CIF. B48473616. Inscrita en el Registro Mercantil de Bizkaia. Tomo BI-193. Folio 182. Hoja BI-886-A. Inscripción 18ª

Claves

Clave laboratorio

URK - Uriker Zamudio MA # 485/LE775
LE - Laboratorio Externo
URG - Uriker Galicia MA
URT - Uriker Teruel
UGA - Uriker Agroalimentario

Clave acreditación

A - Acreditado
N - No Acreditado

Uriker Zamudio - Parque Tecnológico de Bizkaia, edificio 205, Bajo. 48170 ZAMUDIO (Bizkaia)

Uriker Galicia - Calle Parroquia de Babio, Parcela R1B, Polígono Industrial Bergondo. 15165 Bergondo(A Coruña)

Uriker Teruel - Polígono Industrial Cuencas Mineras 1, bajo. 44700 Montalbán(Teruel)

ANEJO Nº3

REPORTAJE FOTOGRÁFICO DEL ESTADO ACTUAL

ÍNDICE

1. OBJETO 2
2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO DEL ESTADO ACTUAL 2

APÉNDICE 1 PLANO LOCALIZACIÓN REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es el de describir el estado de la zona de implantación de las obras. Para ello se muestran en el siguiente epígrafe la situación del entorno del desmonte de Os Airíos y del viaducto del Eume, donde actualmente se procede a la recogida y tratamiento activo de los efluentes ácidos generados en la autovía AG-64.

2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO DEL ESTADO ACTUAL

El desmonte de Os Airíos se corresponde con una enorme trinchera de más de un quilómetro de longitud y una altura máxima de 50 m, de la que se extrajeron durante las obras de la autovía pizarras con contenidos variables de materiales piríticos.

Para separar en origen las aguas ácidas procedentes de este desmonte se ejecuta una doble cuneta por cada margen: una junto al talud que recoge las posibles aguas ácidas procedentes de éste y una cuneta de seguridad que recoge las aguas de escorrentía de la calzada que tendrán un pH adecuado. Por otro lado, los taludes de este desmonte se encuentran gunitados y presentan drenes californianos comunicados a un tubo dren bajo las cunetas mencionadas, que recoge las aguas subterráneas ácidas.

Al final del desmonte hacia más PK, las aguas de la calzada se dirigen a una cuneta que continúa por el pie del terraplén, mientras que las posibles aguas ácidas (aquellas procedentes del tubo dren y del talud) se derivan hacia las estaciones de tratamiento activo, situadas en ambas márgenes, realizadas en hormigón y en las que se diferencia principalmente el depósito y el canal. Una vez tratadas, estas aguas se vierten en la cuneta de pie de terraplén por la que circulan las aguas de la calzada.

El terraplén correspondiente al estribo sureste del viaducto del Eume se ejecutó con los materiales excavados en el desmonte de Os Airíos. Los taludes de este terraplén alcanzan alturas de hasta 25 m con una pendiente 3H:2V; en superficie presentan mucha vegetación además de una morfología irregular por el empleo de relleno todo uno.

A lo largo de todo el pie del terraplén discurre una cuneta de guarda trapezoidal en hormigón de dimensiones aproximadas 0,40 m en la base, 1,20 m en coronación y una altura de 0,50 m. Por la margen derecha del terraplén discurre un camino de servicio por lo que se ha podido recorrer toda la cuneta, sin embargo por la margen izquierda la profunda vegetación cubre el recorrido de la cuneta de manera que no se ha podido acceder a ésta, aunque en su primer tramo se observa que las aguas ácidas han deteriorado profundamente el hormigón.

Estas cunetas de pie de terraplén se unen bajo el viaducto del Eume, junto a la primera pila, justo antes de llegar a una balsa de decantación. Esta balsa consiste en un recinto rectangular de unos 10x6 m realizado en hormigón con salida a un canal. Tras su paso por esta balsa las aguas continúan por una cuneta paralela al camino a lo largo de 300 m hasta alcanzar una segunda balsa de decantación repartida en 3 recintos de hormigón, el primero de 7x7 m y los otros 2 de 10x5 m. Desde el último recinto las aguas drenan a la cuenca natural que desemboca en el río Eume.

Las nuevas balsas previstas en este proyecto para el tratamiento pasivo se situarán en los terrenos próximos al viaducto del Eume en esta ladera, que se caracteriza por tener unas pendientes importantes, mayores según nos acercamos al río Eume, y estar cubierto por una masa arbolada, así como por diversos arbustos.

A continuación se muestran imágenes de las zonas descritas.

Imagen 1. AG-64, desmonte de Os Airíos, margen izquierda, con cuneta doble para diferenciar agua del talud y de la calzada

Imagen 2. Final del desmonte de Os Airíos hacia más PK, margen izquierda, arqueta del tubo dren y bifurcación de cuneta: talud a estación de tratamiento y calzada a cuneta de pie de terraplén

Imagen 3. Estación de tratamiento activo en la margen izquierda de la calzada

Imagen 4. Inicio de la cuneta de pie de terraplén por la margen izquierda que recoge las aguas de escorrentía de la calzada. Estación de tratamiento junto a la cuneta a la derecha de la imagen

Imagen 5. AG-64, final del desmonte de Os Airíos, margen derecha, con cuneta doble para diferenciar agua del talud y de la calzada. Arqueta de aguas de dren y arqueta de aguas del talud

Imagen 6. Remanso en el inicio de la cuneta de pie de terraplén por la margen derecha que recoge las aguas de escorrentía de la calzada

Imagen 7. Estación de tratamiento activo en la margen derecha de la calzada

Imagen 8. Arqueta de entrada de aguas a la estación de tratamiento de la margen derecha de la calzada

Imagen 9. Camino de servicio paralelo a la autovía por su margen derecha. A la derecha de la imagen la cuneta de pie de terraplén y a la izquierda la estación de tratamiento activo

Imagen 10. AG-64, inicio del terraplén del estribo sureste del viaducto del Eume

Imagen 11. Vista del cono de tierras del estribo sureste del viaducto del Eume

Imagen 12. Detalle del estado de la cuneta de pie de terraplén en la entrada a la primera balsa de decantación

Imagen 13. Llegada de agua desde ambas márgenes del terraplén a la primera balsa de decantación.

Imagen 14. Canal de salida de la primera balsa de decantación.

Imagen 15. Instalación de tratamiento en desuso

Imagen 16. Cuneta entre balsas de decantación

Imagen 17. Cuneta entre balsas de decantación

Imagen 18. Vista de la segunda balsa de decantación

Imagen 19. Vista de la ladera donde se implantarán las balsas

Imagen 20. Vista de la ladera donde se implantarán las balsas

APÉNDICE 1 PLANO LOCALIZACIÓN REPORTAJE FOTOGRÁFICO

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas

CONSULTOR: SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:5.000
0 25 50 100 m

TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

CLAVE: AC/22/108.09

NÚMERO DE PLANO: 1
FOLLA: 0 DE 3

DESIGNACIÓN DO PLANO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

DATA: NOVIEMBRE 2024
NÚMERO DE PÁXINA:

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: 1:750 0 3,75 7,5 15 m	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 1 FOLLA: 1 DE 3	DESIGNACIÓN DO PLANO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO	DATA: NOVIEMBRE 2024 NÚMERO DE PÁXINA:

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: 1:750 0 3,75 7,5 15 m	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 1 FOLLA: 2 DE 3	DESIGNACIÓN DO PLANO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO	DATA: NOVIEMBRE 2024 NÚMERO DE PÁXINA:

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: 1:750 0 3,75 7,5 15 m	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 1 FOLLA: 3 DE 3	DESIGNACIÓN DO PLANO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO	DATA: NOVIEMBRE 2024 NÚMERO DE PÁXINA:

ANEJO Nº4

TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ÍNDICE

1. OBJETO 2
2. LOCALIZACIÓN 2
3. INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA 2
3.1. Características de los equipos 2
3.2. Certificados de calibración 3
4. METODOLOGÍA 4
4.1. Trabajos de campo 4
4.2. Trabajos de gabinete 4
5. LISTADO DE PUNTOS DE LEVANTAMIENTO 5

APÉNDICE 1. LISTADO DE PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO

1. OBJETO

En el presente anejo se justifica la cartografía topográfica empleada para el desarrollo del proyecto “Traballos de minoración da xeración de efluentes ácidos na entorna do desmonte dos Airíos e o viaduto do Eume”.

Se parte de una cartografía previa facilitada por la AXI realizada en el año 2021, entre el estribo sureste del viaducto y el río Eume, en la que se abarca la superficie bajo el viaducto del Eume en un ancho de unos 100 m.

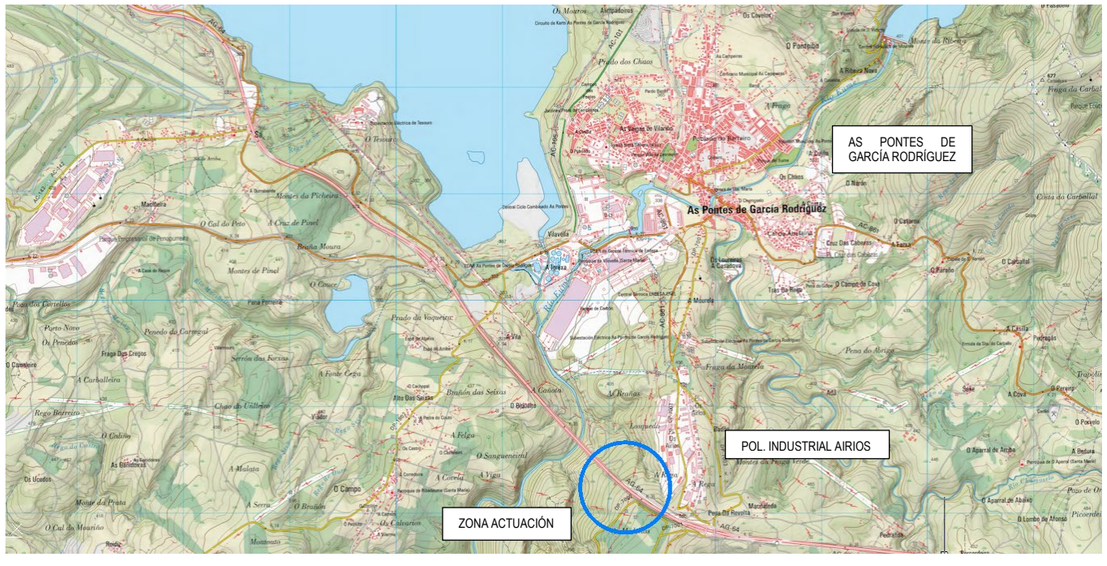
En la visita de campo se realiza el levantamiento topográfico de las zonas accesibles, que se corresponden con los caminos, las balsas de los tratamientos actuales, las cunetas y otros elementos de interés. Con esta información se verifica y amplía la cartografía previa mencionada.

No se pudo acceder a las superficies arboladas colindantes a los caminos de servicio donde se implantarán las balsas del tratamiento pasivo, ni a la zona correspondiente al pie del terraplén por la margen derecha, de manera que no fue posible tomar el trazado de la cuneta, de manera que se estimó en planta su posición.

Este levantamiento no es suficiente para cubrir el área de estudio, por lo que se completa la información disponible con datos LIDAR descargados del IGN. Con el inicio de las obras, una vez se haya ejecutado la tala y el desbroce del entorno de la actuación, será preciso verificar esta cartografía topográfica de partida.

2. LOCALIZACIÓN

El ámbito del levantamiento se localiza en el entorno de la AG-64, a su paso por el municipio de As Pontes de García Rodríguez, concretamente en la zona del desmonte de Airios y el viaducto del Eume.



Situación general de la zona de actuación

3. INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA

3.1. Características de los equipos

Para la toma de datos en campo se empleó un equipo GNSS marca **CHCNav modelo i89** con las siguientes características:

El i89 Visual IMU GNSS es una herramienta topográfica compacta equipada con un módulo GNSS de 1408 canales que mejora la disponibilidad RTK incluso en entornos difíciles. Su software CHCNAV iStar2.0 incorpora algoritmos avanzados de modelado ionosférico que logran una tasa de fijación RTK de alta integridad, especialmente crítica en regiones de intensa actividad solar. La implementación de la tecnología AUTO-IMU elimina la necesidad de inicialización manual, agilizando las operaciones de campo para una mayor eficiencia. Además, el i89 ofrece una impresionante autonomía de 16,5 horas y un diseño ligero de 750 g, lo que garantiza una productividad óptima en las diversas tareas topográficas cotidianas. Además de sus funciones GNSS, el i89 cuenta con funciones de topografía visual que proporcionan una extracción precisa de coordenadas 3D a partir de vídeo real, lo que simplifica las mediciones en lugares con obstrucciones de señal, accesibilidad limitada o problemas de seguridad. La combinación del modo de captura panorámica y la IMU integrada mejora significativamente la precisión y la eficacia de los levantamientos fotogramétricos.

Además, las funciones integradas de navegación visual AR y replanteo pueden reducir a la mitad la carga de trabajo del operador, independientemente de su nivel de experiencia sobre el terreno.

ISTAR2.0 Y LA MITIGACIÓN DE LA IONÓSFERA

Tasa de fijación superior al 96% en regiones con actividad solar.

El i89 GNSS ofrece un rendimiento inigualable con sus 1408 canales y SoC integrado para el seguimiento de constelación completa. Los algoritmos robustos aumentan el porcentaje de correcciones en un 15%, incluso en entornos difíciles. CHCNAV iStar2.0 y la tecnología de rechazo de interferencias ionosféricas proporcionan una extraordinaria tasa de fijación fiable del 96%, ideal para regiones de baja latitud con gran actividad ionosférica. Su tecnología de mitigación de trayectos múltiples de banda estrecha mejora la calidad de los datos en un 20%, garantizando mediciones RTK precisas, y su motor GNSS híbrido proporciona una precisión y fiabilidad inigualables.

LEVANTAMIENTO Y REPLANTEO VISUAL

La navegación visual y el replanteo AR del i89 simplifican las operaciones de campo, ahorrando hasta un 50% de tiempo a los operadores más inexpertos. Gracias a la estrecha integración de tecnologías, los sistemas GNSS, IMU y Visual del i89 son 10 veces más fiables que los GNSS basados en giroscopios estándar. El procesador de 1,5 GHz permite un funcionamiento fluido con doble cámara, mientras que la Wi-Fi adaptativa de 5,8 GHz garantiza una rápida transferencia de datos AR. La tecnología Virtual Pole Tip™ (VPT™) permite visualizar en tiempo real los puntos sobre el diseño del proyecto CAD. El versátil replanteo AR es compatible con una amplia gama de aplicaciones, entre las que se incluyen el replanteo lineal, el basado en CAD y el de límites, entre otras.

TECNOLOGÍA AUTO-IMU

Eficacia y precisión en cada medición

La Auto-IMU de 200 Hz integrada y sin interferencias del i89 elimina la necesidad de inicialización manual y proporciona mediciones fiables. La compensación automática de la inclinación del poste garantiza una precisión de 3 cm en un rango de inclinación de 60 grados, lo que permite ahorrar hasta un 30% de tiempo sin perder precisión.

MODELADO 3D

Algoritmo de video-fotogrametría, sólo se necesitan los datos i89 para el modelado de edificios individuales y de fachadas, UAV + datos i89 RTK para modelado de grandes áreas sin distorsiones. Compatible con el software de modelado 3D estándar del sector

BATERÍA DE 16,5 HORAS DE DURACIÓN Y DISEÑO IP68

La batería de alta densidad energética del i89 proporciona hasta 16,5 horas de funcionamiento. Su carga rápida inteligente de 18 W para una carga completa de la batería en sólo 3 horas aumenta la eficiencia operativa y prolonga aún más la vida útil de la batería. Su diseño compacto de 750 g integra a la perfección GNSS, IMU y dos cámaras en un receptor de bolsillo mediante una integración óptima de la cámara, lo que reduce el volumen y la altura. Cuenta con la certificación IP68 y puede soportar una caída de mástil de 2 m.

ESPECIFICACIONES

Rendimiento del GNSS [1]	
Canales	1408 canaux avec iStar2.0
GPS	L1C, A, L2C, L2P(Y), L5
GLONASS	L1, L2, L3*
Galileo	E1, E5a, E5b, E6*
BeiDou	B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b
QZSS	L1C/A, L1C, L2C, L5, L6*
NavIC/ IRNSS	L5*
PPP	B2b-PPP
SBAS	EGNOS (L1, L5)
Precisiones del GNSS [2]	
Cinemática en tiempo real(RTK)	H: 8 mm + 1 ppm RMS V: 15 mm + 1 ppm RMS Temps d'initialisation: <10 s Fiabilité de l'initialisation: >99.9%
Post - procesamiento cinemático (PPK)	H: 3 mm + 1 ppm RMS V: 5 mm + 1 ppm RMS
PPP	H: 10 cm | V: 20 cm
Estática de alta precisión	H: 2.5 mm + 0.1 ppm RMS V: 3.5 mm + 0.4 ppm RMS
Estática y estática rápida	H: 2.5 mm + 0.5 ppm RMS V: 5 mm + 0.5 ppm RMS
Código diferencial	H: 0.4 m RMS | V: 0.8 m RMS
Autónomo	H:1.5 m RMS | V: 2.5 m RMS
Replanteo visual [3]	H: 8 mm + 1 ppm RMS V: 15 mm + 1 ppm RMS
Levantamiento visual	Típico 2~4 cm , rango 2~15 m
Tasa de posicionamiento [4]	1 Hz, 5 Hz et 10 Hz
Tiempo de fijar a la primera vez [5]	Démarrage à froid : <45 s, Démarrage à chaud : <10 s, Réacquisition du signal : < 1 s
Tasa de actualización de IMU	200 Hz, AUTO-IMU
Ángulo de inclinación	0-60°
Inclinación RTK - compensación	Incertidumbre adicional de inclinación horizontal del poste normalmente inferior a 8 mm + 0,7 mm/° de inclinación hasta 30°.
Environnements	
Temperatura	En funcionamiento: -40°C a +65°C (-40°F a +149°F) Almacenamiento: -40°C a +85°C (-40°F a +185°F)
Humedad	100% sin condensación
Protección contra el ingreso	IP68(6) (según IEC 60529)
Drop	Sobrevive a una caída de 2 metros de bastón
Vibración	Cumple la norma ISO 9022-36-08 y MIL-STD-810G - 514.6-Cat.24.
Impermeable y transpirable membrana	Evitan la entrada de vapor de agua en entornos difíciles.
Eléctrico	
Consumo de energía	Típico 2.2 W
Carga rápida	18 W QC. Carga completa en 3 horas
Tiempo de funcionamiento batería interna [7]	UHF/ 4G RTK Rover sin cámara: hasta 16.5 h Replanteo visual/levantamiento visual: hasta 9.5 horas Base UHF RTK: hasta 10 h Estática: hasta 22 h
Alimentación eléctrique externe	5 V / 2 A

Hardware	
Peso	750 g (1.65 lb)
Panel frontal	4 LED, 2 botones físicos
Sensor de inclinación	Calibración - IMU libre para la compensación de bastón. Inmune a las perturbaciones magnéticas.
Cámaras	
Píxeles del sensor	Obturador global con 2 MP y 5 MP
Campo de visión	75°
Velocidad de fotogramas de vídeo	25 fps
Captura de grupos de imágenes	Método: vídeo fotogrametría. Frecuencia: normalmente 2 Hz, hasta 25 Hz.Tiempo máx. de captura: 60s con untamaño de grupo de imágenes de aprox. 60 MB
Características	Software LandStar™, compatible con Navegación Visual, Replanteo Visual,Levantamiento Visual, Modelado 3D [8]
Comunicación	
Conexión inalámbrica	NFC para emparejamiento táctil de dispositivos
Wi-Fi	802.11 b/g/n/ac, 5,8 GHz y 2,4 GHz,modo de punto de acceso
Bluetooth®	v 4.2, compatible con versiones anteriores
Puertos	1x puerto USB tipo C (alimentación externa, descarga de datos, actualizaciónde firmware)1 x puerto de antena UHF (TNC hembra)
Radio UHF	Rx/Tx interno estándar: 410 - 470 MHz Transmita la energía: 0,5 W, 1 W Protocolo: CHC, Transparent, TT450, Satel Tasa de enlace 9600 bps a 19200 bps Rango: Típico 3 km, hasta 8 km en condiciones óptima
Formatos de datos	RTCM 2.x, RTCM 3.x, entrada/ salida del CMR HCN, HRC, RINEX 2.11, 3.02 Salida NMEA 0183 NTRIP Client, NTRIP Caster
Almacenamiento de datos	Mémoire haute vitesse de 8 Go
Respect des lois et règlements	
Normes internationales	Calibración de antenas NGS, IEC 62133-2:2017+A1, IEC 62368-1:2014, Manual de la ONU Sección 38.3

CE FC

*Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.
(1)Cumple, pero sujeto a disponibilidad, la definición de servicio comercial BDS ICD, GLONASS, Galileo, QZSS e IRNSS. GLONASS L3, Galileo E6, QZSS L6 e IRNSS L5 se proporcionarán mediante futuras actualizaciones de firmware.
2) La precisión y la fiabilidad se determinan sin obstrucciones, sin trayectorias múltiples, con una geometría GNSS óptima y en condiciones atmosféricas. Las actuaciones suponen un mínimo de 5 satélites, seguimiento de las prácticas generales recomendadas de GPS.
(3) La tecnología VPT™ (Virtual Pole Tip) de CHCNAV garantiza una alineación precisa de la punta del poste virtual con el punto rojo que representa la ubicación de replanteo en el software LandStar™ dentro de unos márgenes de error aceptables.
(4) Conforme y 10 Hz que se proporcionará a través de una futura actualización del firmware.
5) Valores típicos observados.
(6) Resistentes a salpicaduras, agua y polvo, han sido probados en condiciones controladas de laboratorio con una clasificación IP68 según la norma IEC 60529.
(7) Batería de litio recargable e integrada de 7,2 V / 4900 mAh. La vida de la batería está sujeta a la temperatura de funcionamiento.
(8) La función de modelado 3D puede activarse mediante un código de función.

©2023 Shanghai Huace Navigation Technology Ltd. Tous droits réservés. CHCNAV et le logo CHCNAV sont des marques déposées de Shanghai Huace Navigation Technology Limited. Toutes les autres marques sont la propriété de leurs détenteurs respectifs. Révision septembre 2023.

WWW.CHCNAV.COM | MARKETING@CHCNAV.COM

3.2. Certificados de calibración

A continuación, se adjuntan los certificados de calibración de los equipos utilizados.

LANDVEY WORLD

Certificado de Calibración

Nº de Certificado:	24016C 445	**Técnico:**	01
Fecha:	15/01/2024		
430445	Serye Ingenieros, S.L		
Instrumento:	GPS	**Modelo:**	i89
Marca:	CHCNAV	**Nº Serie:**	3801578

Proceso de Verificación y Control

El instrumento ha sido verificado y controlado mediante la observación de un punto de control (LOGA) realizando el cálculo de una linea base tal como se detalla en la instrucción IT-06-P-06-MGC del procedimiento de mantenimiento d equipos de Landvey World. Las coordenadas en el sistema ETRS89 de cada una de estas bases son:

Coordenadas LOGA (X, Y, Z):	**Coordenadas ERLC (X, Y, Z):**
551244.0097	546664.0419
4794158.8671	4800203.9627
97.6905	118.8946

Resultados:

Con una observación estática en el punto Base y procesando los datos con el programa Leica Geo Office se han obtenido los siguientes resultados en coordenadas ETRS89:

Coordenadas Resultantes (X, Y, Z):	**Tolerancia (Hz y Vt):**
551244.0077	2.5 mm + 0.5 ppm
4794158.8684	
97.6962	5mm + 0.5 ppm

Fecha recomendada para próxima verificación: 14/01/2025

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones y poseen trazabilidad a patrones nacionales o a patrones extranjeros.

No se permite la reproducción parcial o total de este certificado sin la aprobación por escrito de Lógica Equipamientos Integrales, S.L.

LANDVEY WORLD
ingeniería
LANDVEY WORLD S.L.
Emilio Gonzalez López, 9, Bajo - 15011
A Coruña-España C.I.F.: B-70414198

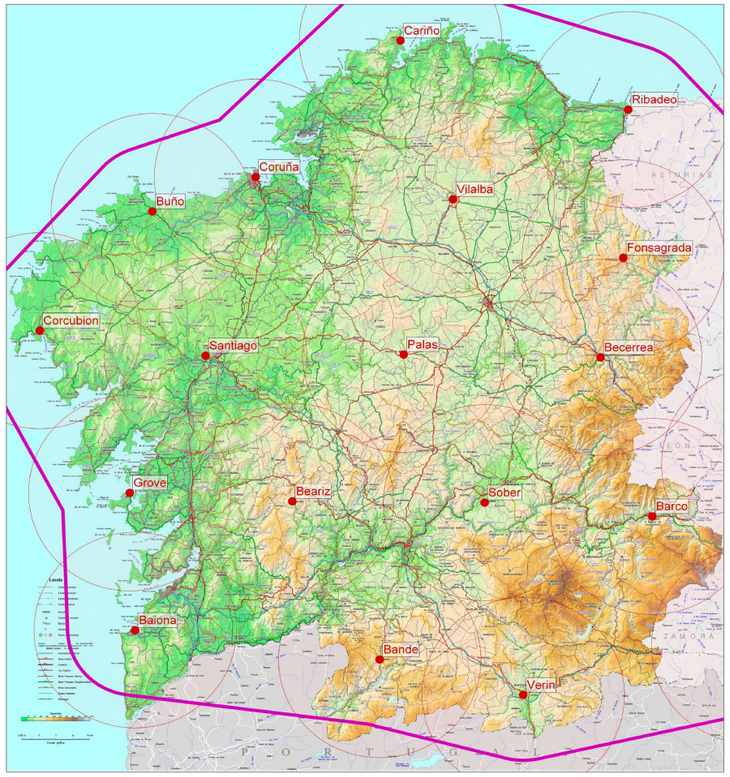
Landvey Word Ingeniería S.L CIF: B70414198 Telf. 981101102 C/ Emilio Gonzalez López Nº 9 Bajo 15011 A Coruña

4. METODOLOGÍA

4.1. Trabajos de campo

En el trabajo con GPS, se utilizó el método en tiempo real (RTK), trabajando con una comunicación a través de una conexión a Internet (GPRS), a una red de bases de referencia para la obtención de los datos base. La red de antenas permanentes utilizadas fue la red GALNET, con receptores con capacidades para procesar los datos de las constelaciones GPS, GLONASS y GALILEO. Dicha red se compone de una serie de 20+1 receptores GPS-GLONASS-GALILEO, a lo largo de toda la geografía, garantizando así una solución de cobertura robusta en todo el territorio gallego.

A continuación, se muestra un gráfico de la distribución de las diferentes Estaciones de Referencia RTK.



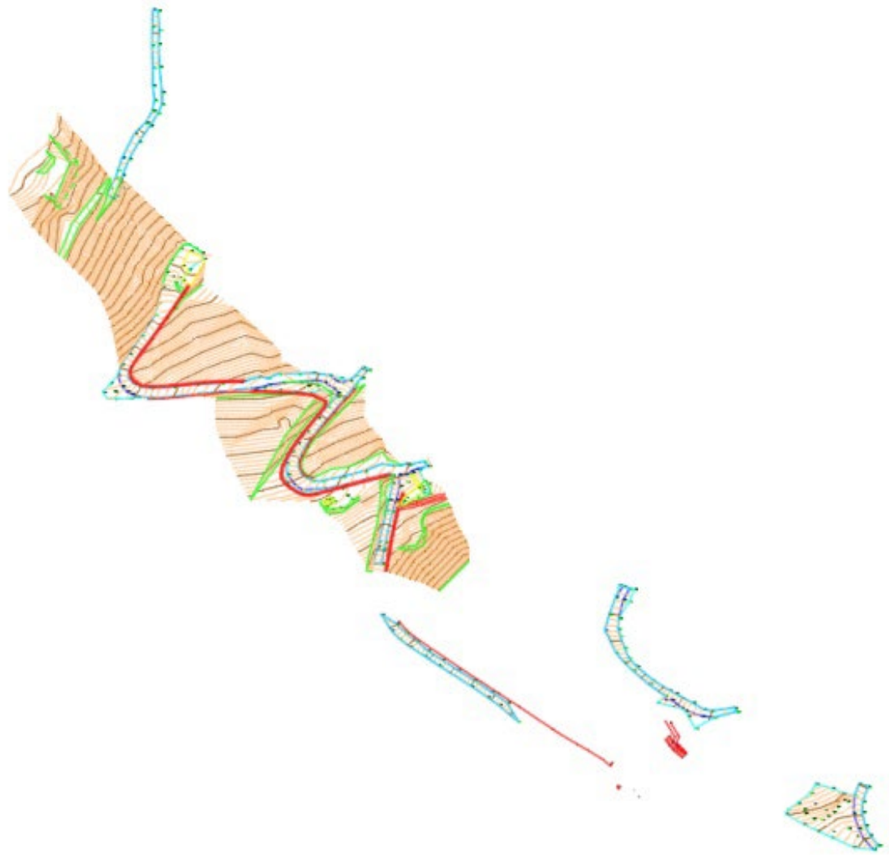
Como las precisiones que aporta este método son adecuadas a los requerimientos del proyecto, el trabajo de campo fue realizado únicamente con este procedimiento, por su gran comodidad y mayor rapidez.

4.2. Trabajos de gabinete

En cuanto al trabajo de gabinete, se realizó una descarga de los datos de campo y se procedió a enlazar los puntos obtenidos para configurar un plano topográfico inicial. El Software utilizado para tratar los puntos de campo fue el MDT junto con Autocad.

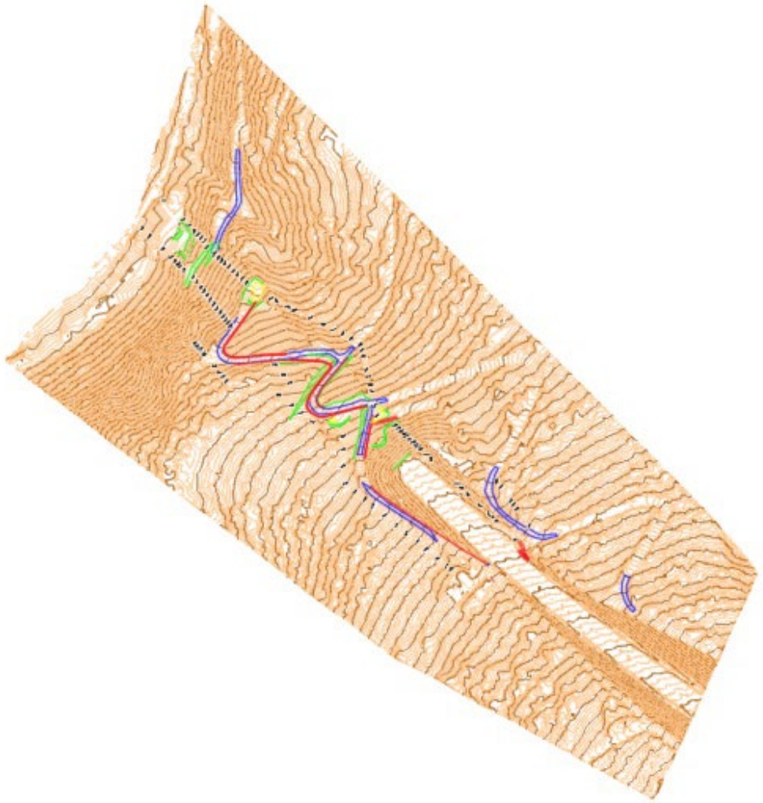
Los datos se representan con la proyección U.T.M. y con el sistema de referencia **ETRS-89** dentro del Huso 29. El marco de referencia en el que nos hemos apoyado, como ya se explicó en el punto anterior, es la red local de bases de referencia denominada GALNET.

Se compararon los datos obtenidos en campo con la cartografía previa de partida y se fusionaron ambas fuentes de información obteniendo un plano topográfico intermedio con la información que se muestra a continuación.



Plano topográfico intermedio obtenido de la fusión de los datos de campo y la cartografía previa

Como último paso, se fusionaron estos datos con la información LIDAR que nos proporciona el Instituto Geográfico Nacional, obteniendo así información detallada del terreno en zonas no accesibles y creando el plano topográfico empleado como base para la implantación del presente proyecto.



Plano topográfico intermedio obtenido de la fusión de los datos de campo, la cartografía previa y datos LIDAR

5. LISTADO DE PUNTOS DE LEVANTAMIENTO

En el *Apéndice 1* al presente anejo se listan las coordenadas de todos los puntos levantados en campo con sus diferentes códigos para la ayuda al dibujo de la nube de puntos.

APENDICE 1. LISTADO DE PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO

Nº Pto.	Coord.X	Coord.Y	Coord.Z	Código
1	591876.581	4808505.809	388.500	camino
2	591876.206	4808509.334	388.634	camino
3	591882.657	4808502.387	389.488	rell
4	591811.319	4808553.701	373.636	rell
5	591813.495	4808563.362	372.028	rell
6	591816.461	4808571.897	370.483	rell
7	591818.847	4808579.043	369.696	rell
8	591824.350	4808585.545	368.858	rell
9	591828.344	4808588.432	368.763	rell
10	591832.742	4808586.190	368.746	rell
11	591836.907	4808583.121	368.827	rell
12	591837.967	4808579.631	369.068	rell
13	591830.259	4808583.944	368.928	rell
14	591825.393	4808575.392	369.786	rell
15	591829.283	4808573.263	369.596	rell
16	591825.687	4808566.931	370.178	rell
17	591823.107	4808568.858	370.431	rell
18	591819.725	4808569.192	370.997	rell
19	591821.242	4808565.203	371.567	rell
20	591822.823	4808561.592	372.262	rell
21	591826.207	4808559.948	372.191	rell
22	591823.889	4808556.704	372.942	rell
23	591820.196	4808550.986	373.645	rell
24	591820.723	4808550.517	373.270	cuneta
25	591816.275	4808545.255	374.105	camino
26	591809.705	4808546.871	374.376	camino
27	591806.895	4808532.368	375.929	camino
28	591801.804	4808534.331	376.252	camino
29	591794.089	4808523.732	378.269	camino
30	591798.424	4808520.937	378.310	camino
31	591795.161	4808515.912	379.387	camino
32	591789.838	4808517.291	379.574	camino
33	591787.820	4808511.051	380.411	camino
34	591793.551	4808510.713	380.469	camino
35	591794.894	4808508.589	380.987	camino
36	591789.973	4808504.880	381.058	camino
37	591793.142	4808501.565	381.713	camino
38	591796.965	4808506.497	381.437	camino
39	591800.143	4808504.934	382.154	camino
40	591799.443	4808498.399	382.791	camino
41	591795.555	4808500.231	382.139	camino
42	591794.728	4808497.467	382.183	rell
43	591785.666	4808501.532	381.251	rell
44	591786.200	4808497.370	381.551	rell
45	591781.536	4808497.397	381.497	rell
46	591778.920	4808501.279	381.235	rell
47	591783.446	4808506.489	380.663	rell
48	591807.139	4808503.649	383.271	camino
49	591807.837	4808498.072	383.616	camino
50	591817.641	4808498.197	384.779	camino
51	591820.234	4808504.447	384.840	camino
52	591833.933	4808505.814	386.354	camino
53	591835.513	4808500.481	386.664	camino
54	591847.963	4808501.443	387.761	camino
55	591848.407	4808506.719	387.458	camino
56	591859.646	4808507.101	388.086	camino
57	591861.551	4808507.701	387.747	tubo
58	591868.068	4808502.294	388.186	tubo
59	591867.769	4808502.016	388.261	tubo
60	591867.999	4808502.273	388.432	tubo
61	591867.604	4808502.035	388.490	tubo
62	591870.886	4808510.314	388.491	camino
63	591873.352	4808504.416	388.605	camino
64	591882.332	4808512.287	388.731	camino
65	591884.521	4808506.504	388.883	camino
66	591893.703	4808512.199	389.174	camino
67	591894.902	4808507.436	389.175	camino
68	591902.442	4808512.581	389.528	camino
69	591904.440	4808508.421	389.793	camino
70	591908.921	4808507.400	390.499	camino
71	591911.900	4808511.262	390.710	camino
72	591915.728	4808508.392	391.338	camino
73	591914.638	4808503.515	391.791	camino
74	591917.048	4808501.009	392.287	camino
75	591916.579	4808498.606	392.670	camino
76	591920.107	4808496.595	392.732	camino
77	591925.322	4808503.136	391.475	camino
78	591930.744	4808509.556	390.397	camino
79	591934.743	4808514.498	389.546	camino
80	591931.843	4808516.130	389.495	camino
81	591927.546	4808510.893	390.292	camino
82	591923.765	4808508.153	390.956	camino
83	591918.303	4808506.836	391.500	camino
84	591918.435	4808509.692	391.104	rell
85	591912.837	4808501.773	391.798	rell
86	591905.575	4808502.237	391.049	rell
87	591900.920	4808500.716	390.647	rell
88	591899.282	4808505.128	390.177	rell
89	591904.432	4808504.792	390.580	rell
90	591891.847	4808501.844	389.924	rell
91	591881.866	4808502.064	389.505	rell
92	591882.650	4808501.223	389.162	cuneta
94	591874.393	4808502.152	388.819	rell
95	591868.876	4808503.141	388.549	rell
96	591808.363	4808726.326	346.530	camino
97	591811.414	4808725.509	346.328	camino
98	591812.080	4808714.142	345.242	camino
99	591808.030	4808716.360	345.423	camino
100	591811.613	4808705.729	344.509	camino
101	591807.759	4808705.407	344.240	camino
102	591808.347	4808692.156	343.270	camino
103	591812.171	4808692.616	343.387	camino
104	591808.235	4808681.589	343.132	camino
105	591813.654	4808677.752	343.202	camino
106	591809.258	4808673.089	343.483	camino
107	591813.672	4808670.253	343.264	camino
108	591811.383	4808665.323	343.261	camino
109	591808.072	4808666.790	343.427	camino
110	591806.844	4808657.959	344.165	camino
111	591804.074	4808659.641	344.257	camino
112	591797.501	4808653.306	345.484	camino
113	591800.152	4808648.558	345.799	camino
114	591794.536	4808638.497	346.983	camino
115	591790.406	4808639.174	346.966	camino
116	591787.729	4808631.685	347.020	camino
117	591790.576	4808628.955	347.103	camino
118	591789.780	4808624.410	347.351	camino
119	591790.360	4808621.182	347.457	camino
120	591786.976	4808616.410	347.387	camino
121	591784.789	4808615.082	347.137	camino
122	591781.366	4808617.629	347.076	camino
123	591783.166	4808621.408	347.275	camino
124	591786.543	4808627.519	347.262	camino
125	591901.842	4808449.301	403.608	camino
126	591898.642	4808450.796	402.849	camino
127	591895.085	4808453.777	401.857	camino
128	591893.397	4808458.313	400.806	camino
129	591895.121	4808463.940	399.503	camino
130	591897.597	4808468.981	398.512	camino
131	591901.956	4808475.124	397.259	camino
132	591908.229	4808482.689	395.545	camino
133	591914.127	4808489.296	394.137	camino
134	591910.545	4808492.678	394.010	camino
135	591904.882	4808486.048	395.465	camino
136	591898.814	4808478.530	397.178	camino
137	591893.119	4808471.170	398.611	camino
138	591889.701	4808466.361	399.770	camino
139	591889.085	4808466.828	399.409	cuneta
140	591886.883	4808459.764	400.790	camino
141	591887.242	4808453.287	401.730	camino
142	591886.391	4808448.480	402.358	rell
143	591886.697	4808447.062	402.180	cuneta
145	591891.434	4808447.179	402.804	camino
146	591895.838	4808444.030	403.395	camino

Nº Pto.	Coord.X	Coord.Y	Coord.Z	Código
147	591895.308	4808442.380	403.617	rell
148	591895.244	4808441.645	403.292	cuneta
149	591903.300	4808441.425	403.916	cuneta
150	591907.445	4808449.168	404.133	camino
151	591909.030	4808444.537	404.512	camino
152	591912.512	4808439.123	405.230	balsa
153	591912.491	4808436.372	405.205	balsa
154	591914.464	4808437.691	405.287	balsa
155	591918.407	4808433.557	405.680	rell
156	591913.209	4808432.410	405.458	rell
157	591911.749	4808435.496	405.249	galpon
158	591910.131	4808438.040	405.271	galpon
159	591908.411	4808437.012	405.262	galpon
160	591910.049	4808434.449	405.312	galpon
161	591909.077	4808434.435	405.402	
162	591919.443	4808444.475	405.176	rell
163	591922.275	4808440.564	405.528	rell
164	591924.766	4808438.621	405.694	rell
165	591921.154	4808446.896	405.273	camino
166	591920.193	4808451.733	405.036	camino
167	591932.355	4808454.875	405.738	camino
168	591934.144	4808450.381	406.012	camino
169	591943.280	4808452.484	406.465	camino
170	591942.746	4808459.035	406.220	camino
171	591949.403	4808458.125	406.701	camino
172	591953.530	4808458.367	407.126	camino
173	591957.344	4808459.326	407.270	camino
174	591958.765	4808458.625	407.383	camino
175	591967.540	4808460.459	407.635	camino
176	591969.842	4808457.986	407.773	camino
177	591963.252	4808455.940	407.574	camino
178	591960.014	4808454.807	407.558	camino
179	591957.917	4808452.846	407.600	camino
180	591960.371	4808453.688	407.630	balsa
181	591959.231	4808452.919	407.585	balsa
182	591965.472	4808446.301	409.881	balsa
183	591966.903	4808444.112	409.976	balsa
184	591965.932	4808443.457	410.008	balsa
185	591966.678	4808442.282	410.045	balsa
186	591963.382	4808440.056	410.141	balsa
187	591960.333	4808438.020	410.230	balsa
188	591970.255	4808441.778	410.399	rell
189	591970.284	4808447.375	410.055	rell
190	591967.461	4808449.563	409.524	rell
191	591964.647	4808455.347	407.839	rell
192	591957.360	4808448.760	408.277	rell
193	591964.144	4808445.437	409.368	balsa
194	591956.152	4808440.012	409.331	balsa
195	591956.540	4808439.413	409.388	balsa
196	591954.860	4808437.531	409.758	balsa
197	591953.328	4808435.585	409.934	balsa
198	591952.248	4808434.147	410.367	balsa
199	591956.058	4808435.404	410.314	balsa
200	591958.465	4808436.857	410.212	balsa
201	591954.161	4808433.498	410.191	balsa
202	591949.050	4808431.288	411.065	camino
203	591945.618	4808431.929	411.210	camino
204	591947.128	4808438.244	410.160	camino
205	591951.337	4808438.077	409.842	camino
206	591953.181	4808445.741	408.664	camino
207	591949.196	4808447.618	408.546	camino
208	591948.707	4808452.522	407.248	camino
209	591952.963	4808452.877	407.489	camino
210	591955.940	4808452.879	407.597	rell
211	591947.118	4808453.442	406.832	camino
212	592126.861	4808303.627	449.689	cierre
213	592122.650	4808310.914	449.434	cierre
214	592118.354	4808315.478	448.182	cierre
215	592109.254	4808320.607	446.329	cierre
216	592104.638	4808318.635	445.872	cierre
217	592136.554	4808313.823	449.986	camino
218	592137.860	4808310.115	450.113	camino
219	592149.866	4808315.912	450.844	camino
220	592151.200	4808313.550	450.969	camino
221	592130.860	4808310.786	449.752	camino
222	592131.856	4808314.862	449.593	camino
223	592125.324	4808318.548	448.533	camino
224	592120.765	4808314.322	448.472	camino
225	592113.207	4808320.395	446.669	camino
226	592115.295	4808324.054	446.589	camino
227	592111.647	4808326.094	445.787	camino
228	592109.205	4808322.797	445.927	camino
229	592099.577	4808329.561	443.679	camino
230	592102.279	4808331.826	443.556	camino
231	592089.879	4808337.873	441.134	camino
232	592092.276	4808340.242	440.948	camino
233	592087.739	4808345.193	439.560	camino
234	592084.912	4808342.711	439.814	camino
235	592080.331	4808348.120	438.766	camino
236	592085.322	4808351.281	438.351	camino
237	592082.805	4808357.668	437.019	camino
238	592075.704	4808357.753	436.982	camino
239	592073.724	4808361.261	436.398	camino
240	592081.572	4808362.341	436.192	camino
241	592082.079	4808368.481	435.211	camino
242	592076.499	4808370.811	435.044	camino
243	592080.106	4808380.687	433.799	camino
244	592084.633	4808379.232	433.832	camino
245	592088.058	4808378.173	433.749	rell
246	592082.202	4808387.679	433.082	rell
247	592084.678	4808387.340	433.094	camino
248	592088.360	4808385.818	433.179	camino
249	592091.293	4808385.402	433.020	rell
250	592216.330	4808260.542	466.847	rell
251	592213.887	4808261.362	466.480	rell
252	592210.213	4808257.771	466.709	rell
253	592207.799	4808254.703	466.760	rell
254	592204.595	4808252.247	466.753	rell
255	592201.055	4808250.114	466.733	rell
256	592196.032	4808250.501	466.183	rell
257	592191.222	4808253.536	465.266	rell
258	592202.936	4808255.749	465.437	rell
259	592209.657	4808261.020	464.976	rell
260	592213.309	4808265.696	464.605	rell
261	592207.260	4808268.518	463.646	rell
262	592197.689	4808271.019	462.514	rell
263	592194.507	4808265.740	463.083	rell
264	592197.142	4808259.197	464.352	rell
265	592190.678	4808256.095	464.618	rell
266	592186.945	4808259.703	463.669	rell
267	592181.221	4808255.601	464.352	rell
268	592180.104	4808253.391	464.838	cierre
269	592190.410	4808247.308	466.334	cierre
270	592198.563	4808243.443	467.421	cierre
271	592206.592	4808239.832	468.248	cierre
272	592207.609	4808243.100	468.217	rell
273	592216.574	4808244.739	468.669	rell
274	592221.984	4808240.389	469.446	rell
275	592219.644	4808233.895	469.580	cierre
276	592231.868	4808232.183	471.468	camino
277	592234.322	4808235.032	471.244	camino
278	592229.508	4808240.937	469.697	camino
279	592225.947	4808238.700	469.955	camino
280	592222.785	4808244.972	468.732	camino
281	592226.541	4808246.705	468.523	camino
282	592225.050	4808254.474	467.136	camino
283	592219.993	4808253.870	467.248	camino
284	592225.265	4808260.874	466.106	camino
285	592220.440	4808264.279	465.864	camino
286	592223.175	4808271.214	464.932	camino
287	592228.573	4808269.590	464.850	camino
288	592004.884	4808321.918	434.556	camino
289	592007.514	4808324.819	434.591	camino
290	592016.308	4808318.842	436.404	camino

Nº Pto.	Coord.X	Coord.Y	Coord.Z	Código
291	592011.329	4808317.338	435.890	camino
292	592023.102	4808307.433	438.677	camino
293	591995.398	4808328.412	432.544	camino
294	591996.819	4808332.093	432.452	camino
295	591987.214	4808337.893	430.378	camino
296	591976.216	4808340.554	428.620	camino
297	591977.910	4808344.095	428.449	camino
298	591967.651	4808346.360	426.918	camino
299	591969.655	4808349.326	426.781	camino
300	591963.047	4808355.167	425.251	camino
301	591959.309	4808351.627	425.310	camino
302	591953.180	4808356.342	423.925	camino
303	591956.740	4808359.889	423.783	camino
304	591948.399	4808361.210	422.794	camino
305	591951.320	4808365.060	422.343	camino
306	591942.561	4808370.561	421.157	camino
307	591940.498	4808410.486	414.737	camino
308	591944.095	4808409.140	414.808	camino
309	591942.838	4808400.507	416.324	camino
310	591937.771	4808400.333	416.496	camino
311	591941.108	4808413.506	414.283	camino
312	591945.038	4808413.169	414.113	camino
500	592119.772	4808286.835	450.292	cuneta
501	592119.290	4808286.296	450.379	cuneta
502	592120.680	4808288.001	450.140	cuneta
503	592120.995	4808288.427	450.366	cuneta
504	592121.381	4808288.870	449.842	cuneta
505	592121.898	4808289.318	450.469	cuneta
506	592116.950	4808288.335	450.204	cuneta
507	592118.382	4808290.039	449.987	cuneta
508	592118.685	4808290.490	450.194	cuneta
509	592118.975	4808290.778	449.848	cuneta
510	592119.255	4808291.035	449.842	cuneta
511	592119.668	4808291.417	450.296	cuneta
512	592114.337	4808290.476	450.045	cuneta
513	592116.071	4808292.143	449.888	cuneta
514	592116.473	4808292.478	450.087	cuneta
515	592116.840	4808292.702	449.863	cuneta
516	592117.171	4808292.985	449.843	cuneta
517	592117.740	4808293.506	450.397	cuneta
518	592116.800	4808293.230	449.833	cuneta
519	592117.091	4808293.222	449.832	cuneta
520	592117.000	4808293.654	449.853	cuneta
521	592116.613	4808293.417	449.848	cuneta
522	592116.613	4808293.414	449.851	cuneta
523	592115.979	4808294.611	449.816	cuneta
524	592115.849	4808294.378	449.847	cuneta
526	592116.226	4808293.740	450.392	arqueta
527	592115.774	4808293.242	450.065	arqueta
528	592116.297	4808292.726	450.115	arqueta
529	592116.241	4808290.463	450.065	arqueta
530	592113.777	4808291.172	450.024	cuneta
531	592115.337	4808292.922	449.872	cuneta
532	592116.003	4808293.757	450.109	cuneta
533	592113.980	4808295.703	449.607	cuneta
534	592113.410	4808295.166	449.419	cuneta
535	592112.159	4808293.927	449.531	cuneta
536	592111.849	4808293.588	449.860	cuneta
537	592109.214	4808297.066	449.410	cuneta
538	592110.105	4808297.811	448.306	cuneta
539	592111.101	4808298.598	448.202	cuneta
540	592111.802	4808299.228	449.065	cuneta
541	592114.101	4808295.906	449.505	canal
542	592115.849	4808294.836	449.564	canal
543	592114.881	4808298.341	449.477	canal
544	592109.281	4808308.239	449.458	canal
545	592117.271	4808298.626	449.477	canal
546	592116.544	4808300.085	449.454	canal
547	592112.525	4808306.954	449.449	canal
548	592082.644	4808269.359	449.981	arqueta
549	592081.628	4808270.105	449.784	arqueta
550	592080.887	4808269.092	449.786	arqueta
551	592081.877	4808268.336	449.967	arqueta
552	592076.912	4808281.312	448.437	pozo
553	592077.643	4808282.401	448.373	pozo
554	592077.726	4808282.590	447.343	pozo
555	592077.006	4808281.714	448.056	cuneta
556	592078.080	4808283.091	447.371	pozo
557	592078.088	4808283.084	447.353	pozo
558	592078.619	4808283.759	448.399	pozo
559	592077.580	4808283.414	447.267	cuneta
560	592077.214	4808282.661	447.277	cuneta
561	592076.519	4808281.945	447.967	cuneta
562	592071.247	4808286.145	446.734	cuneta
563	592072.866	4808285.314	446.903	cuneta
564	592063.992	4808290.715	445.156	cuneta
565	592057.516	4808294.402	444.039	cuneta
566	592046.193	4808301.111	441.746	cuneta
567	592042.774	4808303.528	441.161	cuneta
568	592043.682	4808302.864	441.355	tubo
569	592033.197	4808309.804	439.113	cuneta
570	592023.580	4808316.341	437.114	cuneta
571	592011.405	4808324.229	434.693	cuneta
572	592001.203	4808330.919	432.683	cuneta
573	591989.018	4808338.973	430.391	cuneta
574	591976.490	4808347.463	427.615	cuneta
575	591971.079	4808351.073	426.489	cuneta
576	591961.833	4808357.500	424.471	cuneta
577	591956.945	4808361.779	423.284	cuneta
578	591952.580	4808366.793	421.768	cuneta
579	592091.022	4808267.056	450.971	arqueta
580	592093.743	4808263.651	451.695	arqueta

ANEJO Nº5

GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. CRITERIOS GEOTÉCNICOS 2

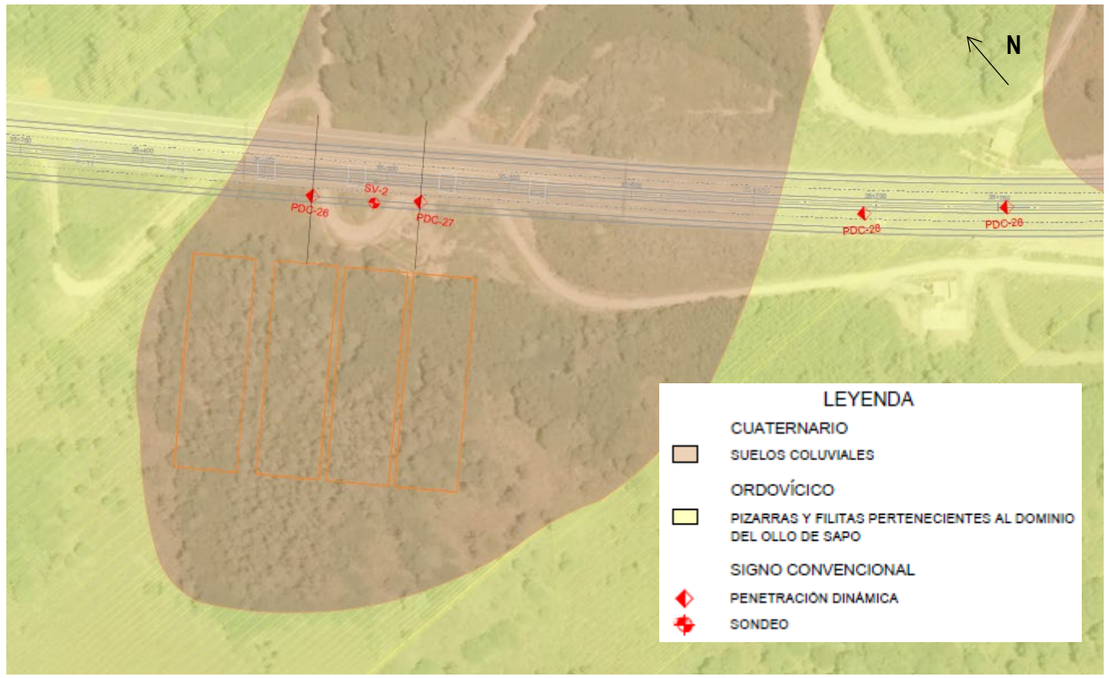
APÉNDICE 1 ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR FONTENLA TORRES CONSULTORES

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se analizan los aspectos geológicos y geotécnicos de los terrenos afectados por las obras previstas en este proyecto para fijar los criterios a adoptar en su ejecución.

Las actuaciones consisten en el sellado del estribo de tierras del viaducto del Eume en su lado sureste mediante un paquete de geosintéticos y en la canalización de las aguas ácidas procedentes de este estribo y del desmonte de Os Airíos para dirigirlas a un sistema de tratamiento pasivo mediante 4 balsas de dimensiones 80x18x2.4 m^3 excavadas en el terreno, por las que circulará el agua para conseguir su neutralización y el abatimiento de los metales disueltos en ellas. Estas balsas se sitúan en la ladera sureste del río Eume, próximas a la sombra del viaducto, en el entorno del PK 35+500 de la autovía AG-64.

Se parte de la información del Estudio Geológico-Geotécnico del tramo As Pontes – Cabreiros, de la Autovía Ferrol – Vilalba, que hace referencia al ámbito del presente proyecto, para poder definir los aspectos geotécnicos del mismo. Sin embargo al colocar las balsas sobre los planos de dicho estudio se observa que éstas se sitúan sobre un coluvión del que no se conoce con certeza su espesor por lo que, para ajustar la solución de proyecto, se decide realizar un Estudio Geológico-Geotécnico complementario.



Implantación de las balsas de tratamiento (líneas en color naranja) sobre la planta geológica del proyecto As Pontes – Cabreiros de la Autovía Ferrol-Vilalba

Se encarga este estudio a la empresa Fontenla Torres Consultores. Inicialmente se prevé realizar 9 calicatas mecánica para el reconocimiento sin embargo no es posible acceder a la zona sin afectar al arbolado presente en ella, de manera que se opta por una supervisión visual de los taludes próximos y al levantamiento de estaciones geomecánicas en los afloramientos rocosos. **Para confirmar lo indicado en el presente proyecto se requiere la realización de dichas calicatas una vez desbrozada la superficie en el inicio de las obras.**

El estudio geotécnico preliminar para la implantación de las balsas se adjunta completo en el apéndice 1.

2. CRITERIOS GEOTÉCNICOS

El substrato aflorante en el emplazamiento de las balsas se corresponde con una serie constituida por pizarras, areniscas, cuarcitas y ocasionalmente microconglomerados que en superficie se presentan intensamente meteorizados, pudiendo llegar a alcanzar localmente la franja más meteorizada los 10-12 m.

Sobre estos materiales y su montera de alteración se presentan en la zona de proyecto depósitos coluviales de escaso desarrollo que en los afloramientos muestran potencias del orden de 1,5 m. Se estima que su capa superficial se corresponderá con 0,5 m de tierra vegetal.

Para las balsas se requiere la ejecución de excavaciones y sus correspondientes taludes y la construcción de los rellenos de los diques. La geometría de las balsas se define de manera que todo el apoyo se realiza sobre los suelos residuales del macizo metamórfico y el propio macizo metamórfico más o menos alterado.

En cuanto a los taludes situados externamente a las balsas, se contempla un ángulo de talud en desmonte del 1H:1V y del 3H:2V en rellenos, mientras que en las balsas propiamente dichas el ángulo de talud es el mismo tanto en desmonte como en relleno 3H:2V.

Respecto a la excavabilidad de los materiales afectados y teniendo en cuenta que la profundidad máxima a desmontar es del orden de 7,5 m, se considera que los materiales podrán ser excavados por medios mecánicos convencionales, no obstante no se puede descartar que de forma más o menos localizada sea preciso el empleo combinado de martillo hidráulico.

Para determinar el aprovechamiento de los materiales excavados en la ejecución de los diques se tiene en cuenta lo indicado en el estudio geotécnico del tramo de la autovía que considera que los suelos residuales y coluviales son suelos marginales e inadecuados que serán enviados a vertedero, mientras que los materiales alterados del macizo rocoso se clasifican como material de tipo todo uno o pedraplén.

Por lo que respecta a la potencial carga contaminante de los materiales para la acidez de las aguas, ésta previsiblemente habrá sido reducida a lo largo de su historia por los procesos de lavado a los que se han visto sometidos, reduciendo los potenciales sulfatos solubles. Este aspecto deberá confirmarse en el inicio de las obras.

Para la ejecución de rellenos se deberá proceder a sanear la tierra vegetal y el coluvial, así como a aterrazar su apoyo. A continuación se procederá al extendido en tongadas de los materiales que constituyen los diques con una compactación del 100% de la densidad máxima del Próctor Modificado.

APÉNDICE 1. ESTUDIO GEOTÉCNICO PRELIMINAR FONTENLA TORRES CONSULTORES

Traballos de minoración da xeración de efluentes ácidos na entorna do desmonte dos Airíos e o viaducto do Eume.

Estudio Geotécnico Preliminar (balsas de tratamiento pasivo)

30 de Octubre de 2024.

Rua do Lourido Nº 2
36212 Vigo (Pontevedra)
Tel/Fax: 986 200 990
e-mail: vfontenla@ftconsultoresvigo.com

Proyecto: Traballos de minoración da xeración de efluentes ácidos na entorna do desmonte dos Airíos e o viaducto do Eume.

Asunto: Estudio geotécnico preliminar (balsas de tratamiento pasivo).

Código: 241015010

Cliente: SERYE Ingenieros

Fecha: 30/10/2024

ÍNDICE

Indice

1. INTRODUCCIÓN.....5

1.1. Antecedentes.....5

1.2. Localización y alcance del estudio.....7

1.3. Objetivos y alcance del estudio.....9

1.4. Fases del estudio.....9

1.4.1. Primera fase: 9

1.4.2. Segunda fase:.....10

1.4.3. Tercera fase:.....10

2. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO.....12

2.1. Geología.....12

2.2. Geomorfología.....15

2.3. Climatología.....17

2.4. Hidrología e Hidrogeología.....18

2.5. Sismicidad y Neotectónica.....20

3. RIESGOS GEOLÓGICOS Y PERDIDAS DE SUELO POR EROSIÓN.....23

3.1. Riesgos geológicos.....23

4. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO.....26

4.1. Descripción de la campaña de reconocimiento de campo.....26

4.1.1. Estudio geotécnico del proyecto constructivo del tramo “Casco urbano de As Pontes – Cabreiros” de la Autovía Ferrol – Villalba 27

5. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA.....31

5.1. Caracterización geotécnica de los materiales detectados.....31

5.1.1. Unidad geotécnica UG-I: “suelo vegetal y depósitos eluvio-coluviales indiferenciados”.....31

5.1.2. Unidad geotécnica UG-II: “suelos residuales del substrato pizarroso”.....32

5.1.3. Unidad geotécnica UG-III: “Substrato metamórfico”.....33

5.2. Hidrogeología.....33

6. ANÁLISIS DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO.....35

6.1. Excavabilidad y aprovechamiento de materiales.....36

6.1.1. Excavabilidad.....36

6.1.2. Aprovechamiento de materiales.....37

6.2. Estabilidad de taludes en desmontes.....38

6.3. Terraplenes y rellenos estructurales.....40

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

El presente estudio geotécnico se lleva a cabo a petición de SERYE Ingenieros con motivo del proyecto de ejecución de los trabajos de minoración de la generación de efluentes ácidos en el entorno del desmonte de Los Airíos y el viaducto del Eume, promovidos por la Consellería de Vivenda e Planificación de Infraestructuras de la Xunta de Galicia a través de la Axencia Galega de Infraestructuras "axi".

Para la realización de este estudio, se parte de la documentación relativa al proyecto facilitada por SERYE Ingenieros, así como de la información geológica-geotécnica general disponible de la zona y de la que se desprende de estudios realizados en el área o en zonas próximas que presenten el mismo substrato geológico.

Concretamente la documentación empleada fue:

- Colección de planos del proyecto relativos a las balsas y su emplazamiento con fecha de Octubre de 2024 y que incluyen:
  - Propuesta de emplazamiento de las balsas sobre la planta geológica y perfiles longitudinales del Proyecto Constructivo del tramo Enlace Casco Urbano de As Pontes – Cabreiros de la Autovía Ferrol – Villalba.
  - Plano de replanteo de las balsas en coordenadas ETRS-89 HU29.
  - Plano topográfico del ámbito de proyecto generado a partir de datos LiDAR con equidistancia entre curvas de nivel de 0,5 m.
  - Secciones longitudinales tipo del humedal aerobio y de las balsas de neutralización.

  - Propuestas de alternativas para la implantación de las balsas.
- Memoria y planos de plantas geológicas y de secciones longitudinales del Proyecto Constructivo del tramo Casco urbano de As Pontes – Cabreiros de la Autovía Ferrol – Villalba (Xunta de Galicia. Consellería de Política Territorial Obras Públicas e Vivenda. Dirección Xeral de Obras Públicas. Subdirección Xeral de Estradas).
- Cartografía geológica del área editada por el IGME a escala 1:50.000. Hoja nº 22 del Plan MAGNA (Puentedeume).
- Mapas Geológicos de España a escala 1:50.000 (IGME):
  - (https://mapas.igme.es/gis/services/Cartografia_Geologica/IGME_Geode_50/MapServer/WMSServer).
  - (https://mapas.igme.es/gis/services/Cartografia_Geologica/IGME_MAGNA_50/MapServer/WMSServer).
- Mapa de Hidrogeológico de España a escala 1:1.000.000 (IGME) (https://mapas.igme.es/gis/services/Cartografia_Tematica/IGME_Hidrogeologico_1M/MapServer/WMSServer?version=1.3.0).
- Mapa Ncotcctónico dc España a cscala 1:1.000.000 (IGME) (http://mapas.igme.es/gis/services/Cartografia_Tematica/IGME_Neotectonico_1M/MapServer/WMSServer?version=1.3.0).
- Base de datos de fallas del cuaternario de la Península Ibérica y cartografía asociada (IGME).
- Mapa de riesgo por movimientos en masa de España (MAPAMA) (https://wms.mapama.gob.es/sig/Biodiversidad/INESMovimientosMasa/wms.aspx).
- Mapas de riesgo por procesos erosivos (MAPAMA):
  - https://wms.mapama.gob.es/sig/Biodiversidad/INESErosionEolica/wms.aspx
  - https://wms.mapama.gob.es/sig/Biodiversidad/INESErosionLaminarRaster/wms.aspx
- Ortoimágenes IGN: PNOA máxima actualidad (2020), 10:Galicia 2018, 2017, 2014, 2010, 2008, 2005, SIGPAC (1997-2003) y Vuelo americano (Serie B, 1956-57).

- Fotogramas del vuelo del PNOA de 2020 a escala 1:20.000 (IGN).
- Modelo digital del terreno MDT02-ETRS89-HU29-0022-2-COB2 (IGN).
- Datos climáticos promedios de la zona obtenidos a partir del Atlas Climático la Península y Baleares (AEMET).

Todas las cotas que se recogen en este estudio se encuentran referidas al plano topográfico de proyecto aportado por SERYE ingenieros para la realización de este estudio.

1.2. Localización y alcance del estudio

A grandes rasgos el proyecto consiste en el diseño y puesta en obra de un sistema de tratamiento de las aguas de escorrentía e infiltración recogidas a lo largo de los taludes del desmonte de "Los Airíos" , p.ks. 35+790 y 36+715 de la Autovía Ferrol – Villalba, con objeto de minorar la generación de efluentes ácidos en el entorno del desmonte y el viaducto del Eume.

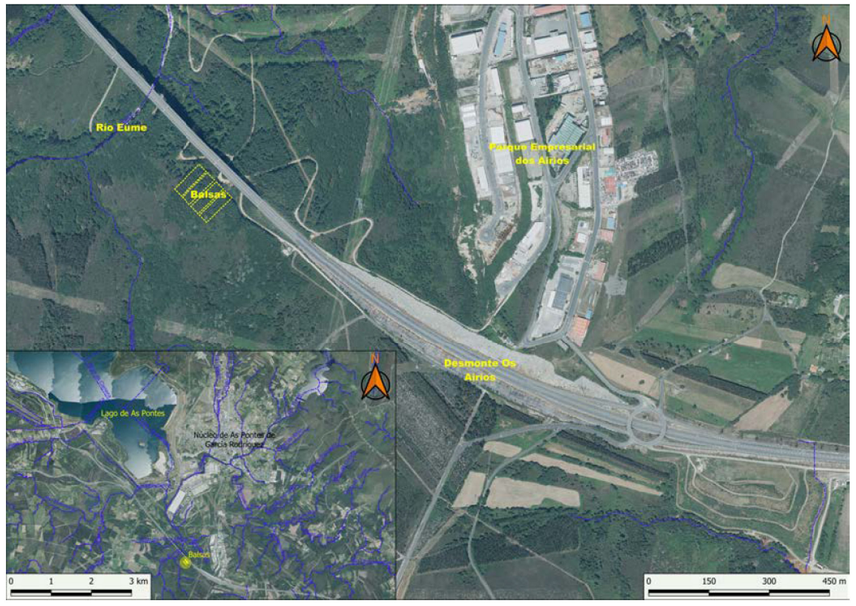


Fig. 1: Localización del entorno de Proyecto

Para ello el proyecto contempla un tratamiento final de los efluentes a través de 3 balsas de neutralización consecutivas y un humedal aerobio, situadas al SO del trazado del viaducto del Eume y todas ellas con unas dimensiones en planta de 87,52 m x 25,52 m y un espaciado entre balsas de 3,37 m, lo que sitúa su ámbito de emplazamiento entre las coordenadas:

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
O	591775,1	4808425,5	S	591856,5	4808342,1
N	591837,7	4808486,7	E	591919,1	4808403,3

Tabla 1: Coordenadas de los vértices del área donde se prevé la construcción de las balsas (ETRS-89 HU29N)

En las siguientes figuras se recoge la secciones transversales tipo contempladas en el proyecto para las balsas de neutralización y para el humedal aerobio.

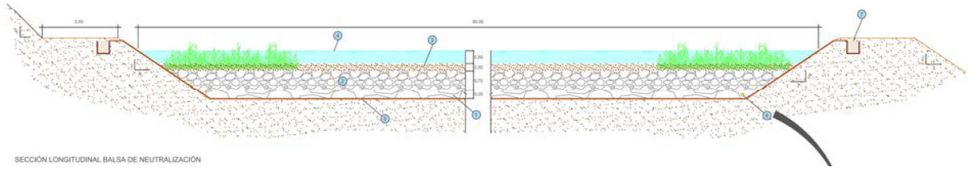


Fig. 2: Balsa de neutralización: sobre la capa impermeabilizante se disponen 0,35 m de drenaje de fondo, 0,75 m de calizas y 0,30 m de substrato orgánico. La lámina de agua se extiende desde la base de la impermeabilización hasta una altura de 1,90 m.

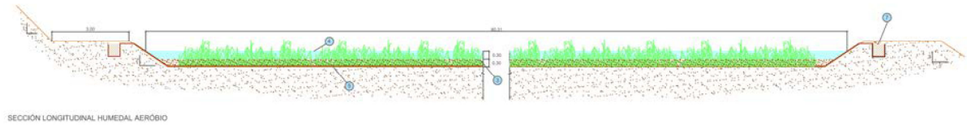


Fig. 3: Humedal aeróbico: sobre la capa impermeabilizante se disponen 0,30 m de substrato orgánico. La lámina de agua se extiende desde la base de la impermeabilización hasta una altura de 0,60 m

Por lo que respecta a su alcance este estudio geotécnico se centrará en el entorno de las balsas, no obstante por la espesa vegetación que recubre el ámbito tendrá un carácter preliminar, al no poder desarrollarse la campaña de reconocimiento geotécnico contemplada a priori para la realización del mismo.

1.3. Objetivos y alcance del estudio

El estudio está encaminado a obtener la siguiente información:

- Identificación de los niveles del terreno que constituyen el subsuelo en el área en la que se prevé llevar a cabo el proyecto.
- Determinación de sus características geotécnicas; identificación, propiedades de estado y parámetros resistentes.
- Determinación de la presencia del nivel freático a profundidades a las que pueda afectar a las obras con motivo de las cuales se desarrolla este estudio.
- A partir de los aspectos definidos en los apartados anteriores, fijar criterios acerca de:
  - La excavabilidad de los materiales involucrados en el vaciado a realizar para la construcción de las balsas y su potencial aprovechamiento en la construcción de los diques y rellenos contemplados por el proyecto.
  - La capacidad de soporte del terreno presente en el fondo de los huecos a realizar.
  - La determinación de la estabilidad de los taludes en desmonte y definición de recomendaciones a seguir para la construcción de los diques de las balsas.

1.4. Fases del estudio

Para garantizar estas informaciones, el estudio se ha llevado a cabo en las siguientes fases:

1.4.1. Primera fase:

Consulta de la información de proyecto y geológica-geotécnica disponible sobre la zona:

- Cartografía geológica del Plan MAGNA a escala 1: 50.000 y del Mapa Geológico de España a escala 1:200.000.
- Cartografías de riesgos geológicos de la zona. Concretamente se consultaron las cartografías por riesgo de movimientos en masa y deslizamiento de laderas, de estimación de perdidas de suelo por erosión (eólica y laminar) elaboradas por el MAPAMA, los mapas de previsión de riesgo sísmico elaborados por el IGN y la cartografía neotectónicas y la base de datos de fallas del cuaternario de la Península Ibérica y cartografía asociada, elaboradas por el (IGME).
- Estudio geotécnico del proyecto constructivo del tramo "Casco urbano de As Pontes – Cabreiros" de la Autovía Ferrol – Villalba (Xunta de Galicia. Consellería de Política Territorial Obras Públicas e Vivenda. Dirección Xeral de Obras Públicas. Subdirección Xeral de Estradas).

1.4.2. Segunda fase:

Consistente en la ejecución de la campaña de reconocimiento geotécnica, la cual, teniendo en cuenta la inaccesibilidad al ámbito para los equipos de prospección como consecuencia de la densa vegetación arbórea que recubre el área a estudiar, se vio reducida a una inspección visual por parte de un técnico especialista en geología y geotecnia y a la restitución geomorfológica de los pares estereoscópicos, resolución de 0,18 m, previamente descargados del servidor del IGN.

1.4.3. Tercera fase:

A partir de la información suministrada por los reconocimientos geotécnicos realizados y la documentación consultada se procedió a la elaboración de un estudio en el que se caracterizan los distintos niveles del terreno presentes en el área de actuación y se definen los parámetros geotécnicos necesarios

para el correcto desarrollo del Proyecto, el cual se plasma en esta memoria y sus anejos.

2. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

2.1. Geología

Desde un punto de vista geológico a escala regional el área objeto de este estudio forma parte del denominado Macizo Ibérico y dentro de este de la Zona Centroibérica, más concretamente del Dominio del Ollo de Sapo (Figura 4).

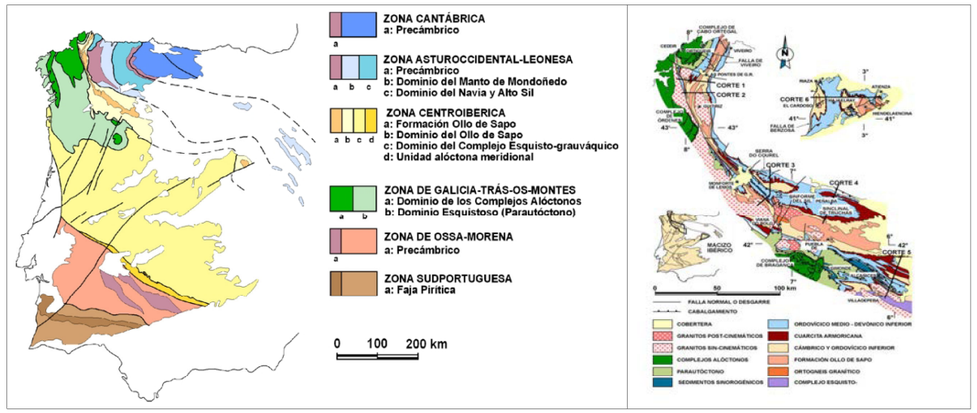


Fig. 4: Esquema del Macizo Ibérico y del Dominio del Ollo de Sapo (Geología de España, 2004).

A grandes rasgos el Dominio del Ollo de Sapo se encuentra representado por una serie pelítica de edad Ordovícica – Silúrica que aflora en un anticlinal de fase I Varisco en cuyo núcleo se disponen materiales de edad preordovícica. Se encuentra representada de muro a techo por:

- Metagrauvacas y cuarcitas feldespáticas de la serie del "Ollo de Sapo" que se presentan como areniscas poliminerálicas formadas por agregados de grano fino de cuarzo, mica, plagioclasa y a veces carbonatos. Presentan intercalaciones de niveles esquistosos y cuarcíticos que se vuelven dominantes a techo de la serie.

- Nivel basal de pizarras con niveles delgados intercalados de areniscas cuarcitas y localmente microconglomerados. A medida que se asciende en la serie la proporción de areniscas incrementa (Pizarras de los Montes).

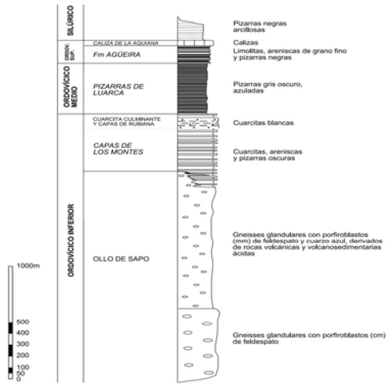


Fig. 5: Columna estratigráfica general del Dominio del Ollo de Sapo. Marcos A. (2013)

- Nivel intermedio de cuarcitas en bancos continuos entre las que pueden intercalarse niveles pizarrosos (Cuarcita Armoricana).
- Nivel superior de pizarras negras que pasan a techo a una alternancia de cuarcitas y areniscas con pizarras (Pizarras de Luarca).
- Nivel alternante de areniscas, limolitas y pizarras, frecuentemente ordenadas en secuencias de Bouma, lo que pone de manifiesto su carácter turbidítico (Formación Agüeira).
- Nivel de esquistos y filitas con frecuentes intercalaciones ampelíticas de poco desarrollo de edad Silúrica.

Concretamente el substrato aflorante en el emplazamiento de las balsas se corresponde con la unidad de pizarras basal "Pizarras de los Montes", la cual, tal como se ha indicado se corresponde con una serie constituida por pizarras, areniscas, cuarcitas y ocasionalmente microconglomerados que se intercalan entre la formación Ollo de Sapo y la Cuarcita Armoricana.

Por lo general estos materiales se presentan intensamente alterados en superficie, pudiendo llegar a alcanzar localmente la franja más meteorizada de su montera de alteración, grados ISRM de V o IV, los 10 – 12 m según se recoge en la memoria del estudio geotécnico del tramo de la autovía.

La estructura del área se encuentra definida por la existencia de pliegues isoclinales acostados vergentes al E, y por lo tanto con superficies axiales buzando hacia el O. La traza axial de estos pliegues es NE-SO.

Estos pliegues al igual que las restantes estructuras variscas pueden encontrarse cortados por fallas normales de plano axial verticalizado y orientación ONO-ESE, que localmente pueden llegar a presentar una ligera componente de strike-slip dextrógira.

Sobre estos materiales y su montera de alteración se presentan en la zona de proyecto depósitos coluviales de escaso desarrollo, hasta el punto de carecer de representación a la escala de las cartografías geológicas consultadas y presentar en los afloramientos donde se han observado potencias máximas del orden de 1,5 m.

Su presencia se encuentra corroborada en la cartografía geológica-geotécnica que acompaña al proyecto del tramo Casco urbano de As Pontes – Cabreiros de la Autovía Ferrol – Villalba. De acuerdo con el estudio geotécnico de este proyecto se trata de materiales areno-limosos entre los que se intercalan cantos cuarcíticos angulosos de dimensiones que van desde centimétricas a decimétricas.

En la siguiente figura, generada a partir del Mapa Geológico Continuo de España a escala 1:50.000, Plan Magna, se muestra la geología atribuida al área en la que se emplazan las balsas.

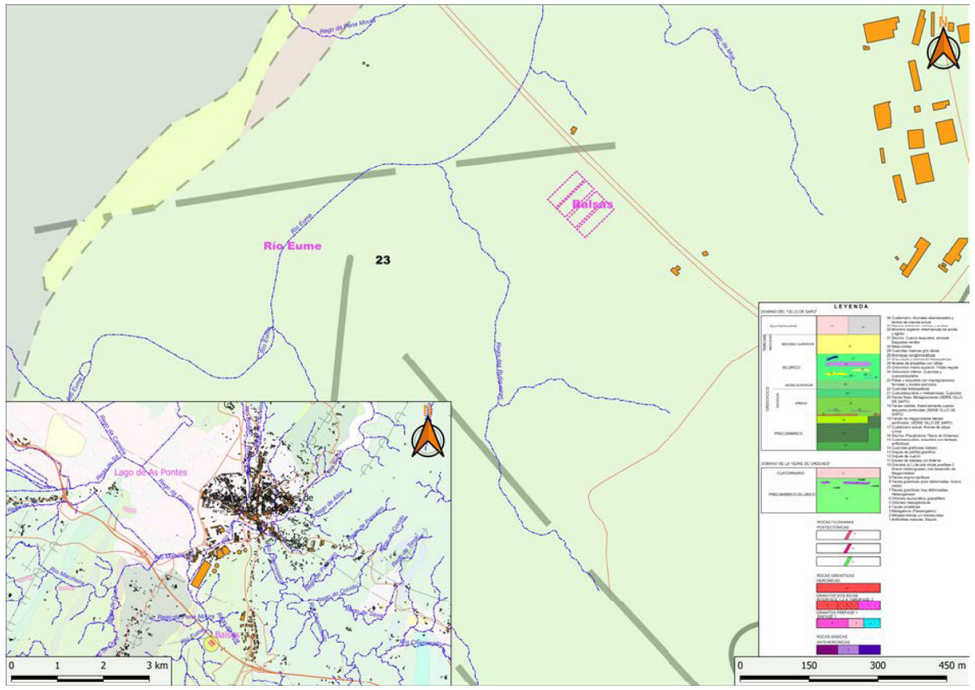


Fig. 6: Croquis que recoge la geología del ámbito de proyecto tal como se muestra en el Mapa Geológico continuo de España a escala 1:50.000, Plan MAGNA.

2.2. Geomorfología

Desde un punto de vista geomorfológico, el emplazamiento contemplado para las balsas se localiza en la ladera que constituye el margen oriental del río Eume al sur del núcleo de As Pontes.

Tal como se muestra en las siguientes figuras, esta ladera en el ámbito de proyecto se caracteriza por una rotura brusca de pendiente entre las cotas 380 y 392 m, al ONO y al SO del emplazamiento previsto para las balsas, consecuencia en este último caso por la presencia del Rego das Boliqueiras.

Por lo que respecta a cotas del terreno, estas en el entorno de las balsas oscilan entre la 413 del vértice oriental y la 391 del vértice septentrional, mientras que el río Eume transcurre a la cota 324.

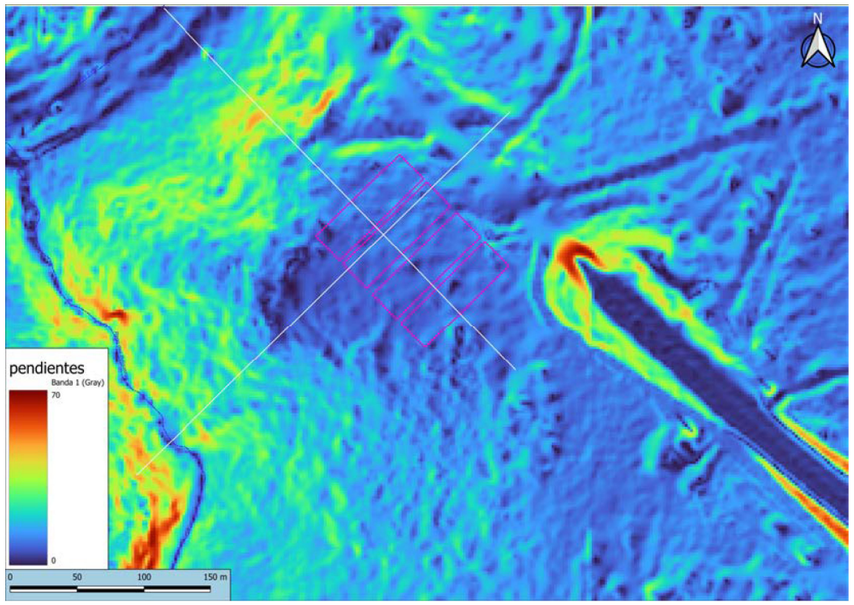


Fig. 7: Mapa de pendientes

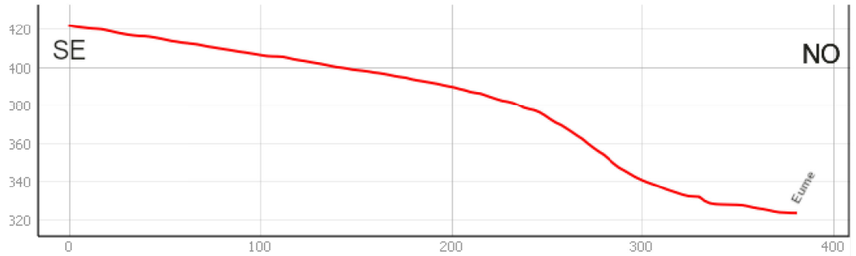


Fig. 8: Sección transversal a las balsas

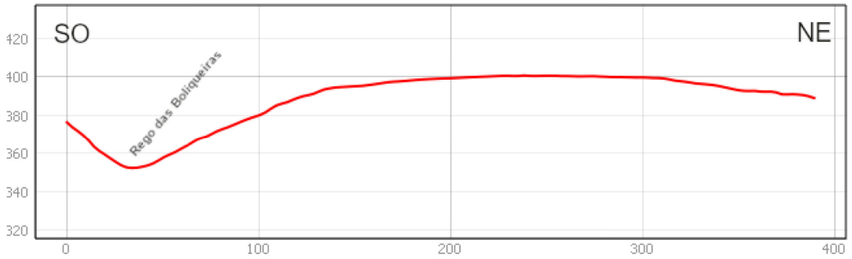


Fig. 9: Sección longitudinal a las balsas

2.3. Climatología

Desde un punto de vista climatológico, tal como se desprende de los datos del Atlas Climático de la Península y Baleares el ámbito en el que se desarrolla este estudio se caracteriza por:

- Temperatura media del mes más frío comprendida entre -3ºC y 18ºC.
- Temperatura media del mes más cálido superior a 10ºC e inferior a 22ºC, pero con temperaturas medias de al menos 4 meses por encima de los 10ºC.
- Sin estación seca.
- Los veranos son frescos no superándose los 22º C de media en el mes más cálido y en más de cuatro meses al año se superan los 10º de temperatura media.

	T_{mmin}	T_{mmax}	T_m	P
diciembre	3,7	11,1	7,4	224
noviembre	4,8	13,2	9	199
octubre	7,3	16,9	12,1	167
septiembre	9,7	21,2	15,5	105
agosto	11,4	22,8	17	51
julio	11,5	22,2	16,8	47
junio	9,3	19,7	14,5	66
mayo	6,8	16,5	11,7	119
abril	4,6	13,8	9,2	150
marzo	3,3	13,1	8,2	135
febrero	2,7	11,2	7	175
enero	2,1	10,3	6,2	206
anual	6,5	16	11,2	1651

Tabla 2: Temperaturas medias, medias de las mínimas, medias de las máximas y precipitaciones obtenidas a partir del Atlas Climático de la Península y Baleares para el área.

Aplicando la clasificación de Köppen, se trata de un clima oceánico tipo Cfb, caracterizado por inviernos fríos o templados y veranos frescos con precipitaciones bien distribuidas a lo largo del año. Se incluyen a continuación una serie de figuras que ilustran de forma gráfica las características climáticas atribuidas al ámbito de proyecto.

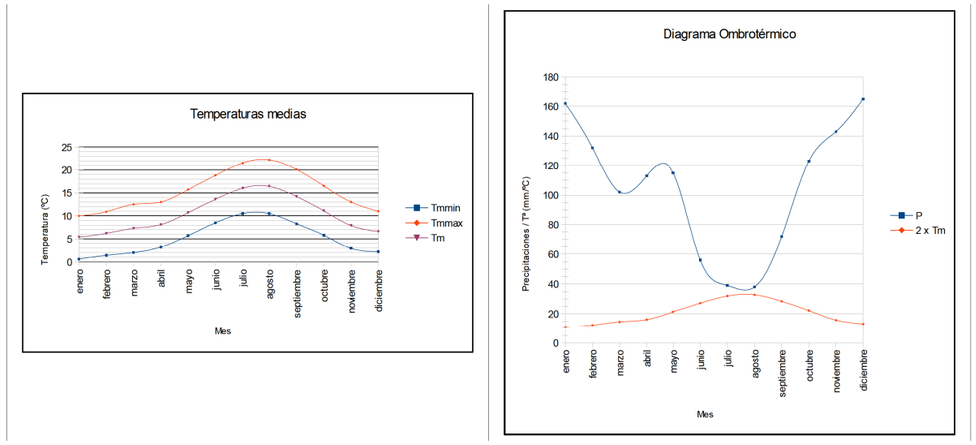


Fig. 10: Diagramas climáticos

Finalmente se procede a la determinación del índice de Fournier modificado o índice de capacidad erosiva de un clima, cuyo valor se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$IFM = \sum_{i=1}^{12} \frac{P_i^{\,2}}{P_T}$$

El valor resultante a partir de los datos recolectados es de 161, valor que implica una capacidad erosiva de la lluvia muy alta.

2.4. Hidrología e Hidrogeología

El substrato metamórfico presente en la zona constituye un substrato por lo general impermeable o de muy baja permeabilidad, que puede albergar localmente a acuíferos superficiales por alteración o fisuración, los cuales pueden llegar a ser puntualmente de gran interés.

Se trata por lo tanto de acuíferos generalmente poco extensos y de baja productividad.

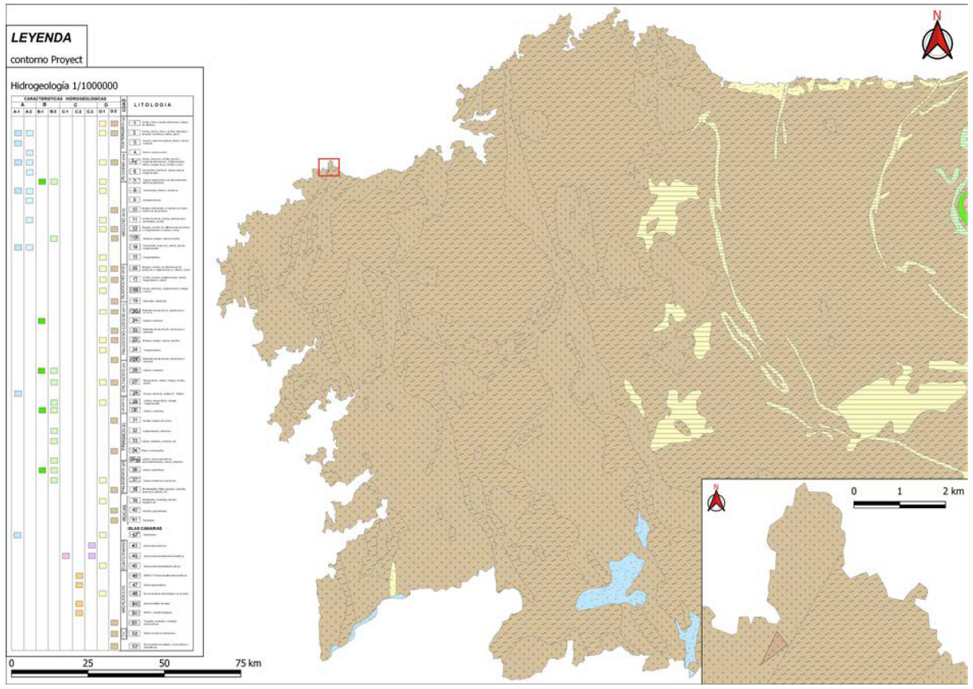


Fig. 11: Replanteo del ámbito de proyecto sobre el Mapa Hidrogeológico de España a escala 1:1.000.000

Centrándonos en el entorno del proyecto y la franja del terreno afectada por el mismo, su comportamiento hidrogeológico se encuentra condicionado por:

- La orografía del entorno en el que se emplaza, con una pendiente muy marcada hacia el oeste y sur.
- El escaso desarrollo de los suelos residuales y su carácter predominantemente areno-limoso, con espesores máximos detectados del orden de 3,0 m y frecuentes afloramientos del substrato metamórfico más o menos sano.
- La fracturación y distribución de las discontinuidades que presenta el macizo metamórfico, las cuales por lo general se encuentran abiertas en superficie.

El resultado es el desarrollo en las zonas con presencia de suelos residuales de un acuífero superficial colgado, estacional y efímero de muy escasa persistencia y relevancia, cuyo nivel de base se corresponde con el substrato rocoso más o menos sano situado inmediatamente por debajo.

El flujo del agua a través de esta lámina una vez saturados los suelos que constituyen la franja freática tendrá lugar en sentido vertical, a favor de las discontinuidades del macizo rocoso, y a favor de la pendiente.

De acuerdo con lo expuesto a tenor de su permeabilidad, los materiales identificados a lo largo del estudio se pueden agrupar en dos grandes unidades: los suelos residuales de naturaleza areno-limosa superficiales, a los que se les atribuye una permeabilidad del orden de 10^{-4} cm/s, y por otro el substrato rocoso en su franja más superficial y alterada cuya permeabilidad será muy variable en función del grado de fracturación y meteorización que presente.

2.5. Sismicidad y Neotectónica

Según se recoge en la norma de construcción sismoresistente en su parte general y edificación (NCSR-02) la instalación proyectada, en función de los daños que pueda ocasionar su destrucción, puede clasificarse como de importancia moderada, por lo que la aplicación de esta normativa no es de obligado cumplimiento.

Si finalmente se opta por aplicarla, teniendo en cuenta que la actualización de los mapas de peligrosidad sísmica en España de 2012, publicada en 2017, recomienda la determinación de la aceleración sísmica de cálculo a partir de la aceleración máxima horizontal de un suelo rígido o roca (PGA), se recomienda el empleo de estos criterios.

En cuanto al valor de PGA a adoptar, tal como se muestra en la siguiente figura el valor atribuido a la zona es de 0,05, siendo el coeficiente de contribución K de 1,0.

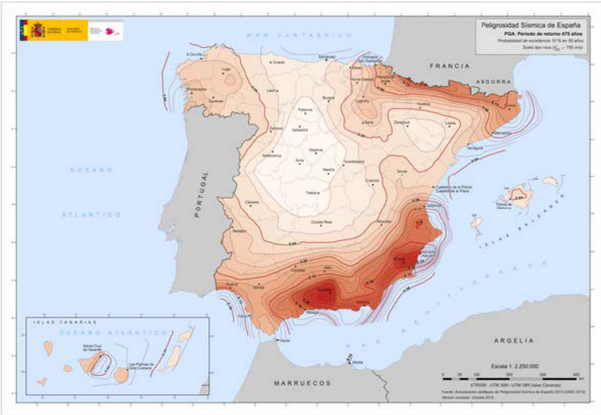


Fig. 12: Mapa de peligrosidad sísmica de España (PGA para periodo de retorno de 475 años)

Tal como se muestra en la siguiente figura, en la cartografía de procesos activos realizada por el IGME en 2008 la actividad neotectónica en la zona se restringe a la denominada falla de As Pontes, falla que se corresponde con una estructura alpina reactivada de orientación ONO-ESE que transcurre a unos 4 km al norte del ámbito de proyecto.

A menor escala no se ha constatado la presencia de este tipo de estructuras a lo largo del ámbito de proyecto.

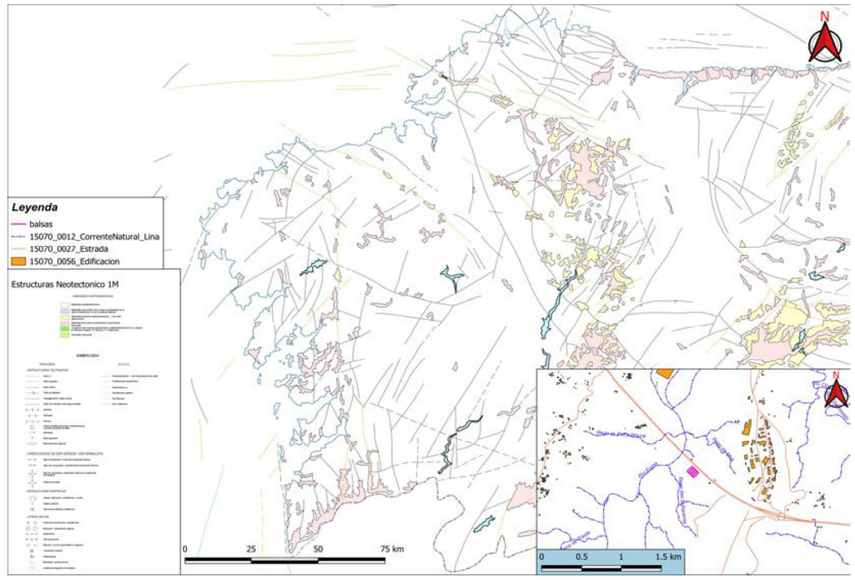


Fig. 13: Replanteo del ámbito de proyecto sobre el Mapa Neotectónico de España a escala 1:1.000.000

3. Riesgos geológicos y perdidas de suelo por erosión

3.1. Riesgos geológicos

Teniendo en cuenta los aspectos establecidos en el apartado dedicado a la caracterización del medio físico y las cartografías de riesgos a nivel nacional y autonómico consultadas la zona en la que se pretende la construcción de estas balsas tan solo resulta susceptible de verse afectada por procesos erosivos o movimientos en masa.

Por la naturaleza del substrato se descarta la posibilidad de procesos cársticos y la presencia de suelos expansivos o colapsables, por su orografía y posición respecto de los cauces que transcurren en las inmediaciones del proyecto se descarta la posibilidad de inundaciones o avenidas y por la sismicidad atribuida a la zona el desarrollo de estructuras neotectónicas o la reactivación de estructuras ya existentes.

En la siguientes figuras se recogen las cartografías de riesgos para la zona elaboradas por el MAPAMA y relativas a movimientos en masa y perdidas de suelo por erosión laminar y eólica.

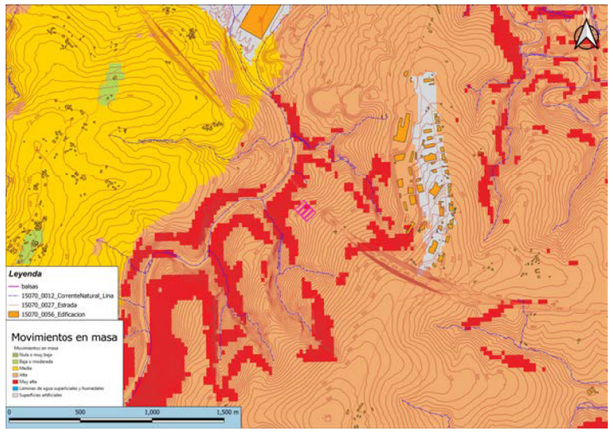


Fig. 14: Cartografía de riesgos por movimientos en masa (MAPAMA).

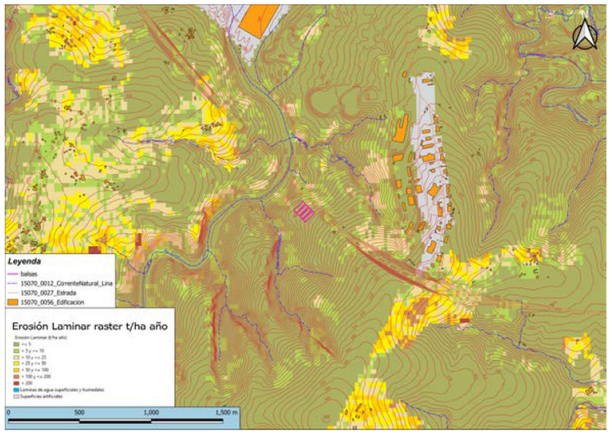


Fig. 15: Cartografía de perdidas de suelo por erosión laminar (MAPAMA).

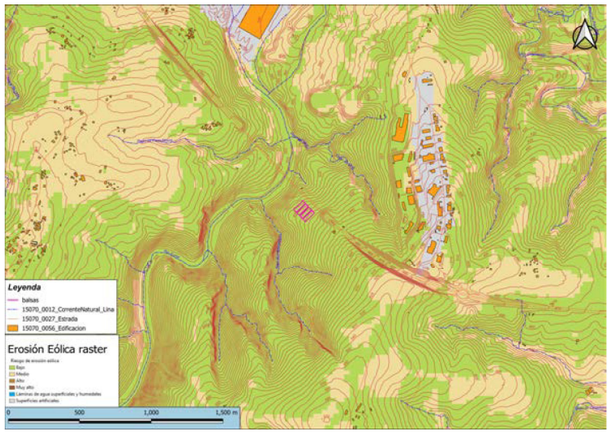


Fig. 16: Cartografía de perdidas de suelo por erosión eólica (MAPAMA).

De acuerdo con estas cartografías el potencial riesgo por movimientos en masa en la zona es alto en la zona de emplazamiento de las balsas pasando a muy alto en la zona baja de la ladera con mayor pendiente.

En cuanto al riesgo de perdidas de suelo por erosión, este es bajo tanto para la erosión eólica como para la erosión laminar, con un volumen anual estimado para esta última por lo general inferior a 5 t/ha.

Estos procesos en la actualidad se encuentran amortiguados por la densa vegetación que presenta la ladera.

4. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO

4.1. Descripción de la campaña de reconocimiento de campo

Tal como se ha indicado en los antecedentes, la campaña de reconocimiento de campo prevista para la realización de este estudio debió ser pospuesta para fases más avanzadas del proyecto, siendo remplazada para la elaboración del estudio preliminar como consecuencia de la densa vegetación que ocupa el área donde se pretenden emplazar estas balsas.

Finalmente la campaña de reconocimiento realizada consistió en la realización de una inspección visual por parte de un técnico especialista en geotecnia del área, durante la cual se constató la presencia de afloramientos de pizarras y areniscas bajo los depósitos coluviales a lo largo de una zanja de drenaje situada en el margen aguas arriba de la pista que conecta la pista de servicio de la autovía con el Rego da Moa, y en la revisión y análisis de la información geotécnica recogida en el estudio realizado con motivo del proyecto del tramo de la Autovía.

Fig. 17: aspecto del coluvión: gravas de cuarzo matriz soportadas. Matriz areno-limosa teñida por lixiviados de materia orgánica (EG-01).

Fig. 18: substrato metamórfico grado IV/V bajo el coluvión (EG-01).

Fig. 19: afloramiento de substrato metamórfico alterado (Grado ISRM III) en fondo zanja (EG-01).

Fig. 20: afloramiento de substrato metamórfico alterado (Grado ISRM III) en fondo zanja (EG-01).

Fig. 21: (EG-02) residual metamórfico grado V/VI en talud situado tras instalaciones de tratamiento actuales.

4.1.1.Estudio geotécnico del proyecto constructivo del tramo "Casco urbano de As Pontes – Cabreiros" de la Autovía Ferrol – Villalba

Según se desprende de las cartografías geotécnicas incluidas en este estudio los reconocimientos realizados a través de los materiales que constituyen la unidad Pizarras de los Montes en zonas donde se encuentra recubierta por depósitos coluviales fueron los que se recogen en la siguiente tabla:

Reconocimiento	Tipo	X	Y	Prof. (m)	N. Freat. (m)
SV-3	Sond. Rot.	591831	4808716	30,0	8,2
SV-2	Sond. Rot.	591907	4808454	30,0	5,1
S-6	Sond. Rot.	594474	4807650	12,0	6,1
SVP-3	Sond. Rot.	594648	4807631	10,0	4,9
PDC-26	DPSH	591886	4808469	5,2	------
PDC-27	DPSH	591917	4808439	2,0	------
PDC-32	DPSH	594494	4807667	1,8	------
PDC-31	DPSH	594464	4807627	1,4	------
PDC-33	DPSH	594646	4807612	1,6	------
PDC-34	DPSH	594650	4807640	1,0	------

Tabla 3: Reconocimientos de proyecto realizados a través de las Pizarras de los Montes en zonas donde se encuentran recubiertas por depósitos coluviales.

De estos reconocimientos en el entorno de las balsas tan solo se realizaron los sondeos a rotación con recuperación de testigo SV-2 y SV-3 y los ensayos de penetración dinámica DPSH PDC-26 y PDC-27.

En ellos el espesor atribuido a los depósitos coluviales detectados en superficie con la excepción del sondeo S-6, para el cual en la documentación de la que se dispone no se aclará si las arenas limosas con cantos de cuarzo detectadas entre 1,20 y 12,0 m constituyen el coluvión, osciló entre los 0,20 m del ensayo PDC-32 y los 2,40 m del sondeo SV-2. Considerando únicamente los reconocimientos en el entorno de las balsas entre 1,0 m puesto de manifiesto en el sondeo SV-3 y los 2,4 m del SV-2.

Inmediatamente por debajo de estos materiales se puso de manifiesto en los ensayos DPSH un incremento más o menos progresivo de la compacidad del terreno hasta alcanzarse el rechazo y en los sondeos la pizarra alterada en su franja más superficial, tramo comprendido entre 2,4 y 6,0 m, y más o menos sana en su franja inferior.

A continuación se recoge la síntesis de la testificación de los sondeos recogida en la memoria del estudio geotécnico y la zonificación del terreno, en base a su compacidad, deducida de los registros de golpeo promedios atribuidos a los ensayos DPSH en esta misma memoria[1].

Sondeo	Suelo vegetal y depósitos coluviales	Substrato metamórfico alterado	Substrato metamórfico más o menos sano
S-6	12,0 m ???	----------	----------
SVP-3	0,45 m	1,95 m	7,6 m
SV-2	2,4 m	3,6 m	24,0 m
SV-3	1,0 m	1,5 m	27,5 m

Tabla 4: Espesores atribuidos en los sondeos a las diferentes unidades geotécnicas.

Ensayo	N_{dpsh}≤10	10<N_{dpsh}≤30	30<N_{dpsh}≤50	N_{dpsh}>50	Rechazo
PDC-26	0,0-0,8 (14) 0,8-1,6 (8)	1,6-3,4	3,4-4,4 (33)	A partir 4,4	5,2
PDC-27	0,0-1,4 (10)	----------	1,4-1,8 (33)	A partir 1,8	2,0
PDC-31	----------	0,0-0,6 (13)	0,6-1,2	A partir 1,2	1,4
PDC-32	0,0-0,2 (3)	0,0-0,8 (14)	----------	A partir 0,8	1,8
PDC-33	0,0-0,8 (8)	----------	----------	A partir 0,8	1,6
PDC-34	0,0-0,6 (6)	0,6-0,8 (14)	----------	A partir 0,8	1,0

Tabla 5: Zonificación del terreno en los emplazamientos de los ensayos DPSH a partir de su compacidad. Puesta de manifiesto por el registro de golpeo N_{dpsh}. Los valores recogidos entre paréntesis se corresponden con el registro de golpeo promedio atribuido.

Por lo que se refiere a los suelos identificados para la zona en la memoria del estudio geotécnico, se diferencian dos tipologías:

- Suelos residuales del substrato pizarroso: se trata de suelos predominantemente areno-limosos de tonalidades amarillentas y ocres que pasan a grises en profundidad y que conservan de forma más o menos generalizada la estructura del substrato metamórfico del que proceden por meteorización.

[1]En la documentación aportada del estudio geotécnico del proyecto del tramo de la Autovía no se incluyen las actas de los reconocimientos.

A estos suelos en la zona final del tramo se les atribuyen espesores superiores a los 5,0 m.

- Suelos coluviales: constituyen depósitos de escasa extensión en zonas de rellano a media ladera cuyo espesor rara vez supera los 2,0 m. Se encuentran constituidos por fragmentos de pizarras y cantos cuarcíticos angulosos que se encuentran inmersos en una matriz areno-limosa.

En la siguiente figura se recoge la distribución de los afloramientos inspeccionados durante la visita realizada al ámbito de proyecto junto con los reconocimientos realizados con motivo del estudio geotécnico del proyecto del tramo de la autovía situados en el entorno de las balsas.

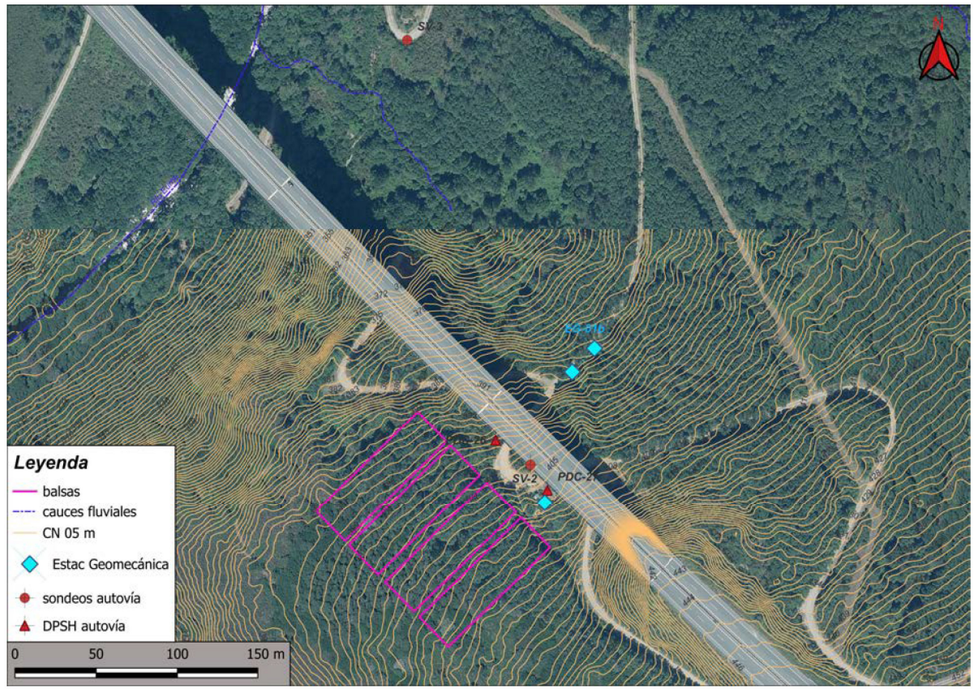


Fig. 22: Planta de distribución de reconocimientos y afloramientos. Curvas de nivel generadas a partir del MDT02-ETRS89HU29-0022-2-COB2.

5. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

5.1. Caracterización geotécnica de los materiales detectados

Una vez analizada la documentación geológica-geotécnica disponible y tras la inspección realizada del área se ha establecido la siguiente zonificación geotécnica preliminar del ámbito de proyecto.

5.1.1. Unidad geotécnica UG-I: "suelo vegetal y depósitos eluvio-coluviales indiferenciados"

Se trata del nivel geotécnico más superficial presente en la zona su espesor en los afloramientos y reconocimientos realizados en el entorno de proyecto osciló entre 1,0 y 2,4 m.

Se trata de materiales areno-limosos con más o menos contenido en materia orgánica y entre los que se intercalan cantos de cuarzo y fragmentos del substrato pizarroso de geometría angulosa y tamaños de grano comprendidos entre varios centímetros y escasos decímetros.

Constituyen un depósito matriz soportado al que se le atribuye una compacidad baja, definida por registros de golpeo en los ensayos DPSH comprendidos entre 5 y 10, con presencia de picos de golpeo asociados a los cantos y fragmentos pétreos que tiene intercalados.

A partir de este registro de golpeo a estos materiales se les atribuye los siguientes parámetros geotécnicos:

$\overline{N}_{spt}$	γ_{ap} (T/m^3)	γ_{sat} (T/m^3)	ρ (º)	C (Kg/cm^2)	E (Kg/cm^2)	K_{30} (Kg/cm^3)	υ
7	1,75	2,01	29	0,0	60	1,8 – 1,1	0,3

Tabla 6: Parámetros geotécnicos promedios atribuidos a los materiales que constituyen la unidad geotécnica UG-I. En el caso del módulo de balasto vertical el valor en azul se corresponde a condiciones saturadas (por debajo del nivel freático).

Por su emplazamiento en una zona de marcada pendiente, tratarse de un depósito de escasa potencia, predominantemente granular, permeable y que ha sufrido un cierto transporte respecto de su área fuente, estos materiales a lo largo de su historia habrán sufrido por lo general un importante proceso de lavado que habrá supuesto una marcada reducción de los potenciales sulfatos solubles que se concentraban en las monteras de alteración de las litologías de las que proceden, reduciendo drásticamente de esta manera su potencial carga contaminante.

El espesor promedio atribuido a esta unidad en la zona es de 1,5 m.

5.1.2. Unidad geotécnica UG-II: "suelos residuales del substrato pizarroso"

Se trata de materiales predominantemente areno-limosos generados por meteorización del substrato subyacente. Su distribución tal como se ha puesto de manifiesto en los reconocimientos tenidos en cuenta para la realización de este estudio es heterogénea oscilando entre su inexistencia y los 2,8 m que se le atribuyen en el ensayo PDC-26, en el que se extenderían entre una profundidad comprendida entre 1,6 y 4,4 m.

La compacidad de los mismos incrementa con la profundidad al mismo tiempo que se reduce el grado de meteorización e incrementa la proporción de fragmentos pétreos intercalados en continuidad estructural.

A partir de su naturaleza y compacidad a estos materiales se les han atribuido los siguientes parámetros geotécnicos promedio:

N_{spt}	γ_{ap} (T/m^3)	γ_{sat} (T/m^3)	ρ (º)	C (Kg/cm^2)	E (Kg/cm^2)	K_{30} (Kg/cm^3)	υ
20	1,90	2,1	35	0,2	200	4,4 – 2,7	0,3

Tabla 7: Parámetros geotécnicos promedios atribuidos a los materiales que constituyen la unidad geotécnica UG-II. En el caso del módulo de balasto vertical el valor en azul se corresponde a condiciones saturadas (por debajo del nivel freático).

5.1.3. Unidad geotécnica UG-III: "Substrato metamórfico"

Por debajo de los materiales anteriores se detectó el substrato rocoso metamórfico, directamente en los sondeos y se interpreto su presencia a través del rechazo en los ensayos DPSH.

Este substrato aflora en su condición más alterada a lo largo de la zanja de drenaje que transcurre a lo largo del sendero que conduce al Rego da Moa.

Se trata de una roca ocre o gris intensamente fracturada y dotada de una marcada foliación con una orientación predominante de 280°/60° (dirección buzamiento/buzamiento) concordante con las directrices estructurales variscas.

En el estudio geotécnico del proyecto del tramo de la autovía es clasificado como un macizo rocoso de clase media de Bieniawski, con índices RQD comprendidos entre 5 y 43%, lo que le confiere un comportamiento favorable como soporte de cimentaciones y un carácter ripable hasta profundidades del orden de 10-15 m.

En este estudio también se hace referencia a la existencia de dos familias de discontinuidades dominantes a las que se les atribuyen las siguientes orientaciones:

- D_1: 105°/90°
- D_2: 050°/70°

5.2. Hidrogeología

En lo que se refiere a la hidrogeología del área, el nivel freático en los sondeos realizados en el entorno de las balsas con motivo del proyecto de la autovía se situó a profundidades comprendidas entre 5,1 y 8,2 m, esto es por debajo de las unidades de materiales sueltos superficiales, lo que confirma el carácter efímero de los niveles freáticos asociados a los niveles de materiales sueltos, como consecuencia de la importante permeabilidad

secundaría de la franja superficial del macizo metamórfico, la pendiente del ámbito en el que se desarrollará el proyecto y la importante diferencia de cotas entre el emplazamiento previsto para las balsas y el cauce del Eume.

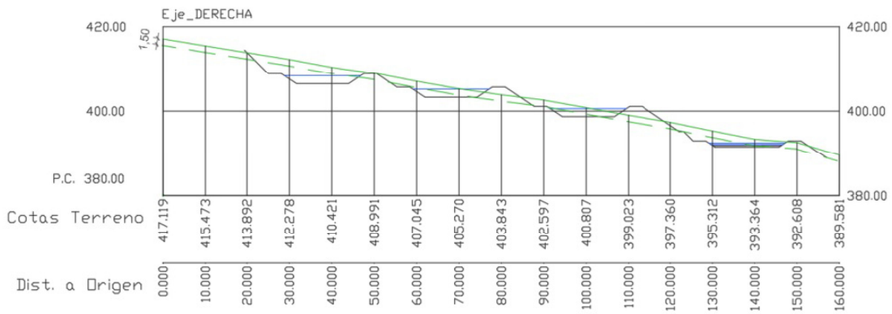
Por lo que respecta a la permeabilidad atribuida a los materiales que constituyen la franja de afección del proyecto, esta oscilará entorno a los 10^{-4} cm/s independientemente de que se trate de los depósitos de materiales sueltos, coluviones y suelos residuales del macizo metamórfico, o la franja superficial del macizo metamórfico, intensamente alterada y fracturada lo que le confiere una importante permeabilidad secundaria.

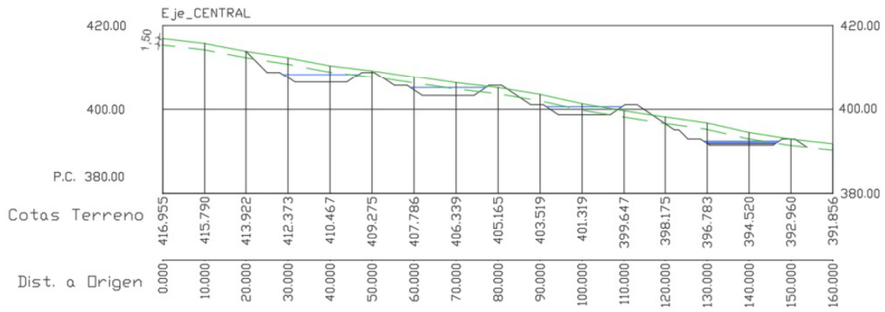
De acuerdo con estos criterios los vaciados contemplados por el proyecto probablemente no lleguen a afectar al nivel freático local y de afectarlo la propia pendiente de la ladera facilitará su drenaje.

6. ANÁLISIS DE LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO

Una vez concluida la recopilación y análisis de la información disponible se procede a continuación a analizar el comportamiento teórico de las actuaciones relativas al movimiento de tierras en relación con la construcción de las balsas, actuaciones que comprenden la ejecución de excavaciones y sus correspondientes taludes y la construcción de los rellenos de los diques.

En las siguientes figuras se recogen los perfiles transversales del conjunto de las balsas, perfiles que definen la geometría final del conjunto.





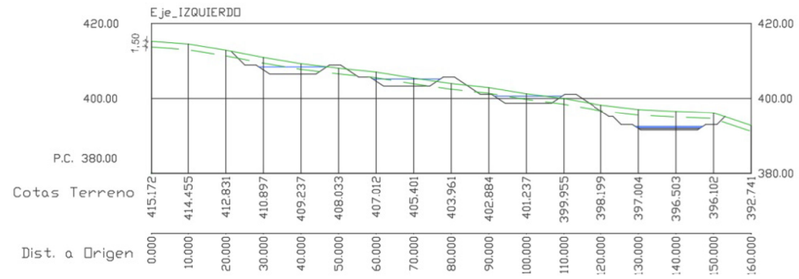


Fig. 23: Secciones transversales del conjunto de las balsas

Tal como se desprende de estas secciones el proyecto contempla el apoyo íntegro de las balsas sobre los suelos residuales del macizo metamórfico y el propio macizo metamórfico más o menos alterado.

En cuanto a los taludes situados externamente a las balsas, se contempla un ángulo de talud en desmonte del 1H:1V y del 3H:2V en rellenos (diques), mientras que en las balsas propiamente dichas el ángulo de talud es el mismo tanto en desmonte como en relleno 3H:2V.

Se dispondrán bermas de 3,0 m de ancho en coronación de diques y en transiciones de talud externo a talud de balsa.

En cuanto a la excavación en desmonte la altura máxima se sitúa en el frente SE, alcanzando los 5,0 m en la zona externa de la balsa y los 2,4 m en la balsa.

6.1. Excavabilidad y aprovechamiento de materiales

6.1.1. Excavabilidad

En lo que respecta a la excavabilidad de los materiales afectados por el proyecto partiendo de las observaciones llevadas a cabo en superficie durante la inspección realizada y la información que se desprende del

estudio geotécnico del proyecto del tramo de la autovía, con profundidades de excavación máximas del orden de 7,5 m, la totalidad de los materiales susceptibles de verse afectados resultan susceptibles de ser excavados por medios mecánicos convencionales, no obstante no se puede descartar que de forma más o menos localizada sea preciso el empleo combinado de martillo hidráulico para el taqueo y arranque de algún núcleo del substrato rocoso incluido en la montera de alteración del macizo.

En el estudio geotécnico de la autovía para esta unidad geológica se establece una franja ripable del terreno comprendida entre 10 y 15 m.

6.1.2.Aprovechamiento de materiales

Con carácter general en el estudio geotécnico del proyecto del tramo de la autovía se definen los suelos residuales y coluviales localizados entre los p.ks. 33+540 y 39+000 como suelos marginales e inadecuados, recomendando su envío a vertedero.

Mientras que los materiales resultantes de la excavación de la franja alterada del macizo rocoso los clasifican como material de tipo todo uno o pedraplén.

Estas afirmaciones no se encuentran confirmadas en el estudio geotécnico con ensayos de laboratorio localizándose la totalidad de las muestras ensayadas entre el p.k. 37+980 y el final del tramo.

Por otra parte la muestra de la calicata C-2 (39+160) la clasifican como suelo tolerable, la de la calicata C-1 (39+320) como suelo marginal, la de la calicata C-3 (38+800) como material todo uno y suelo seleccionado apto para explanada tipo E3 y la de la calicata C-22 (37+980) como material todo uno y suelo adecuado, identificadas todas ellas como suelos residuales de pizarra.

Por lo que respecta a la potencial carga contaminante de los materiales sueltos superficiales, suelos residuales y depósitos coluviales, esta previsiblemente habrá sido reducida a lo largo de su historia por los

procesos de lavado a los que se han visto sometidos, lo que habrá supuesto una marcada reducción de los potenciales sulfatos solubles que se concentraban en las monteras de alteración de las litologías de las que proceden.

6.2.Estabilidad de taludes en desmontes

En una primera aproximación a la estabilidad de los taludes en desmonte contemplados por el proyecto en este estudio preliminar se ha modelizado el talud teórico más desfavorable considerando las siguientes hipótesis:

- El perfil del terreno se corresponde con una franja superficial constituida por el coluvión, a la que se le atribuye un espesor de 1,5 m, y una franja inferior representada por los suelos residuales del macizo metamórfico.
- Los parámetros geotécnicos atribuidos a estos materiales son los que se establecen en la caracterización geotécnica.
- La geometría del desmonte es la que se desprende de las secciones transversales para la balsa más oriental.
- Se ha considerado que el talud no se encuentra afectado por aguas freáticas.

Una vez generado el modelo se procedió al análisis del mismo empleando el método de Bishop a través del programa slope (2023) siendo los resultados obtenidos los que se recogen en las siguientes figuras.

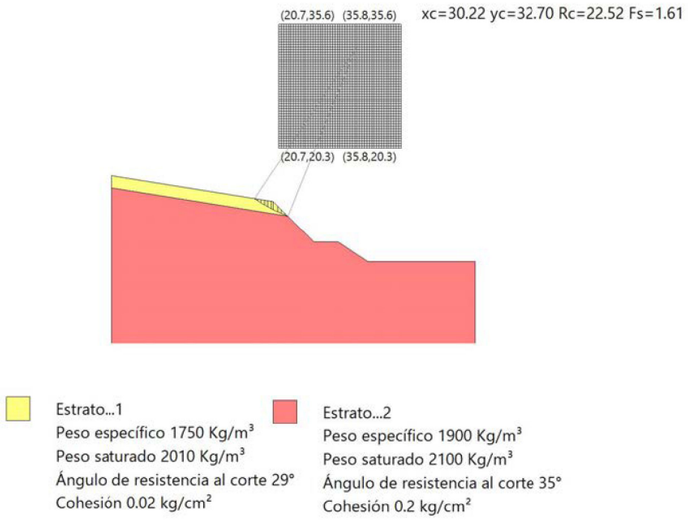


Fig. 24: Análisis de estabilidad de la franja superior del terreno "coluvión". El factor de seguridad obtenido es el más desfavorable para el talud general incluyendo el tramo de talud situado por debajo de la berma.

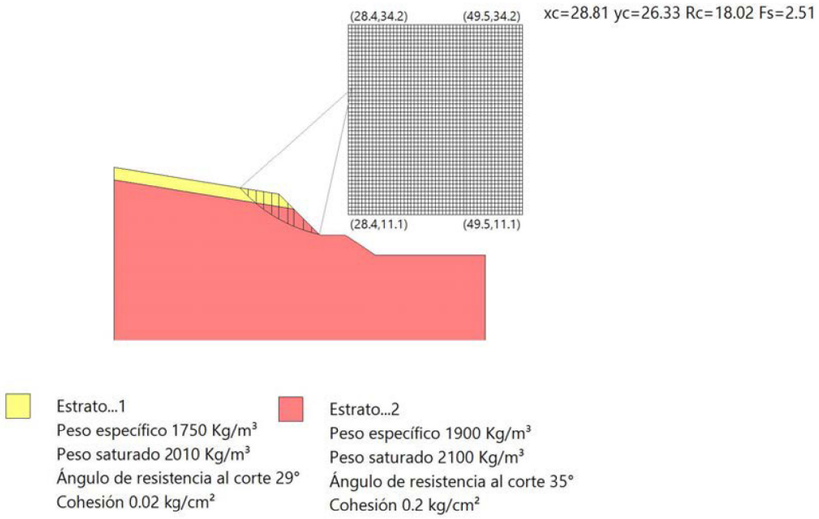


Fig. 25: Análisis de estabilidad del talud general situado por encima de la berma. Para círculos de rotura que afecten al talud por debajo de la berma el factor de seguridad se dispara.

De acuerdo con estos cálculos la estabilidad del talud se encuentra condicionada por la estabilidad de la franja más superficial "coluvión" para la que se ha obtenido un factor de seguridad mínimo (FS) del orden de 1,6.

Para un círculo de rotura que afecte a la franja del talud tendida al 1H:1V el factor de seguridad mínimo obtenido es del orden de 2,5, valor que incrementa bruscamente para círculos de rotura que afecten a la franja inferior del talud protegida por la berma y tendida al 3H:2V.

A partir de estos tanteos se considera que con la información disponible los taludes proyectados resultan estables.

6.3. Terraplenes y rellenos estructurales

Finalmente se establecen una serie de recomendaciones para el tratamiento de los fondos de exacavación y la construcción de los rellenos que actuaran como diques de las balsas:

- Previamente a la construcción de estos rellenos se deberá proceder al saneo íntegro del suelo vegetal, de los depósitos coluviales presentes en el fondo de excavación y al acondicionamiento de este mediante aterrazado, en el caso de que la pendiente del fondo de excavación tras el saneo supere los 15º.
- Se procederá al drenaje superficial del fondo de excavación, de forma que el posterior extendido y compactación de las capas del relleno se realice sobre materiales secos.
- En aquellas zonas en las que el substrato en el fondo de excavación se corresponda con materiales procedentes de la alteración del macizo rocoso con un grado de alteración mínimo de IV, se procederá al sellado del mismo mediante compactación, para lo cual se recomienda la selección de los equipos de acuerdo con la figura que se adjunta al final del punto.

- Finalmente se procederá al extendido en tongadas de los materiales que constituyen los diques con una compactación de puesta en obra por tongada equivalente al 100 % de la densidad máxima obtenida en el ensayo de compactación Próctor modificado del material empleado.

  Por lo que respecta al espesor de estas tongadas se recomienda aplicar las limitaciones que se recogen en la siguiente figura.

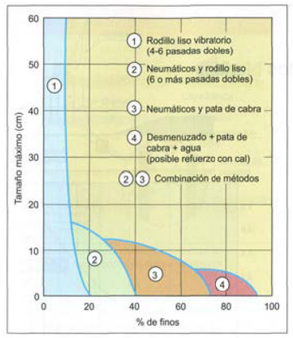


Fig. 26: Selección de medios de compactación (Gonzalez Vallejo, 2002).

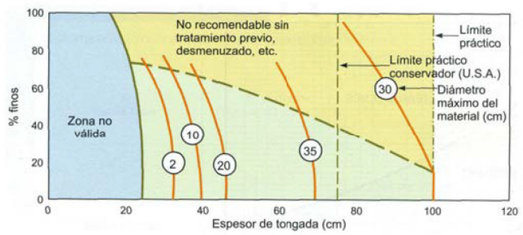


Fig. 27: Recomendaciones para estimar el espesor de la tongada (Otero, 1998)

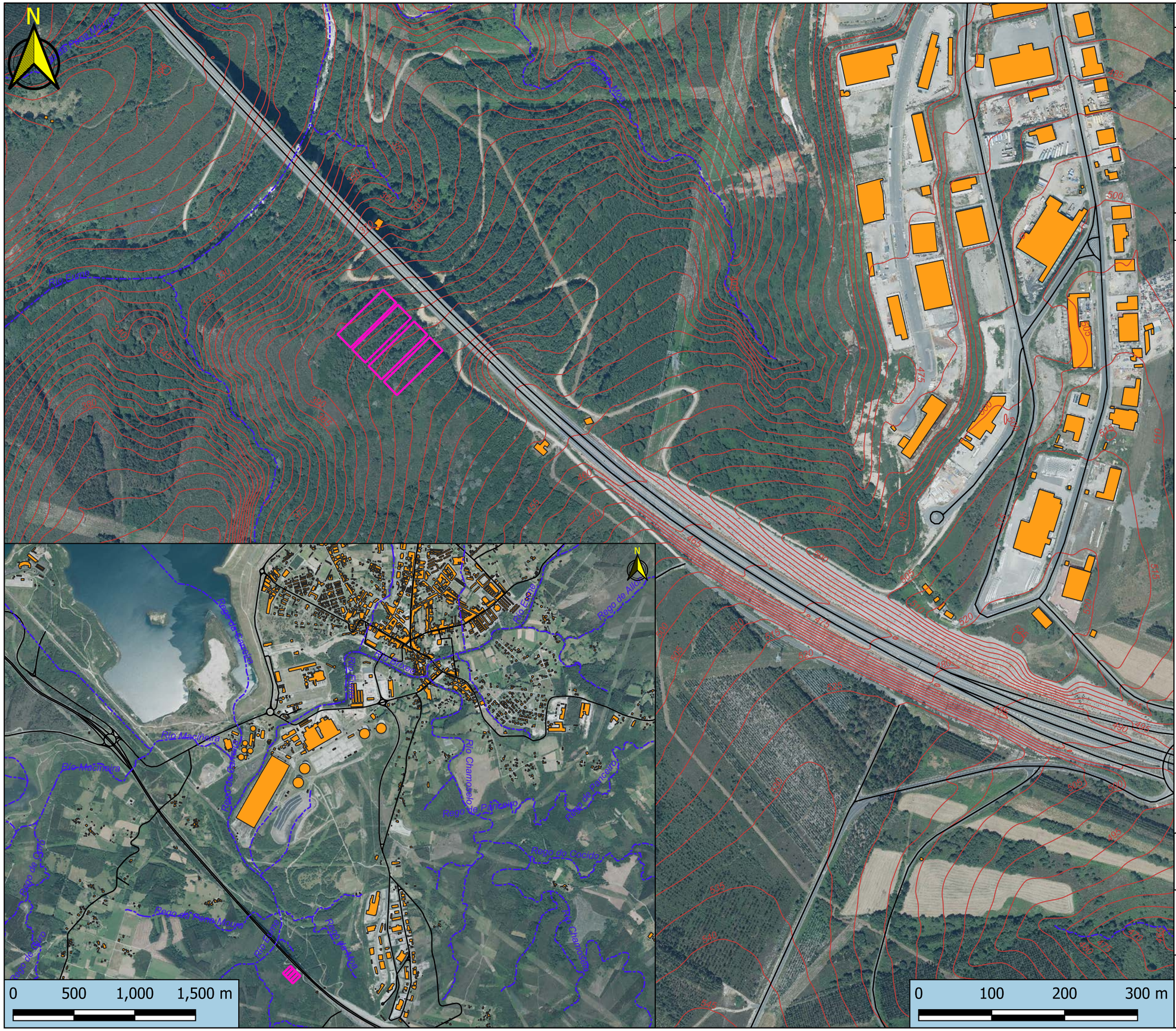
Vigo, 30 de Octubre de 2024.

FTConsultores
Geotecnia y Geología aplicada

Realizado por:

Víctor Isaac Fontenla García
Geólogo nº Colegiado 3794
Área de Geotecnia

ANEXO I: LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO



Proyecto / Obra:

Traballos de minoración da xeración de efluentes ácidos na entorna do desmonte dos Airíos e o viaducto do Eume.
Estudio Geotécnico Preliminar

Peticionario:

SERYE Ingenieros S.L.

Plano: 1	Hoja 1 de 1

Loalización del ámbito de proyecto

Escala: 1:5.000

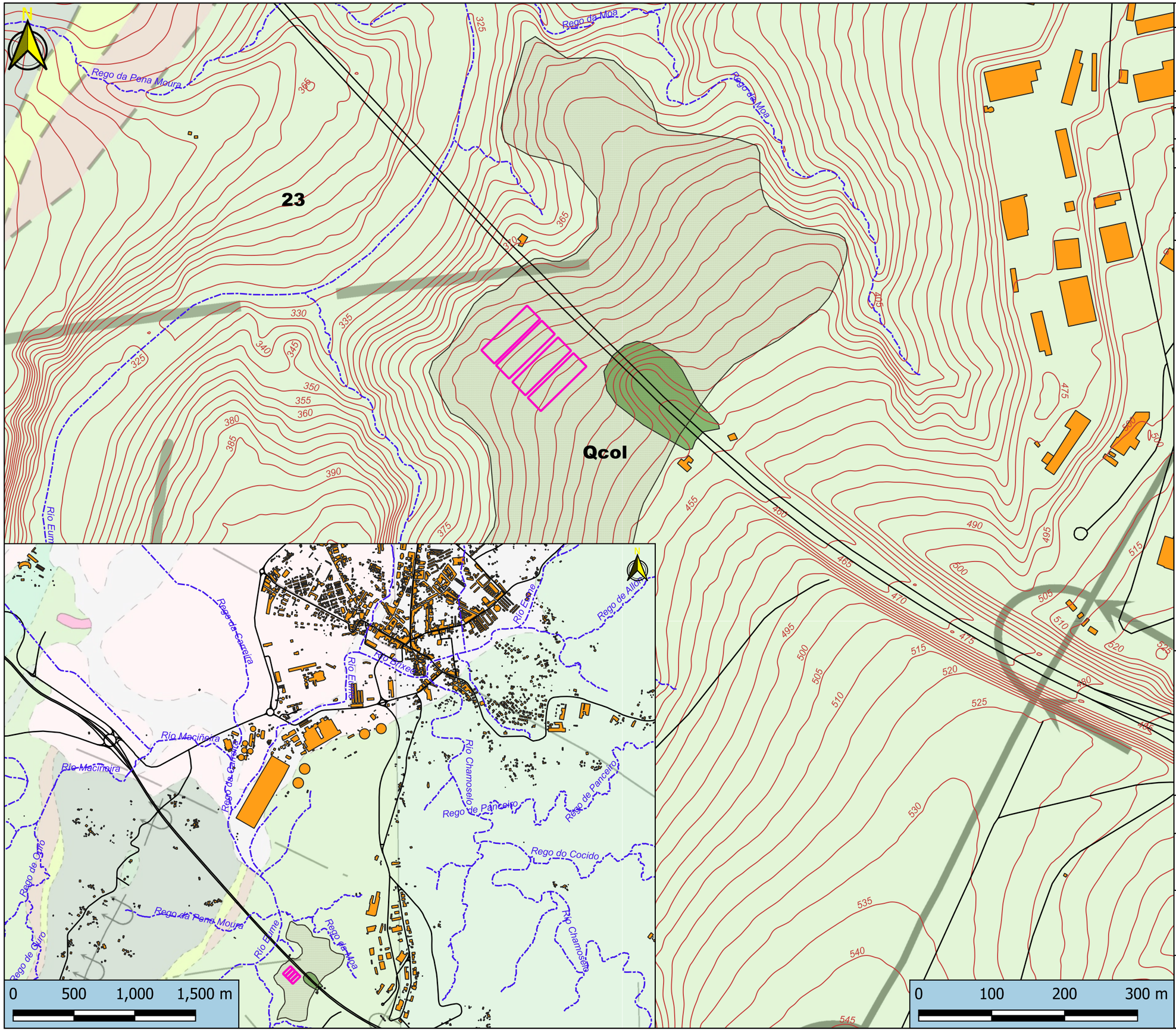
Leyenda

- Balsas
- cauces fluviales
- Estrada
- Curva_de_Nivel
- Edificacion

Técnico Responsable:
Víctor I. Fontenla
Fecha : 29 Octubre 2024

SERYE INGENIEROS
FTConsultores
Geotecnia y Geología aplicada

Rua do Lourido Nº 2
(36212) Vigo, Pontevedra.
Tlf: 986200990
e-mail: vfontenla@gmail.com



Proyecto / Obra:

Traballos de minoración da xeración de efluentes ácidos na entorna do desmonte dos Airíos e o viaducto do Eume. Estudio Geotécnico Preliminar

Peticionario:

SERYE Ingenieros S.L.

Plano: 2	Hoja 1 de 1

Planta Geológica

Escala: 1:5.000

LEYENDA

DOMINIO DEL "OLLO DE SAPO"

CUATERNARIO
TERCIARIO
NEOGENO
MIOCENO SUPERIOR
SILURICO
MEDIO-SUPERIOR
ORDOVICICO
INFERIOR
ARENIG
PRECAMBRICO

34 Cuaternario. Aluviales abandonados y lechos de crecida actual
33 Mantos detríticos, arenas y arcillas
32 Moceno superior. Alternancias de arcilla y lignito
31 Silúrico. Cuarzo-esquistos, arcosas. Esquistos verdes
30 Meta-rioliths
29 Cuarcitas masivas gris claras
28 Areniscas conglomeráticas
27 Grauvacas y areniscas feldespáticas
26 Niveles de ampelitas con liditas
25 Ordovicico medio-superior. Filitas negras
24 Ordovicico inferior. Cuarcitas y cuarzoesquistos
23 Filitas y esquistos con impregnaciones ferrosas y niveles arenosos
22 Cuarcitas feldespáticas
21 Cuarzoesquistos y metaarcosas. Cuarcitas
20 Facies finas. Metagrauvacas (SERIE OLLO DE SAPO)
19 Facies medias. Esencialmente cuarzo-esquistos porfiroides (SERIE OLLO DE SAPO)
18 Facies de megacristales Neises porfiroides (SERIE OLLO DE SAPO)
17 Cuaternario actual. Arenas de playa. Limos
16 Silúrico. Precámbrico "Serie de Ordenes)
15 Cuarzoesquistos, esquistos con lentejas anfibólicas
14 Cuarcitas graftosas (liditas)
13 Diques de pórfido granítico
12 Diques de cuarzo
11 Diques de diabasa y/o dolerita
10 Granitos (s.l.) de dos micas postfase 2. Grano medio-grueso, con desarrollo de Megacristales
9 Facies pegmo-aplíticas
8 Facies graníticas poco deformadas. Grano medio
7 Facies graníticas muy deformadas. Heterogéneos
6 Ortoneis leucocrático granatífero
5 Ortoneis mesoglandular
4 Facies tonalíticas
3 Metagabros (Flassergabro)
2 Metaperidotitas y/o metadunitas
1 Anfibolitas masivas. Diques

DOMINIO DE LA "SERIE DE ORDENES"

CUATERNARIO
PRECAMBRICO-SILURICO

ROCAS FILONIANAS POSTECTONICAS

ROCAS GRANITICAS HERCINICAS

GRANITOS DOS MICAS INTRAFASE 1-2 A TARDIFASE 2

GRANITOS PREFASE 1 SINFASE 1

ROCAS BASICAS ANTEHERCINICAS

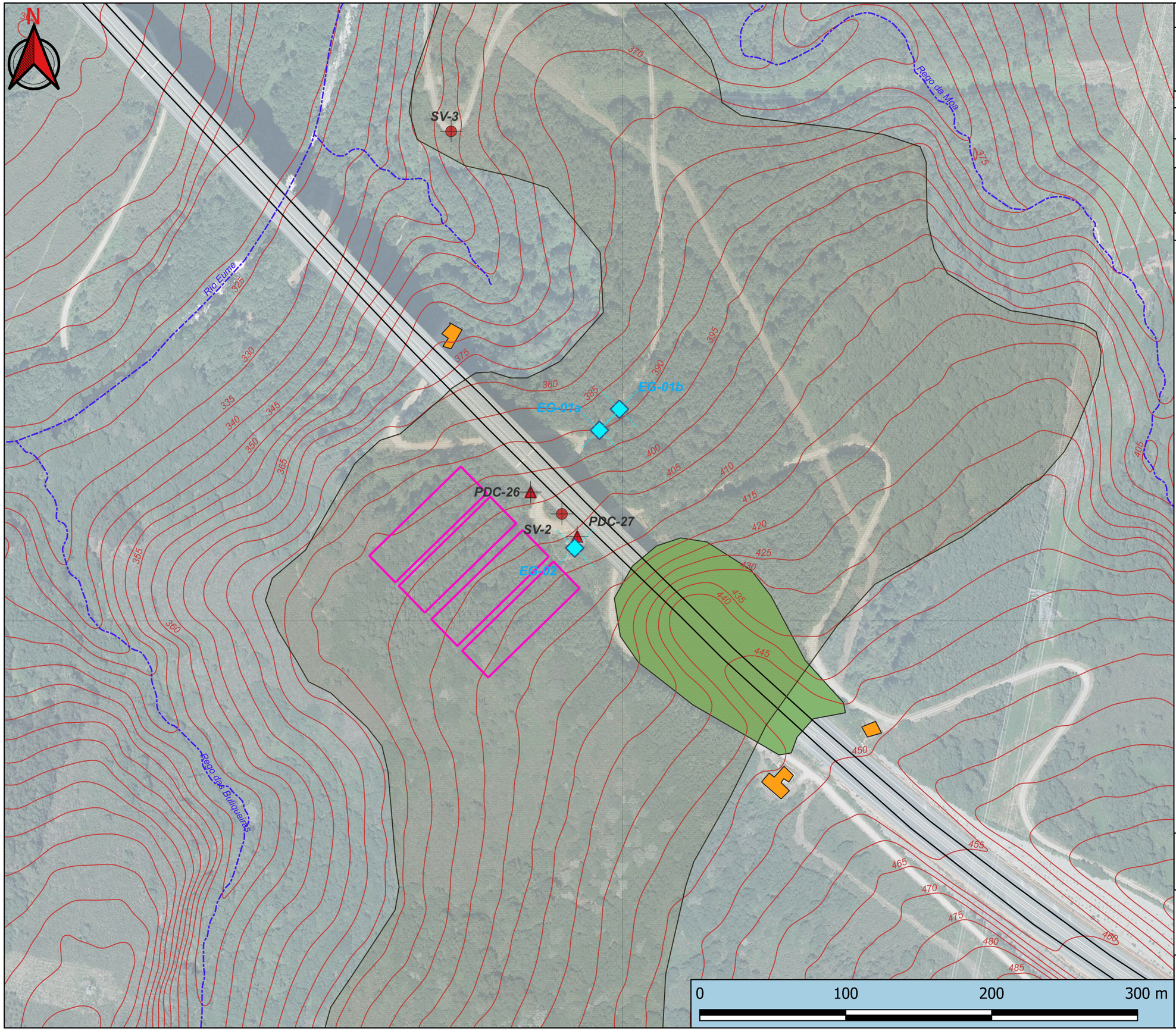
SIMBOLOS CONVENCIONALES

Contacto concordante
Contacto discordante
Contacto mecánico
Falla supuesta
Anticlinal tumbado asimétrico
Sinclinal tumbado asimétrico
Estratificación invertida
Pizarrosidad horizontal
Pizarrosidad
Mina inactiva
Cantera inactiva
Contacto concordante supuesto
Contacto discordante supuesto
Falla conocida
Fractura folointerpretada
Anticlinal tumbado asimétrico supuesto
Sinclinal tumbado asimétrico supuesto
Esquistosidad en rocas ígneas
Pizarrosidad vertical
Mina activa
Cantera activa

Técnico Responsable:
Víctor I. Fontenla
Fecha : 29 Octubre 2024

SERYE INGENIEROS
FTConsultores
Geotecnia y Geología aplicada

Rua do Lourido Nº 2
(36212) Vigo, Pontevedra.
Tlf: 986200990
e-mail: vfontenla@gmail.com



Proyecto / Obra:

Traballos de minoración da xeración de efluentes ácidos na entorna do desmonte dos Airíos e o viaducto do Eume. Estudio Geotécnico Preliminar

Peticionario:

SERYE Ingenieros S.L.

Plano: 3	Hoja 1 de 1

Planta de reconocimientos

Escala: 1:2.500

Leyenda

- Balsas
- cauces fluviales
- Estrada
- Curva_de_Nivel
- Edificacion
- Estac Geomecánica
- DPSH autovía
- sondeos autovía
- coluvión
- Relleno

Técnico Responsable:
Víctor I. Fontenla
Fecha : 29 Octubre 2024

SERYE INGENIEROS
FTConsultores
Geotecnia y Geología aplicada

Rua do Lourido Nº 2
(36212) Vigo, Pontevedra.
Tlf: 986200990
e-mail: vfontenla@gmail.com

ANEJO Nº6
JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. CANALIZACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS 2
2.1. Definición de colectores 2
2.2. Sistema automático de derivación de caudales ácidos 3
3. TRATAMIENTO PASIVO 4
3.1. Depósito desarenador 4
3.2. Balsas de neutralización de efluentes 5
3.3. Balsa de decantación y abatimiento 7
3.4. Impermeabilización de las balsas 7
4. SELLADO TALUD 8
4.1. Capas de sellado 8
4.2. Solución en el pie del talud 8
4.3. Anclaje en coronación de talud 9

1. INTRODUCCIÓN

Para la ejecución del desmonte de Os Airíos se procedió a la excavación de los materiales piríticos presentes en la zona, empleando parte de este material en la ejecución del relleno donde se apoya el estribo sureste del viaducto del Eume. Al quedar al descubierto estos materiales piríticos, se agravaron los problemas de acidez de las aguas que se dirigen al río Eume, provocando efectos ambientales adversos.

Para minimizar el problema se ejecutó el proyecto "*Demolición e execución dunha nova cuneta na AG-64. Clave AC/17/077.02*", consistente en la demolición por ambas márgenes de la cuneta ejecutada inicialmente en el desmonte de Os Airíos, sustituyéndola por 2 cunetas, una que recoge las aguas del talud de desmonte y otra para el agua de lluvia de la plataforma de la autovía, manteniendo un tubo-dren bajo ellas para recoger los flujos subterráneos. De esta manera se consigue reducir en origen los caudales ácidos que deben ser tratados.

Se considera que son aguas ácidas las procedentes de los drenes, mientras que las recogidas por la cuneta del talud también podrían ser ácidas en función del caudal de lluvia. Las aguas de la cuneta de la plataforma no son ácidas.

Actualmente las aguas de los drenes y de la cuneta del talud se dirigen a unas instalaciones de neutralización mediante un tratamiento activo, donde si el pH del agua es inferior a 4,5 se añade hidróxido de cal, de manera que como mínimo se alcance este valor antes de que el agua sea vertida a la red de drenaje natural.

En el presente proyecto se plantea sustituir este tratamiento por uno pasivo mediante balsas. Para ello se canalizarán las aguas ácidas desde el desmonte de Os Airíos hasta las balsas de tratamiento: las aguas del dren se dirigen a la arqueta inicial de la conducción, mientras que para determinar cuándo las aguas de la cuneta del talud son ácidas se instalará un sistema automático de derivación de caudales, de manera que cuando el pH del agua sea inferior a 4,5 se dirija a la canalización de aguas ácidas, mientras que si el valor de pH es superior, continúen por la cuneta del pie del terraplén junto con las aguas de la cuneta de la calzada de la autovía.

A partir del dimensionamiento realizado por la empresa encargada de la explotación y optimización de las actuales instalaciones de tratamiento de aguas ácidas en la AG-64, Intacta Gestión Ambiental SL, se implantarán 4 balsas para el tratamiento pasivo de las aguas, de dimensiones 18x80 m^2: las 3 primeras destinadas a la neutralización del efluente y la última a la decantación y abatimiento de metales.

Además para minimizar la generación de efluentes ácidos se propone el sellado del terraplén del estribo sureste del viaducto del Eume mediante un paquete de geosintéticos. Las aguas subterráneas, que serán ácidas, se recogerán con un dren en el pie del terraplén y se conectarán en la zona más baja a la canalización que se dirige al tratamiento pasivo, mientras que las aguas superficiales que caigan sobre el talud escurrirán a las cunetas de pie de terraplén donde se juntarán con las aguas limpias procedentes de la autovía.

En los siguientes apartados se detalla y justifica la solución adoptada para reducir y tratar los efluentes ácidos generados por el contacto de las aguas con los materiales piríticos.

2. CANALIZACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

2.1. Definición de colectores

En el presente apartado se justifica la solución adoptada para la canalización de efluentes ácidos. Se implantan 2 canalizaciones, ya que cada una de ellas recoge las aguas de cada margen del desmonte, y se dirigen próximas al pie del terraplén por cada lado hasta la cota inferior donde se juntan para acceder al tratamiento pasivo.

El caudal de aguas ácidas considerado en el dimensionamiento es de unos **8-10 m^3/h**, según las observaciones realizadas por Intacta Gestión Ambiental SL en el tratamiento de las aguas que realizan actualmente. Estas aguas ácidas se corresponden con el flujo subterráneo recogido por los drenes del desmonte de Os Airíos y los nuevos drenes que se ejecutarán por el pie del terraplén bajo el sellado, así como una pequeña parte de las lluvias recogidas por las cunetas del talud del desmonte de Os Airíos. Se considera el caudal total para el diseño de todos los colectores al desconocerse qué volumen de caudal se aporta en cada caso.

La conducción derecha se ajusta en planta por el camino de servicio, mientras que por la margen izquierda se implanta a unos 2 metros del trazado estimado para la cuneta existente, de manera que se ejecutará bajo el acceso que es necesario realizar para la restitución de esta cuneta. Se traza de manera que se produzca el menor número de quiebros, colocando un pozo en cada uno de ellos.

La rasante superior del tubo se sitúa a más de 1 m de la superficie del terreno, de manera que soporte las posibles cargas de tráfico sin necesidad de reforzarlas, y sensiblemente paralelo a éste para minimizar el movimiento de tierras. Se aprovechan los pozos previstos en planta para ajustar las pendientes en cada tramo.

Los **colectores serán de PVC**, ya que este material presenta un buen comportamiento frente a la corrosión en un ambiente ácido; por este mismo motivo los pozos también serán de PVC. Además estos elementos serán totalmente estancos evitando que se incorporen flujos subterráneos al sistema.

Para definir el diámetro de las conducciones se determina la capacidad hidráulica aplicando la formulación de Manning-Strickler, empleando como coeficiente de Manning el valor 0,014, habitual para tuberías de PVC con pozos, y como pendiente 1% que es el mínimo valor empleado en el recorrido y por tanto el más desfavorable.

Dimensionamiento tubería de drenaje

n, coef Manning	**0,014**
Pendiente tubo	**0,01**

DN (mm)	e (mm)	ID (mm)	Q desalojado (m^3/s)	Q desalojado (l/s)
110	3,2	103,6	0,00458	4,58
125	3,7	117,6	0,00643	6,43
160	4,7	150,6	0,01243	12,43
200	**5,9**	**188,2**	**0,02252**	**22,52**
250	7,3	235,4	0,04091	40,91
315	9,2	296,6	0,07576	75,76
400	11,7	376,6	0,14322	143,22
500	14,6	470,8	0,25976	259,76
630	18,4	593,2	0,48107	481,07

* Caudal para conducción al 75% de llenado y corrección de Thorman-Franke

Teniendo en cuenta que el caudal de aguas ácidas considerado asciende a unos 0,003 m^3/s (10 m^3/h), en base a los valores anteriores se adopta para la conducción un **diámetro de 200 mm**. Aunque hay diámetros inferiores capaces de asumir el caudal previsto se considera este valor para evitar posibles atascos.

Puesto que en general la pendiente de las conducciones es elevada, alcanzando valores del 20%, se confirma que en ningún caso se supera la velocidad de 6 m/s.

La canalización de efluentes ácidos se inicia en una arqueta que se denomina de confluencia de aguas ácidas, a la que llega un colector de 200 mm desde la arqueta del tubo-dren de la carretera y otro colector de 200 mm que deriva las aguas ácidas de la cuneta del talud de desmonte desde el sistema automático de derivación de caudales ácidos.

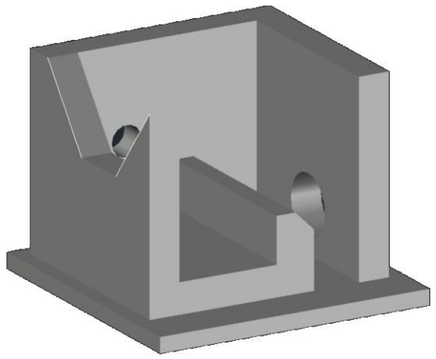
Por otra parte actualmente hay dos instalaciones de neutralización de las aguas por métodos activos, una en cada margen de la autovía, por lo que en la arqueta de confluencia de aguas ácidas se incorpora un alivio de manera que se puedan derivar las aguas a la instalación de neutralización si fuera necesario, cerrando mediante una compuerta manual el tubo de salida a la canalización de efluentes ácidos.

Estas canalizaciones recogen en las cotas inferiores las aguas procedentes del tubo-dren situado en el pie del terraplén del estribo del viaducto del Eume.

2.2. Sistema automático de derivación de caudales ácidos

Las aguas procedentes de la cuneta del desmonte de Os Airíos pueden ser ácidas, aunque es menos probable cuanto mayor sea el volumen de lluvia, ya que se diluye. Para que sólo se dirijan a la canalización de efluentes ácidos aquellas aguas que tengan un pH superior a 4,5 se implantará un sistema automático de derivación de caudales ácidos.

Consiste en una arqueta con dos compartimentos separados por un aliviadero. Las aguas de la cuneta acceden al primer compartimento y salen por la conducción de 200 mm que comunica con la conducción de efluentes ácidos. En este compartimento se coloca un medidor de pH y una compuerta en la salida del tubo de 200 mm, de manera que cuando el valor del pH es superior a 4,5 la compuerta se cierra y el nivel de agua empieza a subir hasta que rebosa por el alivio, donde un tubo comunica con la cuneta de aguas limpias. En cuanto el valor de pH es menor de 4,5 la compuerta vuelve a abrirse.



Sección de la arqueta del sistema de derivación de caudales ácidos

El diámetro de la tubería de aguas limpias se determina en función de la estimación del caudal que recoge la cuneta del desmonte de Os Airíos para el período de retorno de 25 años. Para ello se emplea la metodología descrita en la Norma 5.2 – IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras que emplea la siguiente formulación:

$$Q_T = \frac{I(T,t_c)\cdot C\cdot A\cdot K_t}{3{,}6}$$

Donde:

- Qt: Caudal total en m^3/s
- I(T,tc): Intensidad de precipitación en mm/h
- C: Coeficiente de escorrentía
- A: Área de la cuenca o superficie considerada en Km^2
- Kt: Coeficiente de uniformidad

Para la estimación de la lluvia se emplean los datos de la estación de Meteogalicia Monte da Curra de donde se obtienen los valores de precipitación máxima en 24 horas. Con estos datos se ha realizado un análisis frecuencial mediante las distribuciones de Gumbel y SQRT-ET max, de dos parámetros, considerando esta última ya que es más conservadora para las precipitaciones de mayor período de retorno mientras que los valores de las precipitaciones de menor periodo de retorno apenas muestran diferencias. En base a esto la precipitación máxima diaria para el período de retorno de 25 años se considera **118 mm**.

Para calcular el agua de escorrentía del talud de desmonte, como el tiempo de concentración es muy pequeño, se considera el valor de 5 minutos, que es el mínimo recomendado en la Instrucción. En cuanto a la intensidad, dado que el tiempo de concentración es siempre el mismo, ésta no varía, siendo su valor para el período de retorno de **25 años** el siguiente:

Intensidad							
$I_{IDF(T,tc)}$ (mm/h)	$I_{IDF(T,24)}$ (mm/h)	Fb	(I1/Id)	Fa	Pd	K_A	I (T,tc) (mm/h)
125,51	5,51	25,74	8	25,442	118	1	126,55

Respecto al coeficiente de escorrentía, el talud se encuentra gunitado por lo que es una zona de carácter impermeable, por lo que se ha tomado el valor para el uso de suelo de "Autopistas, autovías y terrenos asociados", cuyo valor de P_0^i es 1 mm para todos los grupos de suelo.

Coeficiente de escorrentía										
Coeficientes en función de la región			Drenaje A: Transversal de carretera	Drenaje B: De plataforma y márgenes	Tipo de Drenaje (A/B):	corrector del umbral de escorrentía	Valor inicial del umbral de escorrentía (mm)	Umbral de escorrentía (mm)	Pd · K_A	C
F_T	Δ50	βm	β^{DT}	β^{PM}		β	P_0^i	P_0		
1,13	0,2	0,9	0,79	1,02	B	1,017	1	1,017	118,00	**0,99**

Como coeficiente de uniformidad Kt se empleará el valor 1 y se estima una superficie del talud de unas 2 Ha, por lo que el caudal para el período de retorno de 25 años es de Q = **0,699 m³/s**.

Dimensionamiento tubería de drenaje

n, coef Manning	**0,014**
Pendiente tubo	**0,1**

DN (mm)	e (mm)	ID (mm)	Q desalojado (m^3/s)	Q desalojado (l/s)
110	3,2	103,6	0,01450	14,50
125	3,7	117,6	0,02033	20,33
160	4,7	150,6	0,03931	39,31
200	5,9	188,2	0,07123	71,23
250	7,3	235,4	0,12937	129,37
315	9,2	296,6	0,23958	239,58
400	11,7	376,6	0,45291	452,91
500	**14,6**	**470,8**	**0,82142**	**821,42**
630	18,4	593,2	1,52126	1521,26

* Caudal para conducción al 75% de llenado y corrección de Thorman-Franke

A la vista de la capacidad hidráulica de los colectores es necesario un diámetro de 500 mm en la salida hacia la cuneta de aguas limpias.

La arqueta de confluencia de aguas ácidas dispondrá de una compuerta manual que permita el desvío de las aguas al sistema de tratamiento actual por si fuera preciso su derivación temporal.

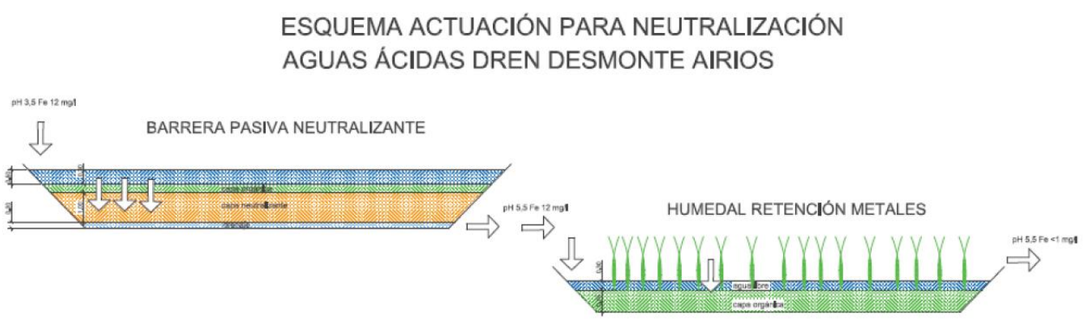
3. TRATAMIENTO PASIVO

La caracterización del agua en el entorno del desmonte de Os Airíos muestra un pH de 3,2 y una concentración de Fe de 90 mg/l. Con el tratamiento de estas aguas se busca suprimir su acidez y que decanten los metales pesados.

Caracterización del agua		
Especie	ud	Concentración en el agua
Fe	mg/l	90
Zn	mg/l	0,43
Cd	mg/l	0
Cu	mg/l	0,063
Mn	mg/l	0,9
Ni	mg/l	0,45
Al	mg/l	21
pH	ud	3,2

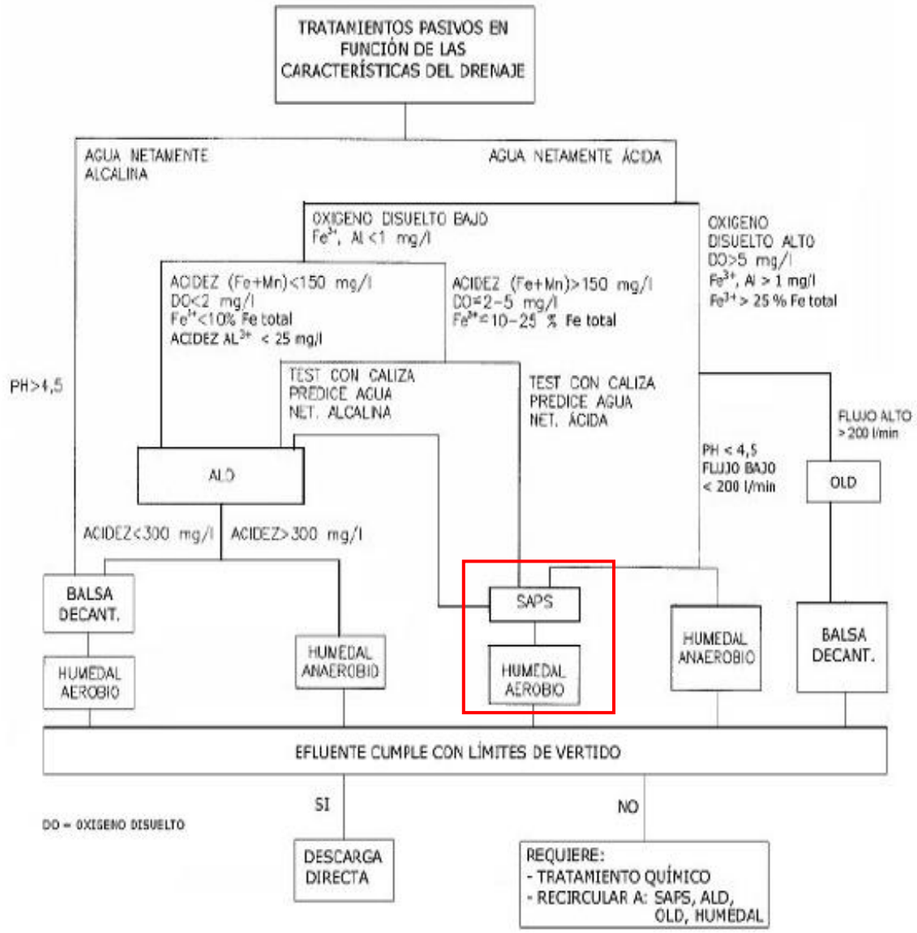
Para ello actualmente se está aplicando un tratamiento activo consistente en aplicar hidróxido de cal. Este tratamiento, aunque efectivo, no puede prolongarse a lo largo del tiempo, ya que requiere una operación continuada para el mantenimiento de la instalación y la gestión de los lodos con carga metálica, lo que implica un coste elevado. Por este motivo se ha decidido su sustitución por un tratamiento pasivo.

La propuesta realizada por Intacta Gestión Ambiental SL para este tratamiento pasivo consiste en 4 balsas de unos 1.400 m^2 de superficie (18x80 m^2) en las que el trasvase del agua de unas a otras se realiza por gravedad. Las 3 primeras son balsas neutralizantes cuyo objetivo es reducir la acidez del agua y que se diseñan como un sistema de producción sucesiva de alcalinidad (SAPS). De aquí se pasa a la balsa de decantación y abatimiento de metales, que consiste en un humedal donde se produce la retención de metales, en este caso hierro.



Esquema incluido en "Propuesta trabajo para la minoración de la generación de efluentes ácidos en el entorno del desmonte de Os Airíos y Viaducto del Eume" Intacta Gestión Ambiental SL

Esta solución se contrasta con la información recogida en la publicación del IGME "Drenaje ácido de mina. Generación y tratamiento" del Dr Ing de Minas Osvaldo Aduvire, en la que se incluye una figura con un diagrama que permite seleccionar los tratamientos pasivos más adecuados según las características del agua a tratar.



Esquema elección tratamiento pasivo. Fuente: "Drenaje ácido de mina. Generación y tratamiento" del Dr Ing de Minas Osvaldo Aduvire.

El inicio del tratamiento se propone en una arqueta en la que se concentran los caudales procedentes de las canalizaciones de efluentes ácidos de ambas márgenes del terraplén. La cota inferior de la conducción de la margen derecha condiciona la cota de entrada en esta arqueta y por tanto la cota de inicio de todo el tratamiento pasivo.

Se propone la implantación de un desarenador que permita la eliminación de posibles sólidos en suspensión antes del acceso a las balsas. A partir de aquí las aguas circulan por gravedad a lo largo de las 4 balsas indicadas anteriormente para desaguar en la cuneta existente por la que circularán las aguas antes de su vertido a la red de drenaje natural.

Para evitar el posible desbordamiento de las balsas se prevé la instalación de una tubería de alivio en el depósito desarenador, así como en cada una de las arquetas de salida de las balsas.

En los siguientes apartados se definen los diferentes elementos que forman parte de este sistema de tratamiento pasivo.

3.1. Depósito desarenador

En el presente apartado se desarrollan los cálculos justificativos del diseño del depósito desarenador.

Para su dimensionamiento se ha empleado la **Ley de Stockes,** a partir de la que se obtiene la velocidad de sedimentación en función del diámetro de las partículas que se desean eliminar. La formulación empleada es la siguiente:

$$V_s = \frac{g}{18\mu} \cdot (\rho_s - \rho) \cdot d^2$$

Donde:

V_s = Velocidad final de sedimentación (m/s)
g = aceleración de la gravedad (m/s^2)
ρ_s = densidad de la partícula (kg/m^3)
ρ = densidad del fluido (kg/m^3) (agua 1.000 kg/m^3)
μ = viscosidad absoluta del fluido, (1,005*10^{-3} agua a 20ºC)
d = diámetro de la partícula (m)

El dimensionamiento se ha efectuado para eliminar partículas de diámetro mayor de 0,2 mm, que según la clasificación de suelos establecida en la EN ISO 14668-1, se corresponde con arenas finas. Por tanto los datos de partida empleados han sido los siguientes:

- Diámetro de partículas más pequeño a eliminar, d = 0,2 mm. (arena fina)
- Densidad arenas considerada = 2,0 t/m^3

Con estos datos se obtiene una velocidad de sedimentación **V_s = 0,022 m/s.**

Se ha considerado una altura útil para que se produzca la sedimentación de **0,5 m**. Esta altura útil es la comprendida bajo la cota de la rasante de la conducción de llegada al depósito y sobre el resguardo destinado a la acumulación de los sólidos depositados.

Partiendo de la altura útil considerada y teniendo en cuenta la velocidad de sedimentación ya obtenida, se ha determinado el tiempo de retención hidráulico mínimo (TRH), que habría que garantizar para que efectivamente se produzca la sedimentación. Es el siguiente:

H, altura útil =0,5 m

TRH min = H / Vs = 0,5 / 0,022 = 23 s

Pero como no debe ser inferior a 1 min se considera **TRH = 60 s.**

Por otra parte, para que no se arrastren las partículas ya sedimentadas, se ha calculado la velocidad horizontal o de arrastre en función del tamaño de partícula, de tal modo que no se supere esta velocidad en el paso del caudal a través de la balsa. Se ha empleado la siguiente fórmula:

$$V_h = \left[\frac{8\beta(s-1)gd}{f} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

Vh = Velocidad horizontal o de arrastre (m/s)
g = aceleración de la gravedad (m/s^2)
d = diámetro de la partícula (m). Se ha considerado 0,20 mm
s= peso específico de las partículas. Se ha considerado 2,00 t/m^3
ß = constante adimensional de valor entre 0,04 y 0,06. Se ha considerado el valor 0,05
f =factor de rozamiento de Darcy – Weisbach, de valor entre 0,02 y 0,03. Se ha considerado el valor 0,025

Se obtiene así un valor máximo para la velocidad de arrastre **Vh = 0,177 m/s.** El largo máximo del desarenador, teniendo en cuenta el tiempo de retención hidráulico considerado, TRH, se ha obtenido para que no se supere la velocidad horizontal o de arrastre:

Longitud máxima = TRH x Vh = 60 s x 0,177 m/s = 10,62 m

En función de los cálculos anteriores, se han adoptado las siguientes medidas para el decantador (interiores):

Largo =10 m

Ancho =2 m

Altura útil = 0,5 m

Con estas dimensiones se ha comprobado que la velocidad ascensional, o carga superficial, sea inferior a 70 m/h. En cuanto al caudal de diseño considerado, se ha empleado el valor 10 m^3/h (0,003 m^3/s). Se obtienen los siguientes valores:

V ascensional < 70 m/h

V ascensional = Caudal / Superficie horizontal

Q diseño = 10 m^3/h

*Superficie horizontal = 10 * 2 = 20 m^2*

V ascensional final = 0,5 m/h

V arrastre final = 0,167 m/s

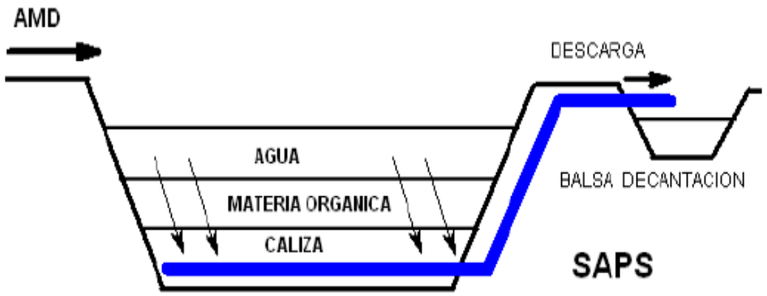
Con esto, el diseño hidráulico del decantador se considera adecuado para que se produzca la decantación de arenas finas para el caudal considerado.

El depósito desarenador se construirá por tanto con unas dimensiones interiores 10x2 m. Bajo la rasante de la conducción de entrada debe disponerse una altura mínima de 1 m (0,5 m de altura útil para la decantación y 0,5 m de resguardo para la acumulación de lodos).

Se instala una tubería de alivio de diámetro 200 mm que se dirige a la cuneta del camino, a una cota de 10 cm por encima de la cota de salida del agua en el depósito desarenador, para evitar el posible desbordamiento de las balsas.

3.2. Balsas de neutralización de efluentes

El sistema de balsas de neutralización de efluentes se diseña como un sistema de producción sucesiva de alcalinidad (SAPS). Este tipo de balsas están formadas por 2 sustratos: una capa superior de material orgánico que elimina el oxígeno disuelto del agua y una capa inferior compuesta por áridos calizos que se encarga de neutralizar el pH del efluente. También se debe mantener siempre una lámina de agua de como mínimo 50 cm de espesor para conseguir condiciones anaerobias en las capas anteriores.



Esquema SAPS. Fuente: "Drenaje ácido de mina. Generación y tratamiento" del Dr Ing de Minas Osvaldo Aduvire.

Es necesario forzar un flujo vertical del agua a través de estas capas, que se consigue situando una capa de grava bajo el sustrato calizo, a la que tiene que llegar el agua para poder salir de la balsa. El agua se evacúa mediante una tubería perforada, que se coloca en la capa de grava, al final de la balsa en todo su ancho; esta tubería perforada se conecta a un tubo que atraviesa el talud hasta llegar a una arqueta donde la conducción termina en forma de "L" invertida. Esta conducción consiste en un tubo formado por anillos que se pueden enroscar y desenroscar, lo que permite controlar el nivel de agua dentro de la balsa, de modo que se pueda garantizar los 50 cm de lámina de agua en ella. Esta conducción debe permitir el vaciado total de la celda si en algún momento es necesario.

La entrada de agua en la balsa se realiza mediante una conducción de 200 mm que se dirige a la superficie de la capa de caliza, para favorecer que el tratamiento sea anaerobio. El sistema de reparto del caudal se realiza mediante una tubería perforada en el ancho de la balsa.

Para evitar desbordes se deja en la arqueta de salida un tubo a la cota superior del tubo de entrada para que funcione como alivio si fuera necesario.

El diseño de las balsas se ajusta a las características indicadas por Intacta Gestión Ambiental SL que son las siguientes:

Diseño de capas de la barrera pasiva		
Lámina libre de agua	m	0,50
Sustrato orgánico	m	0,30
Capa de caliza	m	0,75
Capa de drenaje de fondo para filtrado y evacuación	m	0,35
Profundidad total barrera - Suma	m	1,90
Caudal horario	m³/h	8,00
Caudal diario	m³/día	192,00
Acidez a controlar	mg CaCO3/l	312,61
	g CaCO3/día	60.021
Superficie necesaria	m²	3.624,00
Superficie adoptada	m²	4.500,00

A continuación se justifican estas dimensiones mínimas requeridas. Para ello en primer lugar se determina la superficie necesaria de tratamiento y en segundo lugar se establecen las dimensiones geométricas del sistema en base al funcionamiento hidráulico.

El sistema se dimensiona con el objetivo de incrementar el pH hasta un mínimo de 4,5 gracias al contacto con la piedra caliza. El factor clave del diseño es conocer la eliminación teórica de la acidez equivalente de $CaCO_3$. En base al conocimiento en este tipo de balsas de Intacta Gestión Ambiental SL, a partir de otras que tienen implantadas, se considera un valor de **16,56 g/m²·día**.

Para el dimensionamiento del área del SAPS se utilizan los criterios indicados por Hedin et al. (1994) y Watzlaf (1997) y se aplica la siguiente ecuación:

$$Superficie = \frac{Q \times Cacidez \times 1{,}44}{Eliminación\ de\ acidez}$$

Donde:

Superficie = Área del SAPS (m²)
Q = Caudal del efluente (l/min)
C_{acidez} = Concentración de entrada de la acidez (mg/l)
Eliminación de acidez = Eliminación teórica de la acidez equivalente de $CaCO_3$ (gr/m²/día)

Con los valores de diseño se obtiene la superficie necesaria de tratamiento:

Q = 8 m³/h (133 l/min)

C_{acidez} *= 313 mg/l*

Eliminación de acidez = 17 gr/m²·día

Superficie = 3.624 m²

Que se corresponde con el valor facilitado por Intacta Gestión Ambiental SL.

Para que pueda implantarse esta superficie en la ladera se reparte en **3 balsas de sección 80x18 m²** en la superficie del agua (superficie total 4.320 m²).

Para confirmar la validez de estas dimensiones de anchura y longitud, se confirma el comportamiento hidráulico aplicando la Ley de Darcy:

$$Q = Ks \times As \times s$$

Donde:

Q = caudal, en m³/día.
ks =conductividad hidráulica del medio por unidad de sección perpendicular a la dirección del flujo, en m³/m²*día.
As = W x H = sección del humedal perpendicular a la dirección del flujo, en m².
s = gradiente hidráulico o pendiente, en m/m.

La conductividad hidráulica varía en función de la cantidad y del tamaño de los huecos del medio granular utilizado. En la siguiente tabla se muestran los órdenes de magnitud estimados de la conductividad hidráulica (ks) para varios materiales granulares.

Tipo de substrato	Tamaño efectivo D_{10} (mm)	Porosidad (%)	Conductividad hidráulica K_s (m³/m²·d)
Arenas graduadas	2	28-32	100-1000
Arenas gravosas	8	30-35	500-5000
Gravas finas	16	35-38	1000-10 000
Gravas medianas	32	36-40	10 000-50 000
Rocas pequeñas	128	38-45	50 000-250 000

La conductividad hidráulica con el paso del tiempo se va reduciendo por retención de sólidos y crecimiento de la biopelícula, por lo que se adopta una capa inferior de grava drenante para garantizar su evacuación con el paso del tiempo.

Con todos estos valores, sustituyendo en la formulación expuesta, se obtiene el siguiente valor para la superficie transversal:

Q = 192 m³/día

*Ks adoptado = 1000 m3/m2*día*

s = 1,9/80 = 0,024 m/m

H = 0,75 m

Wmín = 11 m

Por tanto se confirma que es válido el valor de 18 m para el ancho de la balsa.

Puesto que estos valores son en la superficie del agua y puesto que la lámina es de 50 cm y el talud 3H:2V, la superficie real de tratamiento, esto es, de superficie de capa caliza es de 78.5x16.5 m², lo que supone una superficie total de 3.886 m², valor superior al calculado anteriormente.

Finalmente se verifica que el tiempo de retención en el dispositivo es superior a 12-15 horas. Para ello se aplica la siguiente fórmula:

$$TRH = \frac{Vol \times n}{Q}$$

Donde:

Vol = volumen (m³)
n = porosidad (se estima para este material 0,35)
Q = Caudal del efluente (m³/día)
TRH = 1,8 días

En base a lo anterior se considera la siguiente geometría para las balsas SAPS:

Largo	80,00	m
Ancho	18,00	m
Lámina de agua	0,50	m
Sustrato orgánico	0,30	m
Capa de caliza	0,75	m
Drenaje de fondo	0,35	m

Alrededor de las balsas se deja un camino perimetral que permita realizar su mantenimiento. Para que este camino sea accesible en todo el perímetro se ha incrementado la altura de las balsas en 0,50 m sobre el nivel del agua para que queden enterrados la tubería de entrada y el alivio.

Para estabilizar el sustrato orgánico y aportar materia orgánica adicional se implanta vegetación. Según lo indicado por Damariscotta 2003 se limita en el caso de las balsas SAPS a la periferia y preferentemente Typhas spp ya que estas especies aportan oxígeno sólo en la parte superficial y no en la zona profunda donde se dan las reacciones de reducción en un ambiente anaerobio. El sustrato orgánico se separa del material granular adyacente mediante un geotextil de gramaje 100 g/m².

3.3. Balsa de decantación y abatimiento

Una vez incrementado el pH del agua, ésta se acumula en un humedal aerobio para favorecer la decantación y abatimiento del hierro.

Estos humedales tendrán una lámina de agua inferior a 30 cm sobre un sustrato en el que se desarrolla la vegetación. Estas plantas liberan oxígeno por sus raíces y rizomas formando un sustrato oxigenado propicio para que se desarrollen bacterias que actúan de catalizadoras en la oxidación de los contaminantes. Se estima que la densidad necesaria de plantas (Typhas sp) en un humedal es de 10 plantas/m².

Para garantizar que el agua inunda el sustrato orgánico se emplea un sistema equivalente al indicado en las balsas de neutralización: se sitúa en el fondo una capa de grava que drena el agua hacia una tubería perforada situada al final de la balsa en todo su ancho, por ella el agua se evacúa hacia un tubo que atraviesa el talud hasta una arqueta donde la conducción en forma de "L" invertida que está compuesta por anillos que se pueden enroscar y desenroscar, permite controlar el nivel de agua dentro de la balsa.

Para determinar la superficie de un humedal aerobio se considera la carga metálica que lleva el agua ácida a tratar y según los criterios indicados por Skousen et al. (1994), Hedin et al. (1994), Hyman et al. (1995) y Watzlaf (1997) se determina la superficie en función de la eliminación de hierro por unidad de superficie y día. En base a los estudios realizados se consideran eficiencias de reducción de Fe de entre 10 gr/m²/día y 20 gr/m²/día.

Se aplica la siguiente ecuación:

$$Superficie = \frac{Q \times CFe \times 1{,}44}{Fe\ ren}$$

Donde:

Superficie = Área del humedal aerobio (m²)
Q = Caudal del efluente (l/min)
C_{Fe} = Concentración de entrada de Fe (mg/l)
Fe_{ren} = Rendimiento de remoción de Fe por el humedal (gr/m²/día)

La concentración de Fe en el agua según el ensayo disponible es de 90 mg/l, tras el paso por las balsas SAPS se considera como mínimo una remoción del 20%, lo que supone un valor de 72 mg/l. Sustituyendo los valores correspondientes en la fórmula se obtiene la superficie necesaria de tratamiento:

Q = 8 m³/h (133 l/min)

C_{Fe} *= 90 mg/l*

Rendimiento de remoción de Fe = 10 gr/m²·día

Superficie = 1.379 m²

Por tanto se adopta para esta balsa unas dimensiones de **80x18 m²** en la superficie del agua, con el mismo tamaño que las balsas SAPS (superficie 1.440 m²).

El sustrato orgánico se separa del material granular adyacente mediante un geotextil de gramaje 100 g/m².

3.4. Impermeabilización de las balsas

La impermeabilización de las balsas tiene como objetivo asegurar la contención del agua ácida evitando infiltraciones mientras se realiza el tratamiento.

La impermeabilización se realizará en todos los taludes y en el fondo de la balsa. Estará formada por una lámina de PEAD liso de 1,5 mm de espesor, protegida del terreno por un geotextil de 300 g/m². Estás láminas se anclarán al terreno mediante la construcción de una zanja periférica de dimensiones 0,5x0,5 metros, fijándose mediante el relleno de la propia zanja.

4. SELLADO TALUD

Para minimizar los efluentes ácidos se propone el sellado del talud del terraplén correspondiente al estribo sureste del viaducto del Eume, con el objetivo de evitar la infiltración de las aguas de lluvia en estos materiales piríticos.

Vista del cono de tierras del estribo

Los taludes de este terraplén alcanzan alturas de hasta 25 m con una pendiente 3H:2V. Además el espacio para anclar el paquete de geosintéticos en coronación es reducido ya que solo se dispone del ancho de la berma.

Por otra parte, desde la ejecución del relleno ha crecido mucha vegetación en su talud, por lo que antes de iniciar los trabajos de sellado será necesario proceder al desbroce de toda la superficie, aprovechando esta actuación para su regularización, retirando los materiales que se encuentren sueltos y puedan dañar la impermeabilización.

4.1. Capas de sellado

El sellado se conforma de una serie de capas, cada una de las cuales tiene una función específica. Sobre el propio talud, tras un acondicionamiento previo, se instalará la capa de barrera o impermeabilización, cuya misión es restringir la entrada de líquidos en el relleno. Sobre la capa de barrera se coloca una capa de drenaje para transportar las aguas filtradas y reducir la presión del agua sobre la barrera. Por último se dispone una cobertura final de suelo.

Puesto que el objetivo de esta actuación es evitar que los materiales piríticos entren en contacto con el agua de lluvia, el elemento a definir en primer lugar es el que se encargará de la impermeabilización del talud. Dentro de las distintas posibilidades se adopta para esa función una geomembrana de PEAD. Se escoge esta solución por su buena resistencia a tracción, lo que permite su empleo en taludes con elevadas pendientes, y por su facilidad de manejo en obra gracias a su peso, más reducido que otras alternativas. Para evitar problemas de deslizamiento con las restantes capas del sellado, esta lámina será texturizada por ambas caras, incrementando así el rozamiento.

Dada la morfología irregular del talud por el empleo en el relleno de material todo uno, se propone la colocación de un geotextil sobre el terreno que se encargará de proteger la lámina PEAD frente al punzonamiento.

Para la cobertura exterior de la impermeabilización se extenderá una capa de tierra vegetal de 0,20 m. Dada la pendiente y la longitud de los taludes existentes es necesario instalar previamente una geomalla tridimensional para la sujeción de estas tierras. La geomalla se dimensiona de manera que su resistencia sea suficiente para soportar la carga de la tierra vegetal, sin que esta se transmita a la lámina PEAD. Para garantizar que esto se cumple se ha intercalado un geocompuesto drenante para favorecer la evacuación del agua de lluvia.

Se resume a continuación la solución adoptada para el sellado superficial (desde el talud existente hacia el exterior):

Protección de la capa de impermeabilización	Desbroce y regularización de la superficie del talud
	Geotextil no tejido de protección 300 g/m^2 PP
Capa de impermeabilización	Geomembrana impermeabilizante PEAD texturizada por ambas caras de 1,5 mm
Capa de drenaje	Geocompuesto drenante de 4 mm con geotextiles no tejidos en ambas caras
Capa de cobertura	Geomalla tridimensional con módulo elástico a tracción 375 kN/m
	0,20 m de tierra vegetal

4.2. Solución en el pie del talud

El agua de lluvia que caiga sobre el talud escurrirá a una cuneta que discurre por el pie del terraplén. Esta cuneta, además de recoger estas aguas, recoge las lluvias procedentes del desmonte de Os Airíos (las de la calzada y la del talud con pH superior a 4.5) por lo que tiene que contar con capacidad suficiente para este caudal.

Para determinar este caudal para un período de retorno de 25 años se parte de los datos incluidos en el apartado 2.2. Sustituyendo estos datos de intensidad, coeficiente de escorrentía y coeficiente de uniformidad en la fórmula empleada en la metodología descrita en la Norma 5.2 – IC drenaje superficial, se obtiene:

$$Q_T = \frac{I(T,t_c)\cdot C\cdot A\cdot K_t}{3{,}6} \qquad Q = \frac{126{,}55 \times 0{,}99 \times 1 \times A}{3{,}6}$$

Se consideran las siguientes áreas para cada margen: 2 Ha para el talud del desmonte de Os Airíos, 1 Ha para la calzada y 0,4 Ha del talud del terraplén. En base a estos datos el caudal por cada margen asciende a 1,2 m^3/s, por lo que el total una vez conectadas ambas márgenes asciende a 2,4 m^3/s.

Actualmente ya está implantada esta cuneta, pero debido al mal estado en el que se encuentra en algunas zonas, sobre todo por la margen derecha del terraplén, se propone su restitución en todo el recorrido. Esta cuneta existente dispone de sección trapezoidal de base 40 cm, altura 50 cm y talud 4H:5V, de manera que el ancho superior es de 1,20 m. En el siguiente cuadro se verifica la capacidad hidráulica de esta sección, confirmando que tiene suficiente capacidad.

DATOS DEL CANAL		
H	(m)	0,5
B	(m)	0,4
AH	(m)	10
n	su	0,013
L	(m)	100
1V:xH		0,8
ALTURA AGUA (m)		0,399

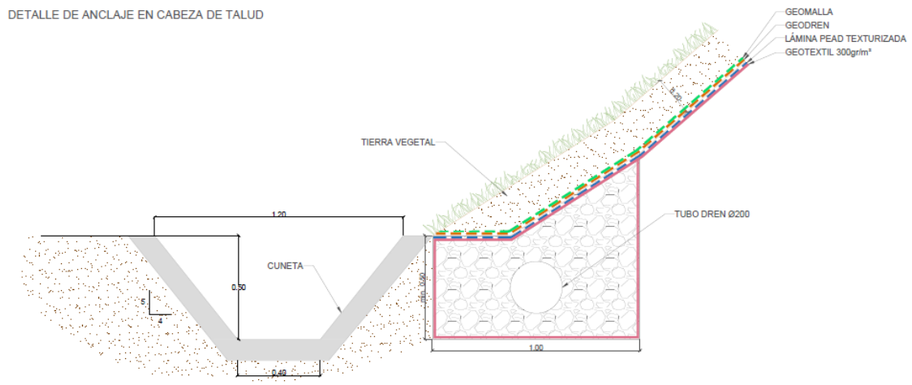
CÁLCULOS		
S	(m/m)	0,100
A	(m^2)	0,287
A*	(m^2)	0,400
Pm	(m)	1,42
Pm*	(m)	1,68
Rh	(m)	0,202
Rh*	(m)	0,238
v	(m/s)	8,368
v*	(m/s)	9,342

RESULTADOS		
Q	**(m^3/s)**	**2,40**
v	**(m/s)**	**8,37**
Llenado		**79,78%**
Q*	**(m^3/S)**	**3,74**
v*	**(m/s)**	**9,34**
Llenado		**100,00%**

* valor a sección llena

Las aguas subterráneas serán ácidas por lo que se recogerán con un dren en el pie del terraplén cuya zanja se rellenará con gravas calizas. Al sellarse el dren por la cara superior con la geomembrana impermeable se darán condiciones anóxicas de manera que se disolverá la caliza elevándose el pH.

Se ejecuta una zanja drenante por cada lado del terraplén y se conectan en la zona baja a la canalización que se dirige al tratamiento pasivo para continuar con su tratamiento.

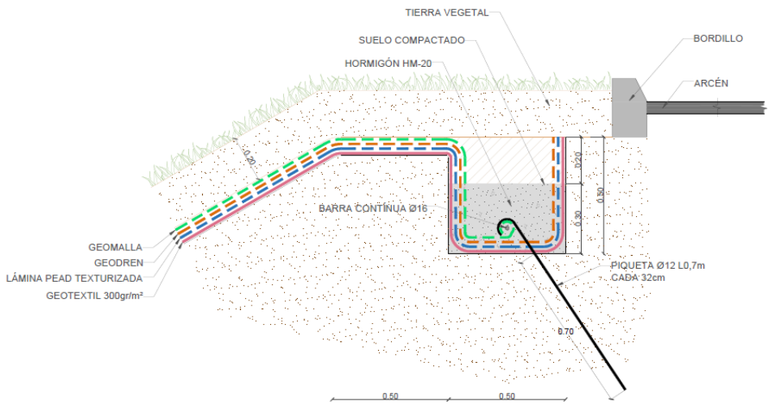


Detalle del pie de terraplén

4.3. Anclaje en coronación de talud

Para que no se produzca el deslizamiento del paquete de geosintéticos se requiere su anclaje en coronación. Dada la longitud de los taludes y su pendiente se determina que el sellado debe anclarse en coronación mediante una zanja de 0,5 m de profundidad y 0,5 m de ancho que diste 0,5 m del borde del talud. La geomalla soporta la carga de la tierra vegetal para lo que es preciso enrollarla en el fondo de la zanja a una barra continua ∅16 que se fija al terreno cada 32 cm mediante barras ∅12 de longitud 70 cm. En el Apéndice 1 se adjunta el cálculo realizado por la empresa Huesker para justificar esta solución. Para favorecer el anclaje los primeros 30 cm de relleno se realizan con hormigón en masa.

La calzada dispone de bordillo para la recogida de las aguas superficiales de manera que evita la entrada de agua desde ésta en el sistema de sellado.



Detalle del anclaje en coronación de talud

APÉNDICE 1 CÁLCULO DE ESTABILIDAD DE LA SOLUCIÓN DE SELLADO

CONTROL DE EROSIÓN

EN OBRAS AUTOVIA AG-64 ENTRE

FERROL Y VILALBA

CLIENTE: SERYE INGENIEROS

Referencia	**224557**
Edición nº	**1**
Fecha	**07-10-2024**

Los siguientes análisis y propuestas de diseño son válidos sólo para el sistema, estructura o caso descrito en este documento, incluyendo geometría, cargas, suelos, geosintéticos y sus parámetros, así como la construcción, vida útil etc. Cualquier cambio de los anteriores parámetros podrá afectar a la seguridad o comportamiento de la estructura.

Por lo tanto, será responsabilidad del destinatario del presente documento la verificación de los datos e hipótesis de partida, a partir de los cuales se realiza el diseño.

HUESKER Geosintéticos, S.A. queda excluido de cualquier tipo de responsabilidad sobre la propuesta informativa, incluso aunque haya suministrado los materiales geosintéticos utilizados, debiendo ser validada y asumida la presente propuesta por la Ingeniería que desarrolle, redacte o supervise el Proyecto. La Responsabilidad de HUESKER Geosintéticos, S.A. exclusivamente se refiere a los materiales que suministre para llevar a cabo la presente propuesta informativa. La propuesta de diseño recogida en este documento se refiere exclusivamente al aumento de la capacidad portante de la zona en cuestión. El análisis de los asentamientos iniciales y / o diferidos del terreno no está incluido.

Die vorliegende Beratung bzw. Berechnung beruht auf den uns zur Verfügung gestellten Informationen und entspricht unserem besten Wissen. Sie ist kostenlos. Haftungsansprüche könen hieraus nicht abgeleitet werden.

The advice contained herein is based on the information received and is sound to the best of our knowledge. It is furnished free of charge. We undertake no liability for the results of its usage.

La propuesta de diseño que se ofrece en esta hoja se ha basado en las hipótesis de cálculo recibidas en nuestro departamento técnico. Esta propuesta es gratuita y recoge nuestro mejor conocimiento. No asumimos ninguna responsabilidad ante el inadecuado uso de estos resultados.

INDICE

1. Introducción

2. Diseño

3. Conclusiones

Die vorliegende Beratung bzw. Berechnung beruht auf den uns zur Verfügung gestellten Informationen und entspricht unserem besten Wissen. Sie ist kostenlos. Haftungsansprüche könen hieraus nicht abgeleitet werden.

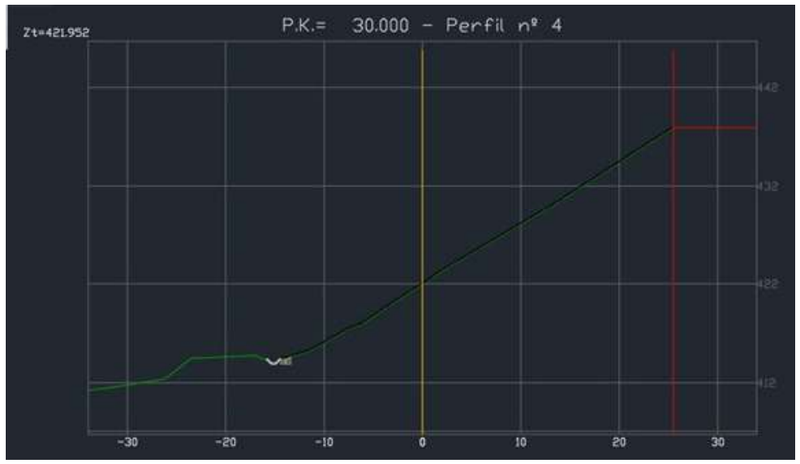
The advice contained herein is based on the information received and is sound to the best of our knowledge. It is furnished free of charge. We undertake no liability for the results of its usage.

La propuesta de diseño que se ofrece en esta hoja se ha basado en las hipótesis de cálculo recibidas en nuestro departamento técnico. Esta propuesta es gratuita y recoge nuestro mejor conocimiento. No asumimos ninguna responsabilidad ante el inadecuado uso de estos resultados.

1.- Introducción

La presente propuesta se realiza para recomendar la solución más adecuada para el control de erosión de los taludes existentes en la obra: "Autovía AG-64 entre Ferrol y Vilalba".

Según los datos proporcionados por SERYE INGENIEROS, la sección tipo sería taludes con inclinación de aproximadamente 33º (3H: 2V) estables internamente por sí mismo y con alturas variables de hasta 25 m aproximadamente. Se utiliza como sección pésima la correspondiente al pk 30, altura 23.26 m e inclinación 31º.



La propuesta de diseño nos permite dimensionar la resistencia de la geomalla necesaria para evitar el deslizamiento de la capa superficial más erosionada del talud con la colocación de 20 cms de tierra vegetal y nos permitirá facilitar el agarre y enraizamiento de la vegetación tras la aplicación de la hidrosiembra.

Es importante destacar que debido a la impermeabilización del talud con geomembrana de PEAD de carácter rugoso, se analiza el contacto entre todos los planos de contacto y se determina basándonos en los datos de los fabricantes de la geomembrana que el ángulo de rozamiento mínimo es el de la geomalla con la tierra vegetal.

Basándonos en esto:

- El producto que recomendamos para proteger los taludes es una geomalla tridimensional de control de erosión Fortrac 3D + 20 cms de tierra vegetal + hidrosiembra acorde a la zona.

Die vorliegende Beratung bzw. Berechnung beruht auf den uns zur Verfügung gestellten Informationen und entspricht unserem besten Wissen. Sie ist kostenlos. Haftungsansprüche könen hieraus nicht abgeleitet werden.

The advice contained herein is based on the information received and is sound to the best of our knowledge. It is furnished free of charge. We undertake no liability for the results of its usage.

La propuesta de diseño que se ofrece en esta hoja se ha basado en las hipótesis de cálculo recibidas en nuestro departamento técnico. Esta propuesta es gratuita y recoge nuestro mejor conocimiento. No asumimos ninguna responsabilidad ante el inadecuado uso de estos resultados.

Recomendamos realizar una cuneta de recogida de aguas en la coronación de los taludes, para reducir el posible lavado de la tierra vegetal por escorrentia superficial hacia el talud.

Así mismo, se recomienda anclar en la coronación y en el pie del talud de manera continua y acorde a lo especificado en esta propuesta de diseño.

Die vorliegende Beratung bzw. Berechnung beruht auf den uns zur Verfügung gestellten Informationen und entspricht unserem besten Wissen. Sie ist kostenlos. Haftungsansprüche könen hieraus nicht abgeleitet werden.

The advice contained herein is based on the information received and is sound to the best of our knowledge. It is furnished free of charge. We undertake no liability for the results of its usage.

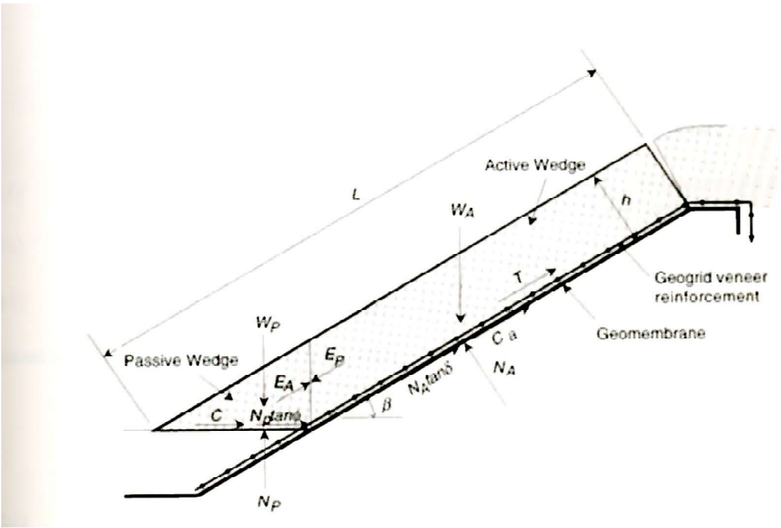
La propuesta de diseño que se ofrece en esta hoja se ha basado en las hipótesis de cálculo recibidas en nuestro departamento técnico. Esta propuesta es gratuita y recoge nuestro mejor conocimiento. No asumimos ninguna responsabilidad ante el inadecuado uso de estos resultados.

2.- Diseño

Control de la Erosión según DIN 4084.

CLIENTE: SERYE

OBRA: Autovía AG-64 entre Ferrol y Vilalba. P.K. 30



$\gamma := 19 \cdot 10^3 \cdot \frac{N}{m^3}$ Peso unitario del suelo de cobertura

$h := 0.20 \cdot m$ Espesor total suelo de cobertura

$\gamma_{sat} := 20 \cdot 10^3 \cdot \frac{N}{m^3}$ Peso saturado del suelo de cobertura

$h_{sat} := 0.05 \cdot m$ Espesor suelo saturado

$\gamma_w := 10 \cdot 10^3 \cdot \frac{N}{m^3}$ Peso agua

Die vorliegende Beratung bzw. Berechnung beruht auf den uns zur Verfügung gestellten Informationen und entspricht unserem besten Wissen. Sie ist kostenlos. Haftungsansprüche könen hieraus nicht abgeleitet werden.

The advice contained herein is based on the information received and is sound to the best of our knowledge. It is furnished free of charge. We undertake no liability for the results of its usage.

La propuesta de diseño que se ofrece en esta hoja se ha basado en las hipótesis de cálculo recibidas en nuestro departamento técnico. Esta propuesta es gratuita y recoge nuestro mejor conocimiento. No asumimos ninguna responsabilidad ante el inadecuado uso de estos resultados.

$q := 0 \cdot 10^3 \cdot \frac{N}{m^2}$ Sobrecarga provocada por bulldozer

$L_q := 0 \cdot m$ Longitud bulldozer sobre talud

$\omega := 1.2$ Coeficiente de aceleración y frenado del buldozer

$L := 45.32 \cdot m$ Longitud del talud medida a lo largo de la geomalla

$\beta := 31 \cdot deg$ Angulo del talud

$\phi := 25 \cdot deg$ Angulo de rozamiento interno del suelo de cobertura

$\alpha := 0.95$ Coeficiente de eficiencia entre geomalla y material de cobertura

$\delta := atan(\alpha \cdot tan(\phi))$

$\delta = 23.893 \cdot deg$ Angulo de rozamiento entre geomalla y suelo de cobertura.

$c := 3.5 \cdot 10^3 \cdot \frac{N}{m^2}$ Cohesión suelo de cobertura

$c_a := 0.3$ Coeficiente de adhesión entre el suelo de cobertura y la geomalla en la zona activa

$q_{ff} := 0.784 \cdot 10^3 \cdot \frac{N}{m^2}$ Carga en fase final (Nieve)

Die vorliegende Beratung bzw. Berechnung beruht auf den uns zur Verfügung gestellten Informationen und entspricht unserem besten Wissen. Sie ist kostenlos. Haftungsansprüche könen hieraus nicht abgeleitet werden.

The advice contained herein is based on the information received and is sound to the best of our knowledge. It is furnished free of charge. We undertake no liability for the results of its usage.

La propuesta de diseño que se ofrece en esta hoja se ha basado en las hipótesis de cálculo recibidas en nuestro departamento técnico. Esta propuesta es gratuita y recoge nuestro mejor conocimiento. No asumimos ninguna responsabilidad ante el inadecuado uso de estos resultados.

1.-Fase de construcción FS>1.2:

Fuerzas desestabilizadoras por unidad de longitud:

Suelo:

$$F_{d.s} := \gamma\cdot(h - h_{sat}) + \gamma_{sat}\cdot h_{sat}\cdot\sin(\beta) \qquad F_{d.s} = 1.983\times 10^{3}\cdot\frac{N}{m^2}$$

Bulldozer:

$$F_{d.b} := q\cdot\omega\cdot\sin(\beta) \qquad F_{d.b} = 0\times 10^{0}\cdot\frac{N}{m^2}$$

Agua:

$$F_{d.w} := \gamma_w\cdot h_{sat}\cdot\sin(\beta) \qquad F_{d.w} = 257.519\cdot\frac{N}{m^2}$$

Fuerzas estabilizadoras por unidad de longitud:

Suelo:

$$F_{e.s} := \gamma\cdot(h - h_{sat}) + \gamma_{sat}\cdot h_{sat}\cdot\cos(\beta)\cdot\tan(\delta) + c\cdot c_a \qquad F_{e.s} = 2.512\times 10^{3}\cdot\frac{N}{m^2}$$

Bulldozer:

$$F_{e.b} := q\cdot\cos(\beta)\cdot\tan(\delta) \qquad F_{e.b} = 0\times 10^{0}\cdot\frac{N}{m^2}$$

Die vorliegende Beratung bzw. Berechnung beruht auf den uns zur Verfügung gestellten Informationen und entspricht unserem besten Wissen. Sie ist kostenlos. Haftungsansprüche könen hieraus nicht abgeleitet werden.

The advice contained herein is based on the information received and is sound to the best of our knowledge. It is furnished free of charge. We undertake no liability for the results of its usage.

La propuesta de diseño que se ofrece en esta hoja se ha basado en las hipótesis de cálculo recibidas en nuestro departamento técnico. Esta propuesta es gratuita y recoge nuestro mejor conocimiento. No asumimos ninguna responsabilidad ante el inadecuado uso de estos resultados.

Factor de seguridad sin geosintético:

$$Fs_{const} := \frac{F_{e.s}\cdot L + F_{e.b}\cdot L_q}{F_{d.s}\cdot L + F_{d.w}\cdot L + F_{d.b}\cdot L_q}$$

$$Fs_{const} = 1.121$$

Tensión a largo plazo de geosintético necesario par obtener **Factor de seguridad > 1.2**

$$T_{cons} := 1.2\cdot(F_{d.s}\cdot L + F_{d.w}\cdot L + F_{d.b}\cdot L_q) - (F_{e.s}\cdot L + F_{e.b}\cdot L_q)$$

$$T_{cons} = 8.003\times 10^{3}\cdot\frac{N}{m}$$

Módulo Elástico de diseño a 1 año:

$$M_{ED} := \frac{T_{cons}}{0.125}$$

$$M_{ED} = 64.022\times 10^{3}\cdot\frac{N}{m}$$

Die vorliegende Beratung bzw. Berechnung beruht auf den uns zur Verfügung gestellten Informationen und entspricht unserem besten Wissen. Sie ist kostenlos. Haftungsansprüche könen hieraus nicht abgeleitet werden.

The advice contained herein is based on the information received and is sound to the best of our knowledge. It is furnished free of charge. We undertake no liability for the results of its usage.

La propuesta de diseño que se ofrece en esta hoja se ha basado en las hipótesis de cálculo recibidas en nuestro departamento técnico. Esta propuesta es gratuita y recoge nuestro mejor conocimiento. No asumimos ninguna responsabilidad ante el inadecuado uso de estos resultados.

2.-Fase final FS>1.3:

Fuerzas desestabilizadoras por unidad de longitud:

Suelo:

$F_{d.s} := \gamma \cdot (h - h_{sat}) + \gamma_{sat} \cdot h_{sat} \cdot \sin(\beta)$ $\qquad F_{d.s} = 1.983 \times 10^3 \cdot \frac{N}{m^2}$

Carga Fase Final:

$F_{d.qff} := q_{ff} \cdot \sin(\beta)$ $\qquad F_{d.qff} = 403.79 \times 10^0 \cdot \frac{N}{m^2}$

Agua:

$F_{d.w} := \gamma_w \cdot h_{sat} \cdot \sin(\beta)$ $\qquad F_{d.w} = 257.519 \times 10^0 \cdot \frac{N}{m^2}$

Fuerzas estabilizadoras por unidad de longitud:

Suelo:

$F_{e.s} := \gamma \cdot (h - h_{sat}) + \gamma_{sat} \cdot h_{sat} \cdot \cos(\beta) \cdot \tan(\delta) + c \cdot c_a$ $\qquad F_{e.s} = 2.512 \times 10^3 \cdot \frac{N}{m^2}$

Carga fase final:

$F_{e.qff} := q_{ff} \cdot \cos(\beta) \cdot \tan(\delta)$ $\qquad F_{e.qff} = 297.699 \times 10^0 \cdot \frac{N}{m^2}$

Die vorliegende Beratung bzw. Berechnung beruht auf den uns zur Verfügung gestellten Informationen und entspricht unserem besten Wissen. Sie ist kostenlos. Haftungsansprüche könen hieraus nicht abgeleitet werden.

The advice contained herein is based on the information received and is sound to the best of our knowledge. It is furnished free of charge. We undertake no liability for the results of its usage.

La propuesta de diseño que se ofrece en esta hoja se ha basado en las hipótesis de cálculo recibidas en nuestro departamento técnico. Esta propuesta es gratuita y recoge nuestro mejor conocimiento. No asumimos ninguna responsabilidad ante el inadecuado uso de estos resultados.

Factor de seguridad sin geosintético:

$$Fs_{final} := \frac{F_{e.s} \cdot L + F_{e.qff} \cdot L}{F_{d.s} \cdot L + F_{d.w} \cdot L + F_{d.qff} \cdot L}$$

$$Fs_{final} = 1.063$$

Tensión a largo plazo de geosintético necesario par obtener **Factor de seguridad > 1.3**

$$T_{ffinal} := 1.3 \cdot (F_{d.s} \cdot L + F_{d.w} \cdot L + F_{d.qff} \cdot L) - (F_{e.s} \cdot L + F_{e.qff} \cdot L)$$

$$T_{ffinal} = 28.454 \times 10^3 \cdot \frac{N}{m}$$

Módulo Elastico de diseño a 60 años

$$M_{ED} := \frac{T_{ffinal}}{0.125}$$

$$M_{ED} = 227.634 \times 10^3 \cdot \frac{N}{m}$$

Die vorliegende Beratung bzw. Berechnung beruht auf den uns zur Verfügung gestellten Informationen und entspricht unserem besten Wissen. Sie ist kostenlos. Haftungsansprüche könen hieraus nicht abgeleitet werden.

The advice contained herein is based on the information received and is sound to the best of our knowledge. It is furnished free of charge. We undertake no liability for the results of its usage.

La propuesta de diseño que se ofrece en esta hoja se ha basado en las hipótesis de cálculo recibidas en nuestro departamento técnico. Esta propuesta es gratuita y recoge nuestro mejor conocimiento. No asumimos ninguna responsabilidad ante el inadecuado uso de estos resultados.

Anclaje superior mediante zanja:

$$F_{arranque} := if\left(\frac{T_{cons}}{1.2} \geq \frac{T_{ffinal}}{1.3}, \frac{T_{cons}}{1.2}, \frac{T_{ffinal}}{1.3}\right) \cdot 1.3$$

$$F_{arranque} = 28.454 \times 10^3 \cdot \frac{N}{m}$$

$L_{cresta} := 0.5 \cdot m$ Longitud entre coronación y comienzo de zanja

$P_{zanja} := 0.5 \cdot m$ Profundidad de la zanja

$L_{zanja} := 0.5 \cdot m$ Longitud de zanja

$\delta_s := 23.892 \cdot deg$ Ángulo de rozamiento geomalla - suelo

$\gamma_{terreno} := 21 \cdot 10^3 \cdot \frac{N}{m^3}$ Densidad de terreno en anclaje

$F_{cresta} := (h + 0.3m) \cdot \gamma_{terreno} \cdot L_{cresta} \cdot \tan(\delta_s)$ $F_{cresta} = 2.326 \times 10^3 \cdot \frac{N}{m}$

$F_{zanja} := 2 \cdot (h + 0.3m + P_{zanja}) \cdot \gamma_{terreno} \cdot L_{zanja} \cdot \tan(\delta_s)$ $F_{zanja} = 9.302 \times 10^3 \cdot \frac{N}{m}$

$$F_{cresta} + F_{zanja} = 11.628 \times 10^3 \cdot \frac{N}{m}$$

$$F_{arranquepiquetas} := F_{arranque} - 11.628 \cdot 10^3 \frac{N}{m}$$

$$F_{arranquepiquetas} := 16.828 \cdot 10^3 \frac{N}{m}$$

$P_{anclaje} := .70 \cdot m$ Profundidad de Anclaje barra de Acero.

$\phi := 28 \cdot deg$ Ángulo rozamiento terreno en zona de anclaje.

$K_p := \left(\tan\left(45 \cdot deg + \frac{\phi}{2}\right)\right)^2$ $K_p = 2.77$

$\gamma_t := 20 \cdot 10^3 \cdot \frac{N}{m^3}$ Densidad Terreno en zona de Anclaje.

$\phi_{barra} := 12 \cdot mm$ Diámetro barra de anclaje.

Die vorliegende Beratung bzw. Berechnung beruht auf den uns zur Verfügung gestellten Informationen und entspricht unserem besten Wissen. Sie ist kostenlos. Haftungsansprüche könen hieraus nicht abgeleitet werden.

The advice contained herein is based on the information received and is sound to the best of our knowledge. It is furnished free of charge. We undertake no liability for the results of its usage.

La propuesta de diseño que se ofrece en esta hoja se ha basado en las hipótesis de cálculo recibidas en nuestro departamento técnico. Esta propuesta es gratuita y recoge nuestro mejor conocimiento. No asumimos ninguna responsabilidad ante el inadecuado uso de estos resultados.

$FS := 1.5$ Factor de seguridad anclaje.

Resistencia de una barra frente a esfuerzo cortante.

$$R_{barra} := \frac{0.5 \cdot P_{anclaje} \cdot (\gamma_t \cdot P_{anclaje} \cdot K_p) \cdot \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{P_{anclaje}}{\tan\left(45 \cdot deg - \frac{\phi}{2}\right)} + 2 \cdot \phi_{barra}\right)}{FS}$$

$$R_{barra} = 5.379 \times 10^3 \cdot N$$

Distancia entre las barras.

$$Distancia := \frac{R_{barra}}{F_{arranquepiquetas}}$$

$$Distancia = 0.32m$$

SOLUCIÓN

FORTRAC 3D 375 SP

Anclado en coronación mediante una zanja de 0.5 m de profundidad y 0.5 m de ancho que dista 0.5 m del borde del talud. En el fondo de la zanja enrollar en barra continua fi 16 y esta al terreno mediante barras fi 12 cada 32 cms.

NOTA: Todos los datos que aparecen en el presente estudio han sido suministrados por el cliente.

Die vorliegende Beratung bzw. Berechnung beruht auf den uns zur Verfügung gestellten Informationen und entspricht unserem besten Wissen. Sie ist kostenlos. Haftungsansprüche könen hieraus nicht abgeleitet werden.

The advice contained herein is based on the information received and is sound to the best of our knowledge. It is furnished free of charge. We undertake no liability for the results of its usage.

La propuesta de diseño que se ofrece en esta hoja se ha basado en las hipótesis de cálculo recibidas en nuestro departamento técnico. Esta propuesta es gratuita y recoge nuestro mejor conocimiento. No asumimos ninguna responsabilidad ante el inadecuado uso de estos resultados.

Pol. Industrial Talluntxe II. Calle O, Nave 8. 31110 Noain, Navarra.
Tel.: 948 198 606. Fax: 948 198 157. E-mail: huesker@huesker.es

3.-Conclusiones

Para realizar el control de erosión en los taludes de la obra: "Autovía AG-64 entre Ferrol y Vilalba", HUESKER recomienda el empleo de una geomalla de control de erosión Fortrac® 3D cuya función será darle soporte a la tierra vegetal que favorezca la vegetación y controlar la erosión del talud, por ello que tenga una abertura de unos 2 cms es importante. También se debe destacar que no afectará a la estabilidad interna del talud, esta aplicación es de control de erosión superficial.

Según lo expuesto en el anterior informe, el producto que recomendamos para proteger los taludes es una geomalla tridimensional de control de erosión Fortrac 3D 375 SP + 20 cms de tierra vegetal.

Su colocación será sobre la impermeabilización, que se recomienda acabe con la colocación de un geocompuesto drenante sobre la geomembrana de PEAD de carácter rugoso. Se debe garantizar un correcto anclaje de la geomalla en coronación, en este caso, por la falta de espacio, se combinará la realización de una zanja de anclaje con un anclaje continuo con barras ancladas al terreno no movilizado y con suficiente longitud de anclaje activo, según diseño.

Recomendamos realizar una cuneta de recogida de aguas en la coronación de los taludes, para reducir el posible lavado de la tierra vegetal por escorrentia superficial hacia el talud.

Así mismo, se recomienda anclar la geomalla en el pie del talud.

Consideraciones a seguir: el ancho de rollo es de 4,5 m y el solape entre paños debe ser de al menos 0.20 m y debe instalarse siguiendo siempre la línea de máxima pendiente del talud.

Die vorliegende Beratung bzw. Berechnung beruht auf den uns zur Verfügung gestellten Informationen und entspricht unserem besten Wissen. Sie ist kostenlos. Haftungsansprüche könen hieraus nicht abgeleitet werden.

The advice contained herein is based on the information received and is sound to the best of our knowledge. It is furnished free of charge. We undertake no liability for the results of its usage.

La propuesta de diseño que se ofrece en esta hoja se ha basado en las hipótesis de cálculo recibidas en nuestro departamento técnico. Esta propuesta es gratuita y recoge nuestro mejor conocimiento. No asumimos ninguna responsabilidad ante el inadecuado uso de estos resultados.

ANEJO Nº7
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

MEMORIA

(ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS)

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. TIPO Y CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS 2
3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN 4
4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN 4
5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA 4
6. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS 4
7. VALORACIÓN ECONÓMICA 4
8. LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS 5

1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos se redacta de acuerdo con el *RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición* (en adelante RCD´s). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación deberán recibir un tratamiento idóneo, contribuyendo todas estas operaciones de gestión a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCD´s generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por substancias peligrosas que se destinen a la reutilización en la propia obra o en otras obras y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, los proyectos de ejecución de obras de construcción y/o demolición deberán incluir un estudio de gestión de RCD´s, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generarán durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el proceso al que se destinarán los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, unas prescripciones sobre manejo y otras operaciones, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que deberán formar parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos), que deberán presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCD´s, que habrá de ser aprobado por la Dirección Facultativa, y que, una vez aprobado, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. En dicho plan se concretará cómo se va a aplicar el estudio de gestión incluido en el proyecto.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2. TIPO Y CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

La estimación de residuos a generar figura en la tabla existente al final del presente apartado. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

A continuación, se muestra un listado de los productos LER (Lista Europea de Residuos) que intervendrán en la obra, así como su densidad y cantidad expresada en metros cúbicos y toneladas, en la que además se indican las principales actividades en las que se genera dicho residuo.

Grupo		LER	Descripción	Actividad en la que se genera	Medición unidad de obra generadora residuo (m3)		Densidad considerada (T/m3)	Tasa de residuo considerada (%)	Estimación de residuos a generar		Cantidad estimada grupo		Operaciones de Gestión	Destino final
					Proyecto	Estimada			m3	T	m3	T		
1701	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	170101	Hormigón	Demolición	0,00	107,92	2,40	100%	107,92	259,01	**111,12**	**266,69**	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta	Valorización
				Construcción	64,00	0,00		5%	3,20	7,68				
1702	Madera, vidrio y plástico	170203	Plástico	Construcción: tuberías	0,00	24,19	0,90	5%	1,21	1,09	**1,21**	**1,09**	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta	Valorización
1501	Envases	150110*	Envases que contienen restos de substancias peligrosas o están contaminados por éstas	Envases de productos impermeabilizantes, desencofrantes, pintura…	0,00	1,00	1,00	100%	1,00	1,00	**1,00**	**1,00**	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior eliminación	Eliminación
Total											**113**	**269**		

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Para prevenir la generación de residuos se prevé la instalación de una caseta de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos, sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor.

Tanto la zona de contenedores como esta caseta de almacenamiento se deberán ubicar en una zona donde el volumen de trabajo y el tránsito de personal y maquinaria sean importantes. Este lugar se corresponde en este caso con la zona donde se instalarán las casetas de obra. Esta zona estará debidamente acondicionada y señalizada, de modo que se garantice el correcto almacenamiento de los residuos que vayan a ser generados.

Se tomarán en la medida de lo posible las siguientes medidas para la prevención de generación de residuos:

- En la selección de productos a emplear en obra se valorará la reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción, así como su aligeramiento (un menor peso implica una menor cantidad de residuos).
- En la medida de lo posible se seleccionarán aquellos envases plegables, tales como cajas de cartón, en lugar de envases rígidos, lo que minimizará el volumen ocupado por los residuos, facilitando las gestiones que de ellos se realicen.
- En aquellos productos en los que sea técnicamente viable se primará el suministro de productos a granel, los denominados concentrados, y se optimizará la carga en los palets de madera.
- Se deberán emplear, en la medida de lo posible, elementos prefabricados e industrializados, que puedan montarse en obra sin apenas transformaciones que den lugar a residuos.
- Se seleccionarán los productos que cuenten con una mayor vida útil.

4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN

Los residuos generados en las obras serán gestionados por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y valorización/eliminación).

Además, según se indica en la Ley 7/2022, el constructor que genere más de 10 toneladas al año dispondrá de un archivo electrónico donde se recojan, por orden cronológico, la cantidad, naturaleza y origen del residuo generado y cuando proceda, el destino, frecuencia de recogida, medio de transporte y método de tratamiento previsto. Como productor de residuos peligrosos se deberá enviar una Memoria Resumen antes del 1 de marzo del año posterior a producirse el residuo peligroso.

Independientemente de que el Plan de Gestión de Residuos que debe elaborar el Constructor prevea la reutilización de materiales, en el presente estudio se ha considerado su retirada y tratamiento posterior por un Gestor Autorizado, de entre los que actúan en la zona de la obra.

En la tabla del epígrafe 2 se indican las operaciones de reutilización, valorización y eliminación previstas para los residuos generados en obra.

Los residuos se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.

Se incluye un listado de algunos gestores autorizados a efectuar la gestión de los residuos que se van a generar durante las obras que se localizan próximos a las mismas. La relación completa de gestores autorizados por la Xunta de Galicia para efectuar operaciones de gestión de residuos se puede consultar en la página del SIRGA (Sistema de Información de Residuos de Galicia). Al inicio de las obras el contratista deberá seleccionar, de entre los gestores que en ese momento dispongan de autorización, aquél que considere más adecuado.

Gestor	Término Municipal	Código LER	Residuo	Operaciones de gestión autorizadas (para esta obra en particular)	
				Recogida y Transporte	Valorización / Eliminación
MACAPI XESTIÓN DE RESIDUOS SLU	As Pontes de García Rodríguez	170203	Plástico		
		170101	Hormigón		
RECINOR GESTIÓN DE RESIDUOS SL	Ferrol	170203	Plástico		
		170101	Hormigón		
		150110*	Envases que contienen restos de substancias peligrosas		

* Recogida y transporte de residuos peligrosos, asumiendo la titularidad del residuo.

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

En el artículo 30 de la Ley 7/2022 se establece que los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos.

Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico. Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado.

Para situar dichos contenedores se reservará una zona con acceso desde la vía pública en el recinto de la obra que se señalizará convenientemente.

6. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El contratista deberá elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base a lo expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el R.D: 105/2008.

7. VALORACIÓN ECONÓMICA

Para las unidades que se incluyen en el presupuesto para la gestión de los residuos se incluye la carga, el transporte, la descarga y la valorización y/o eliminación.

No se incluye aquí la recogida y limpieza de obra, ya que se considera integrada en las distintas unidades de obra que conforman el presupuesto general.

El presupuesto específico de la gestión de residuos se incluye como un capítulo independiente del presupuesto.

8. LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE ALMACENAMIENTO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS

En los planos del presente Estudio de Gestión de Residuos se realiza una propuesta de zonas de separación y almacenamiento de residuos. Estas zonas se deberán concretar en el Plan de Gestión de residuos, en base a los procedimientos de ejecución concretos que adopte el contratista.

Esta zona estará debidamente acondicionada y señalizada, de modo que se garantice el correcto almacenamiento de los residuos que vayan a ser generados.

Cambre, abril de 2025

Por SERYE INGENIEROS, S.L
El Autor del Proyecto
Firmado digitalmente

Fdo.: Jéssica Fernández Caro
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEJO Nº 1 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

(ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS)

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. MAQUINARIA 2
3. MATERIALES 2
4. COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS 2
5. CÁLCULO DE PRECIOS 2

APÉNDICE 1. MAQUINARIA

APÉNDICE 2. MATERIALES

APÉNDICE 3. OTROS

APÉNDICE 4. PRECIOS DESCOMPUESTOS

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Anejo para dar cumplimiento a la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. En el artículo 233 de la citada Ley se establece, haciendo referencia al contenido de los proyectos, que *"deberán comprender, al menos: d) Un presupuesto, integrado o no por varios parciales, con expresión de los precios unitarios y de los descompuestos*".

Costes directos

Se consideran los siguientes:

- La mano de obra, con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervenga directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc, que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas

Costes indirectos

Se consideran costes indirectos los que no sean imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como: instalaciones de oficinas a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones de obreros, sistema de control de calidad, así como los devengados por el personal técnico y administrativo, adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas, tales como ingeniero, ayudante, encargados, vigilantes, etc.

2. MAQUINARIA

Para obtener el coste horario de la maquinaria se ha recurrido a la base de precios de referencia de la Axencia Galega de Infraestruturas, que recoge los precios actualizados en el 2022.

3. MATERIALES

Para establecer el coste de los materiales que intervienen en la composición de los precios, se han utilizado bases de datos de amplia difusión, y éstos se han contrastado con los precios de mercado en la zona en la que se van a llevar a cabo los trabajos. Se repercute en los mismos el coste de su transporte a obra y no se incluyen impuestos que vayan a ser tenidos en cuenta al obtener el presupuesto base de licitación.

4. COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS

Para la obtención de los precios unitarios se siguió lo prescrito en el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Para la estimación de los costes indirectos se adoptan los criterios expresados en la Orden de 12 de junio de 1968. Dicha orden no se encuentra vigente pero no ha sido sustituida por otra de similares contenidos por lo que se aplica lo allí expresado como método para determinar los costes indirectos.

Con los datos obtenidos en los apartados anteriores se confeccionan los cuadros de mano de obra, maquinaria y materiales, obteniéndose a partir de ellos el coste directo de las distintas unidades de obra.

El porcentaje que corresponde a los costes indirectos estará compuesto de dos sumandos. Para obtener el valor del primer sumando K1, se calcula el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra, resultando K1=5.

El sumando K2 es el porcentaje correspondiente a los imprevistos, que se fija en el 1%, conforme señala el artículo 12 de la referida Orden del 12 de junio de 1968 para obras terrestres.

Con eso se obtiene finalmente:

$$K = K1 + K2 = 5 + 1 = 6$$

Adoptamos por lo tanto como porcentaje de costes indirectos el 6%.

5. CÁLCULO DE PRECIOS

El cálculo de los precios se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para la ejecución de las distintas unidades de obra, de acuerdo con la fórmula expresada a continuación:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \times C_d$$

P = precio de ejecución material de la unidad correspondiente

K = porcentaje que corresponde a los costes indirectos

C_d = coste directo de la unidad

APÉNDICE 1.- MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

RESIDUOS MINORACIÓN EFLUENTES ÁCIDOS DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO EUME

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
MAQ21	H	PALA CARGADORA 100 HP SOBRE NEUMÁTICOS	40,54	CUARENTA EUROS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
MAQ49	H	CAMIÓN GRÚA DE 6 T	62,92	SESENTA Y DOS EUROS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

APÉNDICE 2.- MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

RESIDUOS MINORACIÓN EFLUENTES ÁCIDOS DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO EUME

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
U02JS003	H	CONTENEDOR RESIDUOS PEQUEÑO	7,00	SIETE EUROS EUROS

APÉNDICE 3.- OTROS

LISTADO DE OTROS (Pres)

RESIDUOS MINORACIÓN EFLUENTES ÁCIDOS DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO EUME

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
%CI	%	COSTES INDIRECTOS	6,00	SEIS EUROS EUROS
OZGRV0005	M3	VALORACIÓN RNP GESTOR	18,00	DIECIOCHO EUROS EUROS
OZGRV0015	m3	ELIMINACIÓN RP GESTOR	165,00	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS EUROS

APÉNDICE 4.- PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

RESIDUOS MINORACIÓN EFLUENTES ÁCIDOS DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO EUME

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U_5.3		**M3**	**GESTIÓN DE RESIDUO PELIGROSO** Carga, transporte, descarga y valorización/eliminación de residuos de construcción o demolición peligrosos, por gestor autorizado.			
MAQ49	0,400	H	CAMIÓN GRÚA DE 6 T	62,92	25,17	
U02JS003	0,800	H	CONTENEDOR RESIDUOS PEQUEÑO	7,00	5,60	
OZGRV0015	1,000	m3	ELIMINACIÓN RP GESTOR	165,00	165,00	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	195,80	11,75	
			TOTAL PARTIDA			**207,52**

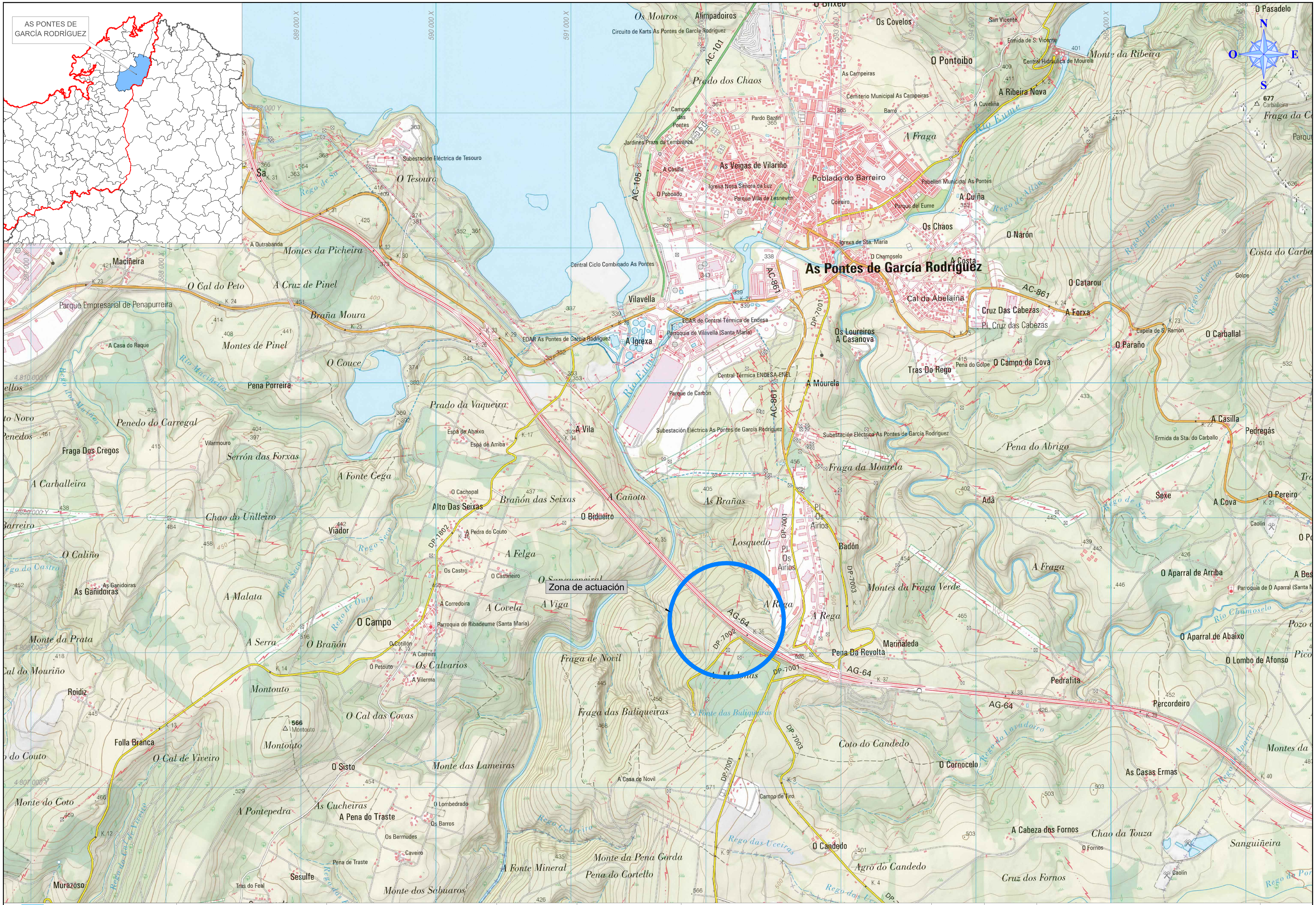
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SIETE EUROS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

U_5.4		**M3**	**GESTIÓN DE RESIDUO NO PELIGROSO** Carga, transporte, descarga y valorización de residuos de construcción o demolición no peligrosos, por gestor autorizado.			
MAQ49	0,050	H	CAMIÓN GRÚA DE 6 T	62,92	3,15	
MAQ21	0,020	H	PALA CARGADORA 100 HP SOBRE NEUMÁTICOS	40,54	0,81	
U02JS003	0,200	H	CONTENEDOR RESIDUOS PEQUEÑO	7,00	1,40	
OZGRV0005	1,000	M3	VALORACIÓN RNP GESTOR	18,00	18,00	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	23,40	1,40	
			TOTAL PARTIDA			**24,76**

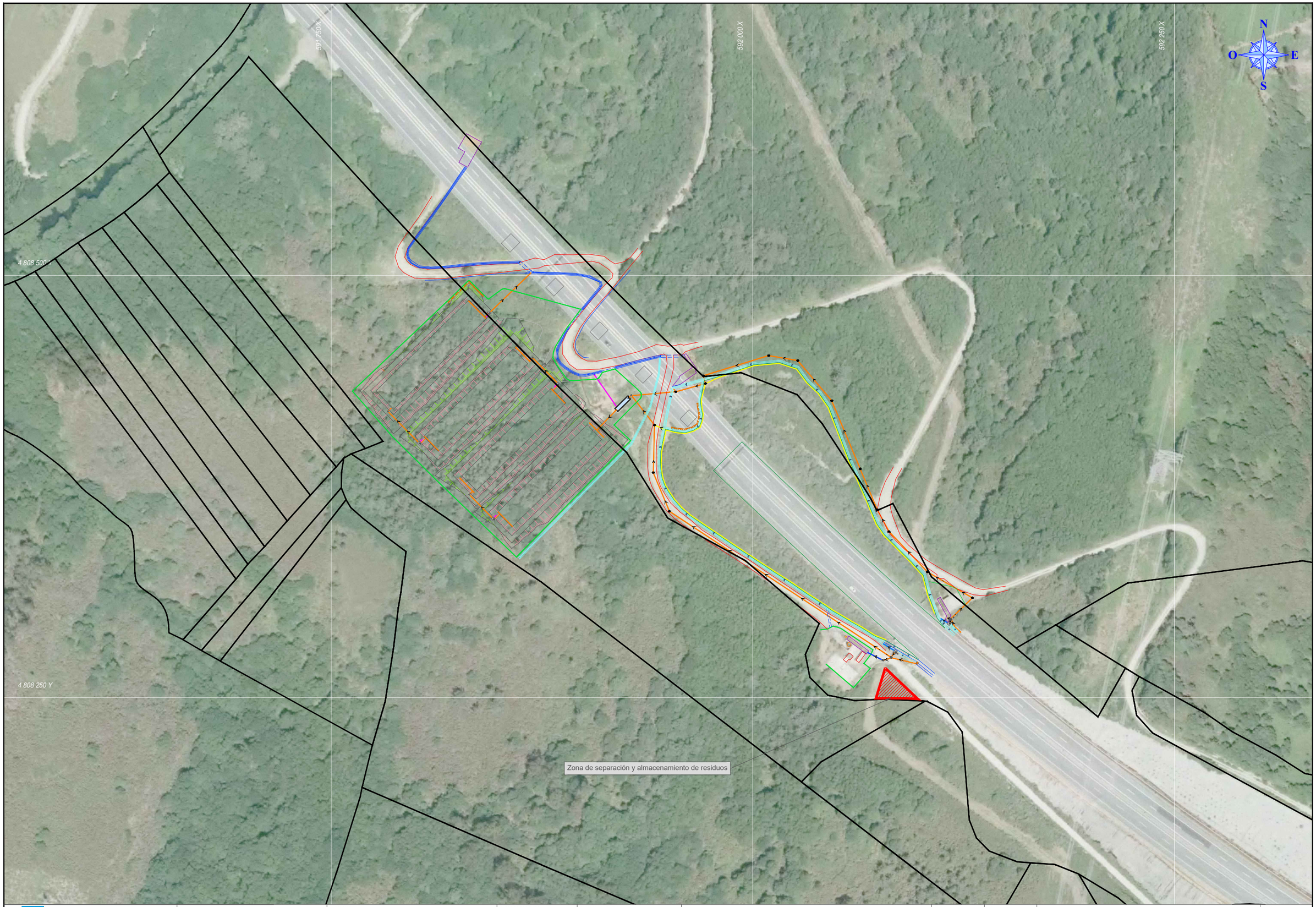
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PLANOS

(ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS)



XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERYE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: 1:25.000 0 125 250 500 m	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 1 FOLLA: 1 DE 1	DESIGNACIÓN DO PLANO: GESTIÓN DE RESIDUOS Situación	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas

CONSULTOR:
SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO:
JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:2.000
0 10 20 40 m

TÍTULO:
TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

CLAVE:
AC/22/108.09

NÚMERO DE PLANO: 2
FOLLA: 1 DE 1

DESIGNACIÓN DO PLANO:
GESTIÓN DE RESIDUOS
Almacenamiento y gestión

DATA:
ABRIL 2025
NÚMERO DE PÁXINA:

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

(ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS)

ÍNDICE

1. DEFINICIONES 2
2. FIGURAS QUE INTERVIENES EN LA GESTIÓN 2
3. PRESCRIPCIONES A CONSIDERAR EN OBRA EN RELACIÓN A RCD'S 2
3.1. Gestión de residuos en general 2
3.2. Retirada de residuos en obra 2
3.3. Separación de residuos en obra 2
3.4. Almacenamiento de residuos en obra 2
3.5. Carga y transporte de residuos 3
3.6. Destino final de residuos 3
4. MEDICIÓN Y ABONO 3

1. DEFINICIONES

Residuo de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008): cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.la) de la Ley 10/1998, del 21 de abril, es generada en una obra de construcción o demolición.

Residuo inerte (según el R.D. 105/2008): aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

2. FIGURAS QUE INTERVIENES EN LA GESTIÓN

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor de residuos, el poseedor de residuos, el negociante, el agente y el gestor de residuos.

- Productor de residuos: cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. En el caso de las mercancías retiradas por los servicios de control e inspección en las instalaciones fronterizas se considerará productor de residuos al representante de la mercancía, o bien al importador o exportador de la misma.
- Poseedor de residuos: el productor de residuos u otra persona física o jurídica que esté en posesión de residuos.
- Negociante: toda persona física o jurídica que actúe por cuenta propia en la compra y posterior venta de residuos, incluidos los negociantes que no tomen posesión física de los residuos.
- Agente: toda persona física o jurídica que organiza la valorización o la eliminación de residuos por encargo de terceros, incluidos los agentes que no tomen posesión física de los residuos.
- Gestor de residuos: la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

3. PRESCRIPCIONES A CONSIDERAR EN OBRA EN RELACIÓN A RCD'S

3.1. Gestión de residuos en general

- En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, así como la Ley 6/2021 de residuos y suelos contaminados de Galicia. También la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.
- En el caso de residuos con amianto, además será de aplicación el 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. En su capítulo III el Real decreto impone que todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio donde radiquen sus instalaciones principales. Las operaciones de carga y transporte de los tubos de fibrocemento deberán ser realizadas por personal especializado según la normativa vigente, con las precauciones precisas para disminuir dentro de lo posible la generación de polvo.

3.2. Retirada de residuos en obra

- En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.
- Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto como sea posible, así como los elementos recuperables.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

3.3. Separación de residuos en obra

- La segregación de los residuos en obra se deberá hacer tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de forma que los trabajadores no tengan que asumir riesgos durante la manipulación de los mismos.
- Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de éstos, serán definidos previo comienzo de las obras.
- Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.
- Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de los acopios por éstos.

3.4. Almacenamiento de residuos en obra

- El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores / recipientes destinados a tal efecto, de tal forma que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.
- Los lugares o recipientes de acopio de los residuos deberán estar señalizados idónea y reglamentariamente, de tal forma que se eviten errores o dudas a la hora de realizar el depósito.
- Los contenedores / recipientes de residuos estarán pintados con colores claros visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluida la clave de la autorización para su gestión. Los contenedores deberán permanecer durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.
- Los contenedores / bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.

- Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitados en la misma. Los contenedores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

3.5. Carga y transporte de residuos

- El transporte de los residuos deberá ser llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de éstos. Se deberá comprobar la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Se llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme la legislación vigente.
- El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, deberá quedar documentado.
- Las operaciones de carga y transporte se realizarán con las precauciones precisas para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para ello.
- El contratista tomará las medidas necesarias para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público, que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso el contratista estará obligado a la eliminación de éstos, corriendo los gastos a su cargo.

3.6. Destino final de residuos

- El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.
- Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista deberá aportar a la Dirección Facultativa.
- Para los RCD´s que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

4. MEDICIÓN Y ABONO

Todas las operaciones de carga, transporte y valorización/eliminación se abonarán por M3.

El abono se realizará en todos los casos en base a los precios establecidos en el cuadro de precios Nº 1.

Cambre, abril de 2025

Por SERYE INGENIEROS S.L
El Autor del Proyecto
Firmado digitalmente

Fdo.: Jéssica Fernández Caro
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

PRESUPUESTO

(ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS)

MEDICIONES

(ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS)

MEDICIONES

RESIDUOS MINORACIÓN EFLUENTES ÁCIDOS DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO EUME

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	CAPÍTULO 1 GESTIÓN DE RESIDUOS					
U_5.4	M3 **GESTIÓN DE RESIDUO NO PELIGROSO**					
	Carga, transporte, descarga y valorización de residuos de construcción o demolición no peligrosos, por gestor autorizado.					
	170101	111,12				111,12
	170203	1,21				1,21
						112,33
U_5.3	M3 **GESTIÓN DE RESIDUO PELIGROSO**					
	Carga, transporte, descarga y valorización/eliminación de residuos de construcción o demolición peligrosos, por gestor autorizado.					
	150110*	1	1,00			1,00
						1,00

CUADRO DE PRECIOS Nº1

(ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS)

CUADRO DE PRECIOS 1

RESIDUOS MINORACIÓN EFLUENTES ÁCIDOS DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO EUME

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
U_5.3	M3	**GESTIÓN DE RESIDUO PELIGROSO** Carga, transporte, descarga y valorización/eliminación de residuos de construcción o demolición peligrosos, por gestor autorizado.	DOSCIENTOS SIETE EUROS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	207,52
U_5.4	M3	**GESTIÓN DE RESIDUO NO PELIGROSO** Carga, transporte, descarga y valorización de residuos de construcción o demolición no peligrosos, por gestor autorizado.	VEINTICUATRO EUROS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	24,76

Cambre, abril de 2025

Por SERYE INGENIEROS, S.L.
El Autor del Proyecto Firmado digitalmente

Jessica Fernandez Caro
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

CUADRO DE PRECIOS Nº2

(ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS)

CUADRO DE PRECIOS 2

RESIDUOS MINORACIÓN EFLUENTES ÁCIDOS DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO EUME

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
U_5.3	M3	**GESTIÓN DE RESIDUO PELIGROSO** Carga, transporte, descarga y valorización/eliminación de residuos de construcción o demolición peligrosos, por gestor autorizado.	
		Maquinaria	25,17
		Resto de obra y materiales	182,35
		TOTAL PARTIDA	**207,52**
U_5.4	M3	**GESTIÓN DE RESIDUO NO PELIGROSO** Carga, transporte, descarga y valorización de residuos de construcción o demolición no peligrosos, por gestor autorizado.	
		Maquinaria	3,96
		Resto de obra y materiales	20,80
		TOTAL PARTIDA	**24,76**

Cambre, abril de 2025

Por SERYE INGENIEROS, S.L.
El Autor del Proyecto Firmado digitalmente

Jessica Fernandez Caro
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

PRESUPUESTO

(ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS)

PRESUPUESTO

RESIDUOS MINORACIÓN EFLUENTES ÁCIDOS DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO EUME

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 1 GESTIÓN DE RESIDUOS			
U_5.4	M3 **GESTIÓN DE RESIDUO NO PELIGROSO**	112,33	24,76	2.781,29
	Carga, transporte, descarga y valorización de residuos de construcción o demolición no peligrosos, por gestor autorizado.			
U_5.3	M3 **GESTIÓN DE RESIDUO PELIGROSO**	1,00	207,52	207,52
	Carga, transporte, descarga y valorización/eliminación de residuos de construcción o demolición peligrosos, por gestor autorizado.			
	TOTAL CAPÍTULO 1			**2.988,81**
	TOTAL			**2.988,81**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

(ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS)

RESUMEN DE PRESUPUESTO

RESIDUOS MINORACIÓN EFLUENTES ÁCIDOS DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO EUME

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
1	GESTIÓN DE RESIDUOS	2.988,81	100,00
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**2.988,81**	

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.

Cambre, abril de 2025

Por SERYE INGENIEROS, S.L.
El Autor del Proyecto
Firmado digitalmente

Jessica Fernandez Caro
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEJO Nº8

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

MEMORIA

PLANOS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PRESUPUESTO

MEMORIA

(ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD)

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 2
2 OBJETO 2
3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO 2
4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 2
5 CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS 3
6 ANÁLISIS GENERAL DE LAS OBRAS A REALIZAR 3
7 RIESGOS 3
7.1 Riesgos profesionales 3
7.1.1 En desbroces, demoliciones y movimiento de tierras 3
7.1.2 En trabajos con hormigones 3
7.1.3 En encofrado y desencofrado 3
7.1.4 En trabajos con acero 4
7.1.5 En ejecución de colectores 4
7.1.6 En ejecución de capas de sellado 4
7.1.7 Empleo de herramientas manuales 4
7.1.8 Empleo de herramientas mecánicas, eléctricas y neumáticas 4
7.1.9 Empleo de maquinaria pesada (Retroexcavadoras, Camiones, etc.) 5
7.1.10 Transporte, izado y descarga de materiales 5
7.2 Riesgos eléctricos 5
7.3 Riesgos de daños a terceros 5
8 MEDIDAS DE PREVENCIÓN 5
8.1 Protecciones individuales 5
8.2 Protecciones colectivas 5
8.3 Medidas preventivas específicas 6
8.4 Trabajos nocturnos 8
8.5 Formación 9
8.6 Servicios higiénicos 9
8.6.1 Aseos 9
8.6.2 Vestuarios 9
8.7 Medicina preventiva y primeros auxilios 9
8.7.1 Botiquines 9
8.7.2 Asistencia a accidentados 9
8.7.3 Reconocimiento médico 9
9 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y SEÑALIZACIÓN 9
10 PLAN DE SEGURIDAD 10
11 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 10
12 LIBRO DE INCIDENCIAS 10
13 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 10

1 ANTECEDENTES

La ley de Prevención de Riesgos Laborales del 8 de noviembre de 1995 y su modificación por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, dictaminan la normativa básica y las disposiciones legales en el marco de la prevención de la seguridad y salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las actuaciones y condiciones en el trabajo.

Con el Real Decreto 1.627/1.997 del 24 de octubre se establecen las disposiciones mínimas de prevención en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

En el capítulo 2 de dicho decreto se encuadran las disposiciones específicas de seguridad y salud durante las fases de proyección y ejecución de las obras, si bien dichas disposiciones pueden ser mejoradas por el contratista en función del proceso de ejecución, de la evolución de las obras y de las posibles modificaciones o incidencias que puedan surgir a lo largo del desarrollo de las mismas.

2 OBJETO

Este estudio de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a la presencia de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados del trabajo de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio.

El Plan de Seguridad y Salud, con el correspondiente Informe de la Dirección Facultativa se elevará para su aprobación a la Administración de acuerdo con el R.D. 1627/1997.

3 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, establece, en el marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud en las obras, siempre que se presenten alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata de las obras proyectadas sea igual o superior a **450.759,08 euros**. Este presupuesto global del proyecto será el que comprenda todas las fases de ejecución de la obra, con independencia de que la financiación de cada una de estas fases se haga para distintos ejercicios económicos y aunque la totalidad de los créditos para su realización no queden comprometidos al inicio de la misma.

b) Aquellas obras en que la duración estimada sea superior a **30 días laborables**, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Cuando el volumen de la mano de obra estimado, 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.

En caso de que en los proyectos de obras no se contemplen ninguno de los supuestos mencionados anteriormente será obligatoria la elaboración de un Estudio de Seguridad y Salud, sin que ello conlleve previsión económica alguna dentro del proyecto.

Así, para el presente proyecto se tiene que:

a) El presupuesto de ejecución por contrata de las obras proyectadas es superior a **450.759,08 euros**.

b) El plazo de ejecución estimado para las obras es de **SIETE (7) meses**.

c) El número medio de trabajadores que actuarán simultáneamente en la obra serán de **OCHO (8) operarios**.

En virtud de lo anterior se redacta el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En aplicación de dicho Estudio, una vez sea aprobada la ejecución del presente proyecto, el Contratista deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud de las obras, que deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud.

Dicho Plan deberá ser aprobado por la Administración, previo informe favorable del Coordinador de Seguridad y Salud.

4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las actuaciones incluidas en este proyecto consisten en el sellado del estribo de tierras del Viaducto del Eume en su lado sureste mediante un paquete de geosintéticos y en la canalización de las aguas ácidas procedentes de este estribo y del desmonte de Os Airíos para dirigirlas a un sistema de tratamiento pasivo mediante 4 balsas de dimensiones 80x18x2.4 m^3 excavadas en el terreno, por las que circulará el agua para conseguir su neutralización y el abatimiento de los metales disueltos en ellas. Estas balsas se sitúan en la ladera sureste del río Eume, próximas a la sombra del viaducto, en el entorno del PK 35+500 de la autovía.

La solución adoptada para el sellado superficial del talud es la siguiente (desde el talud existente hacia el exterior):

Protección de la capa de impermeabilización	Desbroce y regularización de la superficie del talud
	Geotextil no tejido de protección 300 g/m^2 PP
Capa de impermeabilización	Geomembrana impermeabilizante PEAD texturizada por ambas caras de 1,5 mm
Capa de drenaje	Geocompuesto drenante de 4 mm con geotextiles no tejidos en ambas caras
Capa de cobertura	Geomalla tridimensional con módulo elástico a tracción 375 kN/m
	0,20 m de tierra vegetal

En el pie del talud las aguas subterráneas procedentes de este terraplén serán ácidas por lo que se recogerán con un dren. Las aguas superficiales que caigan sobre el talud escurrirán a la cuneta que también recoge las aguas del desmonte de Os Airíos.

Por otro lado, se implantan 2 canalizaciones para recoger las aguas de cada margen del desmonte, de diámetro 200 mm en PVC y con pozos en los quiebros. Las canalizaciones se dirigen próximas al pie del terraplén por cada lado hasta la cota inferior donde se juntan para acceder al tratamiento pasivo.

Para derivar a estas canalizaciones sólo las aguas ácidas se implanta un sistema automático de derivación de caudales consistente en una arqueta con dos compartimentos separados por un aliviadero. Las aguas de la cuneta del talud acceden al primer compartimento y salen por la conducción de 200 mm que comunica con la conducción de efluentes ácidos. En este compartimento se coloca un medidor de pH y una compuerta en la salida del tubo de 200 mm, de manera que cuando el valor del pH es superior a 4,5 la compuerta se cierra y el nivel de agua empieza a subir hasta que rebosa por el alivio, donde un tubo comunica con la cuneta de aguas limpias. En cuanto el valor de pH es menor de 4,5 la compuerta vuelve a abrirse.

El inicio del tratamiento pasivo se propone en una arqueta en la que se concentran los caudales procedentes de las canalizaciones de efluentes ácidos de ambas márgenes del terraplén. A partir de aquí se implanta un desarenador de dimensiones 10x2 m y una altura de 1,5 m, para eliminar posibles sólidos en suspensión antes del acceso a las balsas.

A partir de aquí las aguas circulan por gravedad a lo largo de las 4 balsas. Las 3 primeras son balsas neutralizantes cuyo objetivo es reducir la acidez del agua y que se diseñan como un sistema de producción sucesiva de alcalinidad (SAPS). De aquí se pasa a la balsa de decantación y abatimiento de metales, que consiste en un humedal donde se produce la retención de metales, en este caso hierro.

5 CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

Los centros asistenciales más próximos son:

- **Centro de Salud de As Pontes**

  Calle Saúde, s/n, 15320 As Pontes de García Rodríguez

  Teléfono: 981 33 46 99

- **Complejo Hospitalario Universitario de Ferrol (CHUF)**

  Avenida de la Residencia, s/n, 15405 Ferrol

  Teléfono: 981 33 40 00

La localización de dichos centros asistenciales se muestra en el plano de Vías de Evacuación del presente Anejo.

6 ANÁLISIS GENERAL DE LAS OBRAS A REALIZAR

Las actuaciones a realizar en el proyecto constructivo están definidas en la memoria y los distintos anejos del presente proyecto. Por ello, en la siguiente relación se indican aquellas ejecuciones de interés en el campo de la seguridad y salud:

- Desbroces, demoliciones y movimiento de tierras
- Ejecución de estructuras en hormigón (hormigones, acero, encofrados)
- Ejecución de colectores
- Ejecución de capas de sellado (colocación de geosintéticos)
- Ejecución de muros de escollera
- Ejecución de conexiones eléctricas
- Ejecución de plantaciones en balsas
- Empleo de herramientas manuales
- Empleo de herramientas mecánicas, eléctricas y neumáticas
- Empleo de maquinaria pesada (Retroexcavadoras, Camiones, etc.)
- Transporte, izado y descarga de materiales

7 RIESGOS

7.1 Riesgos profesionales

7.1.1 En desbroces, demoliciones y movimiento de tierras

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Accidentes de vehículos por exceso de carga.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales.
- Aprisionamiento por deslizamiento y desprendimientos.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Polvo.
- Ruido.
- Lesiones lumbares por carga manual.
- Desprendimientos.
- Interferencias por conducciones (electricidad, etc.).
- Interferencia entre vehículos.
- Inundación.

7.1.2 En trabajos con hormigones

- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
- Caída de objetos o herramientas en manipulación.
- Hundimientos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas.
- Contaminación acústica.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Salpicaduras.
- Ambiente pulvígeno e irritante.
- Dermatitis por contacto de cemento.

7.1.3 En encofrado y desencofrado

- Desprendimientos por el mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos, al clavar puntas.
- Peligro de incendio.
- Vuelcos de los medios de elevación de encofrados por defectuosos enganches de los mismos.
- Caída de tableros o piezas de madera a niveles inferiores al encofrar o desencofrar.
- Caída de encofradores y desencofradores al andar por el borde de los encofrados.
- Cortes al utilizar la mesa de sierra circular.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en la cabeza.
- Contactos con el cemento.

7.1.4 En trabajos con acero

- Cortes y heridas en manos, piernas y pies.
- Aplastamientos en operaciones de carga y descarga.
- Tropiezos y torceduras al caminar entre las parrillas.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de fragmentos.
- Electrocución.

7.1.5 En ejecución de colectores

- Golpes y cortes.
- Caídas de material y objetos.
- Caídas al mismo nivel de personas y materiales.
- Proyección de partículas.
- Caídas a distinto nivel de personas y materiales.
- Interferencias con otras conducciones.
- Salpicaduras y polvo.
- Atrapamientos por maquinaria y material.
- Vuelco de maquinaria.
- Heridas en manos y pies.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas de objetos.
- Caídas de maquinaria y material al interior de la zanja.
- Dermatosis.

7.1.6 En ejecución de capas de sellado (colocación de geosintéticos)

- Caídas de maquinaria por la ladera.
- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Accidentes de vehículos por exceso de carga.
- Colisiones y vuelcos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales.
- Aprisionamiento por deslizamiento y desprendimientos.
- Quemaduras.
- Polvo.
- Ruido.
- Emanación de gases.
- Explosiones e incendios.
- Lesiones lumbares por carga manual.

7.1.7 En ejecución de muros de escollera

- Caídas al mismo nivel por terrenos irregulares o resbaladizos.
- Caídas a distinto nivel, especialmente al trabajar en taludes o desniveles.
- Golpes y atrapamientos por manipulación de bloques de escollera.
- Proyección de partículas durante el ajuste de piedras o con maquinaria.
- Vuelco de maquinaria en zonas de difícil acceso.
- Sobreesfuerzos por levantamiento manual de cargas pesadas.

7.1.8 En ejecución de conexiones eléctricas

- Electrocución o descarga eléctrica por contacto directo o indirecto.
- Incendio por cortocircuitos o sobrecarga.
- Explosiones en atmósferas con presencia de gases o polvo inflamable.
- Caídas durante el acceso a zonas elevadas para las conexiones.
- Cortes o lesiones por uso de herramientas manuales o eléctricas.

7.1.9 En ejecución de plantaciones en balsas

- Caídas al mismo nivel por pérdida de equilibrio sobre sustrato irregular o blando.
- Caídas a distinto nivel al entrar o salir de la balsa.
- Hundimiento parcial o atrapamientos al pisar zonas de sustrato inconsistente o no compactado.
- Picaduras o reacciones alérgicas por contacto con vegetación o fauna del entorno.
- Sobreesfuerzos por movimientos repetitivos al plantar y desplazarse sobre terreno blando.

7.1.10 Empleo de herramientas manuales

- Golpes en las manos y en los pies
- Cortes
- Proyección de partículas
- Caídas al mismo nivel

7.1.11 Empleo de herramientas mecánicas, eléctricas y neumáticas

- Cortes
- Quemaduras
- Contactos con la energía eléctrica
- Electrocución
- Golpes
- Proyección de fragmentos
- Caída de objetos
- Vibraciones
- Ruidos

7.1.12 Empleo de maquinaria pesada (Retroexcavadoras, Camiones, etc.)

- Vuelcos
- Hundimientos
- Choques
- Formación de atmósferas agresivas o molestas
- Ruido y vibraciones
- Explosión e incendios
- Atropellos
- Caídas a cualquier nivel
- Atrapamientos
- Cortes
- Golpes y proyecciones
- Contactos con la energía eléctrica
- Quemaduras

7.1.13 Transporte, izado y descarga de materiales

- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel
- Vuelco por accidente de vehículos y máquinas
- Atropellos por máquinas o vehículos
- Puesta en marcha fortuita de vehículos
- Choques con o contra vehículos
- Caída de objetos o herramientas en manipulación
- Caída imprevista de materiales transportados
- Desprendimientos
- Hundimientos
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos
- Contaminación acústica
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ambiente pulvígeno e irritante

7.2 Riesgos eléctricos

Interferencias de maquinaria con líneas eléctricas.

7.3 Riesgos de daños a terceros

Derivan de la circulación de los vehículos de transporte de tierras, firmes o escombros por carreteras públicas.

Así mismo, los derivados de la posibilidad de proyección de materiales sobre personas y vehículos, como consecuencia de la situación de la obra, así como la posible interferencia con algunos servicios (agua, electricidad, teléfono, alcantarillado, gas, etc.).

Para ello se tomarán las pertinentes medidas preventivas, enumeradas en el correspondiente apartado.

8 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

8.1 Protecciones individuales

Protección de la cabeza

- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Mascarillas antipolvo con filtros recambiables.
- Protectores auditivos.

Protección del cuerpo

- Monos.
- Trajes de agua.
- Chalecos reflectantes.
- Faja antivibratoria elástica.

Protección de extremidades superiores.

- Guantes de goma.
- Guantes de cuero.
- Guantes de soldador.

Protección de extremidades inferiores

- Botas de agua.
- Botas de seguridad de cuero.
- Botas dieléctricas.

8.2 Protecciones colectivas

- Orden y limpieza.
- Formación e información.
- Extintores en casetas-vestuarios, etc.
- Tapas para pequeños huecos y arquetas mientras no dispongan de una definitiva.
- Topes para desplazamiento de camiones.
- Cinta de balizamiento.
- Vallas de limitación y protección.
- Riego de las zonas donde los trabajos generen polvo.
- Alumbrado en trabajos nocturnos.
- Señales de seguridad.
- Brigada para el mantenimiento de las protecciones colectivas.

8.3 Medidas preventivas específicas

Previo al inicio de las obras

Para evitar interferencias con servicios públicos y privados, y de forma previa al inicio de los trabajos, se solicitará por escrito de las compañías suministradoras la información necesaria sobre plano de la exacta ubicación de sus líneas, a fin de tomar las medidas precisas en orden a la debida seguridad de los trabajos.

Cuando sea necesario se procederá a la limpieza de la vía o incluso de la maquinaria, de forma que se evite la formación de polvo y/o barro.

En las zonas de acceso a la obra se colocarán señales y se balizarán de manera que ninguna persona ajena a ella pueda introducirse en la misma y ocasionarse un accidente.

Previa incorporación al trabajo, se realizarán las actividades necesarias para garantizar una formación e información suficientes y precisas de los trabajadores, que se irán actualizando o adaptando en función de la aparición de nuevos riesgos.

Movimiento de tierras en general

- Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en un radio no inferior a los 5 m en torno a la maquinaria en funcionamiento.
- Se señalizará la vía pública en la zona de obras mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones/presencia de maquinaria en la calzada" y "STOP", y en su caso, señales de advertencia de presencia de semáforos.
- Así mismo se señalizarán las obras de carretera conforme a la normativa asociada.
- En su caso, se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra para evitar interferencias.
- En la salida de vehículos a la vía pública, o cuando se trabaje en la propia vía, existirá uno o dos señalista/s dotado/s de la señalización adecuada, que realizará/n la misión de facilitar la incorporación a la vía pública y/o la circulación en el tramo de obras.
- Los vehículos de carga, antes de salir 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.
- Todos los vehículos, maquinaria y camiones de obra llevarán incorporada una señal acústica al realizar la marcha atrás.
- Se conservarán las zonas de circulación de maquinaria de obra, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras, escorias, gravas, etc.
- El ancho mínimo de las rampas provisionales, en caso de que sea necesaria su ejecución para el movimiento de vehículos y máquinas de obra, será de 4,5 m ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12 y 8% según se trate de tramos rectos o curvas.
- No se permitirá el acceso de los trabajadores al fondo de las excavaciones mientras no se haya garantizado la seguridad de las paredes de la excavación.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno. La distancia mínima de seguridad para la aproximación de maquinaria al borde del vaciado será de dos (2) metros y deberá señalizarse mediante una línea de yeso, cal, etc.
- Se instalarán en los bordes de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Cuando existan desmontes, en las laderas que queden por encima de los mismos, se hará previamente una revisión, quitando las piedras sueltas que pueden rodar con facilidad.
- Se procederá al relleno y compactación de zanjas o excavaciones a la mayor brevedad, de forma que se evite el riesgo de caídas al interior de las mismas. En caso de que no sea posible, se procederá al vallado de la zona, y si es necesario, se dispondrán de pasos sobre las citadas zanjas a base de pasarelas de piso continuo de tablones de grosor mínimo cinco centímetros y anchura mínima de la plataforma cien centímetros.
- En caso de presencia de agua por un alto nivel freático o por fuertes lluvias o inundaciones por causas naturales, se procederá a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes o cimentaciones colindantes.
- Cuando sea necesaria la entibación se ejecutará inmediatamente a continuación de la excavación. Se acopiará material de entibación en cantidad suficiente para caso de emergencia. Diariamente y antes de iniciar los trabajos se revisarán las entibaciones.
- En las entibaciones el acceso a fondo de zanja se hará mediante escaleras que sobresalgan un metro sobre el borde.
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

Trabajos con hormigones

Hormigonado por vertido directo:

- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no está situado en posición de vertido.
- Para facilitar el paso seguro del personal encargado se colocarán escaleras reglamentarias.

Hormigonado con bombas:

- El personal encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo específico.
- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos y antes de hormigonar, se "engrasarán las tuberías" enviando masas de mortero de pobre dosificación para ya posteriormente, bombear con la dosificación requerida.
- Habrá que evitar "tapones" porque éstos producen riesgo de accidente al desmontar la tubería. Esto se logrará eliminando al máximo los codos de la tubería y sobre todo los codos de radio pequeño, pues esto da lugar a grandes pérdidas de carga y por lo tanto, a un mal funcionamiento de la instalación.

- Se evitará todo movimiento de la tubería de la bomba de hormigonado, colocándola sobre caballetes y arriostrándose las partes más susceptibles de movimiento.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, deberá realizarse con las máximas preocupaciones e incluso dirigidos los trabajos por un operario especialista.
- Cuando se utilice la "pelota de limpieza" se colocará un dispositivo que impida la proyección de la pelota; no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de su proyección.
- Se deberán revisar periódicamente los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado, y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expresa por el fabricante.

Trabajos con acero

- Durante la elevación se evitará que los paquetes de acero pasen por encima del personal.
- El izado de paquetes de acero se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.
- Se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible.

Instalación de colectores

- Siempre que se prevea el paso de personas o vehículos ajenos a la obra, se dispondrán a todo lo largo de la zanja, en el borde contrario al que se acopian los productos de la excavación, o ambos lados si éstos no existen, vallas que se iluminan cada cierta distancia.
- Cumplirá todo lo especificado para el movimiento de tierras (excavaciones en zanjas etc.).
- La colocación de tuberías, cuando no se pueda realizar por medio de los operarios, se empleará un camión grúa el cual soportará cada tubo a colocar en zanja a través de dos puntos para equilibrar la carga.
- Los tubos se almacenarán en un lugar destinado para ello y estarán perfectamente apilados y acuñados para que no se produzcan desprendimientos.

Trabajos de ejecución de capas de sellado (colocación de geosintéticos)

- Los operarios responsables del extendido de láminas ejecutarán las obras empleando botas antideslizantes.
- Si la pendiente es superior al 2H:1V deberán utilizarse correas y cinturones de seguridad.
- Las obras de sellado deberán ser realizadas por personal especializado.
- Deberá procederse a la señalización en cabeza de talud.
- Queda prohibido el transporte de personal en vehículos no autorizados.
- Se procederá a la coordinación e información de los equipos de trabajo.
- Se delimitarán las zonas de trabajo entre operarios y maquinaria.
- Los operarios estarán provistos de gafas contra impactos.

Trabajos de ejecución de muros de escollera

- Delimitar y señalizar adecuadamente la zona de trabajo.
- Formación específica del personal en manejo seguro de bloques y maquinaria.
- Estudio geotécnico previo del terreno y planificación del acceso.
- Estabilizar los bloques de escollera para evitar movimientos imprevistos.
- Utilización de maquinaria con sistemas de estabilización.
- Aplicación de técnicas de trabajo ergonómicas para evitar sobreesfuerzos.

Trabajos de ejecución de conexiones eléctricas

- Trabajos eléctricos siempre realizados por personal cualificado y autorizado.
- Desconexión de la instalación (cuando sea posible) antes de trabajar.
- Verificación de la ausencia de tensión con equipo homologado.
- Uso de EPI: guantes dieléctricos, herramientas aisladas, gafas de protección.
- Instalación de barreras o señalización para evitar acceso no autorizado.
- Planificación y uso de sistemas de bloqueo/etiquetado (LOTO).
- Supervisión continua del trabajo por un técnico de prevención o encargado.
- Cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).

En ejecución de plantaciones en balsas

- Accesibilidad segura: construir accesos estables y señalizados para entrar y salir de la balsa.
- Trabajo en grupos, nunca de forma aislada, con comunicación constante.
- Sistema de vigilancia y rescate: persona de apoyo en superficie, con cuerda o sistema de izado en caso de emergencia.
- Limitación de permanencia en el interior según condiciones meteorológicas y exposición.

Empleo de maquinaria pesada y trabajos con cargas suspendidas (Retroexcavadoras, Camiones, etc.)

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras anti-atrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de estas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una maquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras anti atrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las maquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

- La misma persona que instale el letrero de aviso de "MAQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Sólo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada maquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos o cargas, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que, utilizando señales pre-acordadas, suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliarmente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las maquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- Semanalmente, el Servicio de Prevención, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra, y esta, a la Dirección Facultativa.
- Semanalmente, por el Servicio de Prevención, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra, y este, a la Dirección Facultativa.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

Empleo de herramientas mecánicas, eléctricas y neumáticas

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas- herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las maquinas en situación de avería o de semi-avería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti-proyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha, aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

Empleo de herramientas manuales

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

8.4 Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente aprobados por el Director de Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo de intensidad que el Director de Obra apruebe y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

8.5 Formación

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

Periódicamente se realizarán reuniones de seguridad, en las que se informará del Plan de Trabajo programado y de sus riesgos, así como de las medidas a adoptar para minimizar sus efectos.

8.6 Servicios higiénicos

8.6.1 Aseos

Retretes

Los retretes deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Situados en lugar aislado de vestuarios.
- Limpieza diaria realizada por persona fija.
- Ventilación continua.
- Un retrete por cada 25 hombres o fracción.

Equipamiento mínimo por cabina: papel higiénico, descarga automática de agua y conexión a la red de saneamiento y agua potable existentes en la zona anexa a la de implantación de la obra.

Se dispondrán productos para garantizar la higiene y limpieza.

Las cabinas de W.C. estarán cerradas mediante puertas rasgadas y montadas a 50 cm. del pavimento para permitir el auxilio en caso de accidentes (lipotimias, mareos, resbalones, etc.); cada cabina se cerrará con cerrojillo simple.

Para el suministro de agua caliente sanitaria se instalará un calentador eléctrico.

Duchas

Las cabinas de ducha estarán dotadas de plato de ducha, grifería hidromezcladora caliente-fría y alcachofa rociadora fija. Se cerrarán mediante puertas rasgadas montadas a 50 cm. del pavimento para permitir el auxilio en caso de accidentes (lipotimias, mareos, resbalones, etc.) y cada cabina se cerrará con cerrojillo simple.

Los lavabos estarán dotados de grifería hidromezcladora caliente - fría.

8.6.2 Vestuarios

Los trabajadores deberán tener a su disposición vestuarios adecuados, en los que la ropa de trabajo podrá guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Asimismo, los vestuarios serán de fácil acceso, con las dimensiones adecuadas y con asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Los vestuarios deberán cumplir las siguientes condiciones mínimas:

Superficie aconsejable: 1 m^2 por persona. Limpieza diaria realizado por persona fija.

- Ventilación suficiente en verano y calefacción efectiva en invierno.
- Útiles de limpieza: Serrín, escobas, recogedor, cubo de basura con tapa hermética, fregona y ambientador.
- Suelo liso y aislado térmicamente.
- Una taquilla guardarropa doble (o dos sencillas) dotada de cierre individual mediante clave o llave y doble compartimento (separación del vestuario de trabajo y del de calle) y dos perchas por cada trabajador contratado.
- Bancos corridos o sillas.
- Una ducha por cada 10 trabajadores o fracción. Recomendables dos platos de ducha. Pileta corrida para el aseo personal: Un grifo por cada 10 usuarios
- Jaboneras, portarrollos, toalleros, según el número de duchas y grifos.
- Un espejo de 40 x 50 cms mínimo, por cada 25 trabajadores o fracción. Recomendable un espejo.
- Rollos de papel-toalla o secadores automáticos. Instalaciones de agua caliente y fría.

Tendrán ventilación directa al exterior facilitada por las ventanas del local, calefacción en invierno e iluminación eléctrica.

8.7 Medicina preventiva y primeros auxilios

8.7.1 Botiquines

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud. El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

8.7.2 Asistencia a accidentados

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, así como en las máquinas que vayan a operar en la misma, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

8.7.3 Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de una red de abastecimiento de la población. En caso necesario se instalarán aparatos para su cloración.

9 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y SEÑALIZACIÓN

Se señalizarán las obras de acuerdo con el *REAL DECRETO 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo,* y la *Norma de Carreteras 8.3-IC, "Señalización de Obras"*, tomando las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera. Se podrá hacer uso de la guía de *Ejemplos de señalización de obras fijas* publicada por el Ministerio en 1997, que desarrolla casos prácticos de aplicación de la norma 8.3-IC. En función de la naturaleza de los trabajos, también será necesario señalizar la zona de obras conforme a la guía de *Señalización móvil de obras*, publicada por el Ministerio de Fomento en el año 1997.

Toda la señalización será ratificada por el Director de la Obra. El coste de la señalización provisional de las obras se incluye en un capítulo del proyecto, y no en el capítulo de seguridad y salud.

10 PLAN DE SEGURIDAD

En aplicación del estudio de seguridad y salud, el Contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un **plan de seguridad y salud** en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio y en función de su propio sistema de ejecución de 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, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, 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 coordinador en materia de seguridad y salud.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas.

El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección facultativa, así como de la Inspección de Trabajo Seguridad Social y de los técnicos de los órganos especializados en la materia de seguridad y salud en las Administraciones públicas competentes. Otra copia de dicho plan y de sus posibles modificaciones, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

11 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

El promotor estará obligado a designar un Coordinador de seguridad y salud siempre que durante la fase de ejecución de la obra intervengan más de una empresa o una empresa y varios trabajadores autónomos.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante 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, y en particular, en las actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Informar 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 previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- 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.

12 LIBRO DE INCIDENCIAS

Durante la realización de las obras se hará uso del Libro de Incidencias, extendiéndose en el mismo las hojas por cuadruplicado. En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas por cuadruplicado.

Este libro deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas interventoras, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo. Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h. una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

13 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador durante la ejecución de las obras observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización, y a los representantes de los trabajadores.

Cambre, abril de 2025

Por SERYE INGENIEROS, S.L.

El Autor del Estudio

Firmado digitalmente

Fdo.: Marta Alcoba García

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos TSPRL

Colegiado I.C.C.P. Nº 17.999

ANEJO Nº 1 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

(ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD)

ÍNDICE

1. **INTRODUCCIÓN** 2
2. **MANO DE OBRA** 2
3. **MAQUINARIA** 2
4. **MATERIALES** 2
5. **COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS** 2
6. **CÁLCULO DE PRECIOS** 2

APÉNDICE 1.- MANO DE OBRA

APÉNDICE 2.- MAQUINARIA

APÉNDICE 3.- MATERIALES

APÉNDICE 4.- OTROS

APÉNDICE 5.- PRECIOS DESCOMPUESTOS

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Anejo para dar cumplimiento a la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. En el artículo 233 de la citada Ley se establece, haciendo referencia al contenido de los proyectos, que *"deberán comprender, al menos: d) Un presupuesto, integrado o no por varios parciales, con expresión de los precios unitarios y de los descompuestos*".

Costes directos

Se consideran los siguientes:

- La mano de obra, con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervenga directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc, que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas

Costes indirectos

Se consideran costes indirectos los que no sean imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como: instalaciones de oficinas a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones de obreros, sistema de control de calidad, así como los devengados por el personal técnico y administrativo, adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas, tales como ingeniero, ayudante, encargados, vigilantes, etc.

2. MANO DE OBRA

El proyecto se ubica en la provincia de A Coruña, por lo que el cálculo de los diferentes conceptos retributivos aplicables a las distintas categorías estudiadas se ha realizado de acuerdo a lo establecido en el Convenio Colectivo para el sector de la construcción de A Coruña (2022-2026), publicado en el BOP el 18 de julio de 2023. Las horas de trabajo según el calendario para este año son 1.736.

Los costes horarios se han evaluado de acuerdo con las Órdenes Ministeriales de 14 de Marzo de 1.969, 27 de Abril de 1.971 y 21 de Mayo de 1.979. La fórmula que dispone la última de las citadas Órdenes Ministeriales para el cálculo de los costes horarios es:

$$C = 1{,}40 \times A + B$$

Siendo:

C = En euros/hora, expresa el coste para la empresa.

A = En euros/hora, es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.

B = En euros/hora, es la retribución del trabajador de carácter no salarial.

3. MAQUINARIA

Para obtener el coste horario de la maquinaria se ha recurrido a la base de precios de referencia de la Axencia Galega de Infraestruturas, que recoge los precios actualizados en el 2022.

4. MATERIALES

Para establecer el coste de los materiales que intervienen en la composición de los precios, se han utilizado bases de datos de amplia difusión, y éstos se han contrastado con los precios de mercado en la zona en la que se van a llevar a cabo los trabajos. Se repercute en los mismos el coste de su transporte a obra y no se incluyen impuestos que vayan a ser tenidos en cuenta al obtener el presupuesto base de licitación.

5. COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS

Para la obtención de los precios unitarios se siguió lo prescrito en el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Para la estimación de los costes indirectos se adoptan los criterios expresados en la Orden de 12 de junio de 1968. Dicha orden no se encuentra vigente pero no ha sido sustituida por otra de similares contenidos por lo que se aplica lo allí expresado como método para determinar los costes indirectos.

Con los datos obtenidos en los apartados anteriores se confeccionan los cuadros de mano de obra, maquinaria y materiales, obteniéndose a partir de ellos el coste directo de las distintas unidades de obra.

El porcentaje que corresponde a los costes indirectos estará compuesto de dos sumandos. Para obtener el valor del primer sumando K1, se calcula el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra, resultando K1=5.

El sumando K2 es el porcentaje correspondiente a los imprevistos, que se fija en el 1%, conforme señala el artículo 12 de la referida Orden del 12 de junio de 1968 para obras terrestres.

Con eso se obtiene finalmente:

$$K = K1 + K2 = 5 + 1 = 6$$

Adoptamos por lo tanto como porcentaje de costes indirectos el 6%.

6. CÁLCULO DE PRECIOS

El cálculo de los precios se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para la ejecución de las distintas unidades de obra, de acuerdo con la fórmula expresada a continuación:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \times C_d$$

P = precio de ejecución material de la unidad correspondiente

K = porcentaje que corresponde a los costes indirectos

C_d = coste directo de la unidad

APÉNDICE 1.- MANO DE OBRA

LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
MAN04	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	VEINTE EUROS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
MAN10	H	TÉCNICO SUPERIOR	34,74	TREINTA Y CUATRO EUROS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

APÉNDICE 2.- MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
MAQ48	H	CAMIÓN CISTERNA DE 10000 L	51,88	CINCUENTA Y UN EUROS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

APÉNDICE 3.- MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
MAT333	ud	Panel provisional direccional TB-2	85,65	OCHENTA Y CINCO EUROS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
MAT335	ud	Cono TB-6 H=50 cm	3,45	TRES EUROS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
MAT341	ud	Señal provisional de seguridad triangular de lado 900 mm	57,25	CINCUENTA Y SIETE EUROS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
MAT342	ud	Señal provisional circular de diámetro 600 mm	55,00	CINCUENTA Y CINCO EUROS EUROS
U01AA251	ud	Foco de balizamiento	25,30	VEINTICINCO EUROS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
U35AA006	ud	Extintor polvo ABC 6 Kg.	43,27	CUARENTA Y TRES EUROS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS
U42AG801	ud	Botiquín de obra.	36,67	TREINTA Y SEIS EUROS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
U42CA005	Ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	4,42	CUATRO EUROS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
U42CA260	Ud	Cartel combinado de 100x70 cm.	27,90	VEINTISIETE EUROS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS
U42CA501	Ud	Soporte metálico para señal	14,70	CATORCE EUROS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS
U42CC230	m	Cinta de balizamiento reflec.	0,13	CERO EUROS EUROS con TRECE CÉNTIMOS
U42EA001	ud	Casco de seguridad homologado	3,20	TRES EUROS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
U42EA001_B	Ud	Linterna de casco	63,00	SESENTA Y TRES EUROS EUROS
U42EA201	Ud	Pantalla seguri.para soldador	12,33	DOCE EUROS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
U42EA220	ud	Gafas contra impactos.	11,36	ONCE EUROS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
U42EA230	ud	Gafas antipolvo.	2,52	DOS EUROS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
U42EA401	ud	Mascarilla antipolvo	2,84	DOS EUROS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
U42EA410	ud	Filtr.recambio masc.antipol.	0,69	CERO EUROS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
U42EA601	ud	Protectores auditivos.	7,89	SIETE EUROS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
U42EC001	ud	Mono de trabajo.	16,41	DIECISEIS EUROS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
U42EC010	ud	Impermeable.	9,47	NUEVE EUROS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
U42EC040	Ud	Chaqueta serraje para soldador	42,29	CUARENTA Y DOS EUROS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS
U42EC050	Ud	Peto reflectante BUT./amar.	18,93	DIECIOCHO EUROS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
U42EC401	Ud	Cinturón de seguridad homologado	66,89	SESENTA Y SEIS EUROS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
U42EC440	Ud	Arnés seguridad amarre dorsal	26,60	VEINTISEIS EUROS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
U42EC510	Ud	Faja elástica sobresfuerzos.	33,45	TREINTA Y TRES EUROS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
U42EC520	Ud	Cinturón porta herramientas.	22,09	VEINTIDOS EUROS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
U42EE010	ud	Par Guantes neopreno 100%	3,10	TRES EUROS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
U42EE014	ud	Par guantes piel vacuno	9,82	NUEVE EUROS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
U42EE020	Ud	Par de guantes para soldador.	7,89	SIETE EUROS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
U42EE030	Ud	P.de guantes aislante electri	26,79	VEINTISEIS EUROS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
U42EE040	Ud	Par de manguitos soldador	10,73	DIEZ EUROS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
U42EG001	ud	Par de botas de agua.	11,99	ONCE EUROS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
U42EG010	ud	Par de botas seguri.con punt.serr.	24,61	VEINTICUATRO EUROS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS
U42EG030	Ud	Par de botas aislantes elect.	26,19	VEINTISEIS EUROS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS
U42EG401	Ud	Par de polainas para soldador	10,95	DIEZ EUROS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
U42GC040	Ud	Detector de gases	275,00	DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS EUROS
U42GC208	Ud	Tapa provisional para arqueta	16,20	DIECISEIS EUROS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
U42GC209	Ud	Tapa provisional para pozo	20,80	VEINTE EUROS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

APÉNDICE 4.- OTROS

LISTADO DE OTROS (Pres)

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
%CI	%	Costes indirectos...(s/total)	6,00	SEIS EUROS EUROS
U01AA252	mes	Alquiler caseta autocaravana almacén	350,00	TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS EUROS
U42AE001	ud	Acomet.prov.elect.a caseta.	99,45	NOVENTA Y NUEVE EUROS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
U42AE101	ud	Acomet.prov.fontan.a caseta.	87,21	OCHENTA Y SIETE EUROS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

APÉNDICE 5.- PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.03		**ud**	**PANEL PROVISIONAL DIRECCIONAL TB-2** Panel direccional TB-2, de dimensiones 160 x 45 cm, incluso poste galvanizados de sustentación, anclajes, cimentación y posterior desmontaje (amortizable en 5 años).			
MAT333	0,200	ud	Panel provisional direccional TB-2	85,65	17,13	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	17,10	1,03	
			TOTAL PARTIDA			**18,16**

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

05.06		**ud**	**CONO DE BALIZAMIENTO TIPO TB-6 DE ALTURA 50 CM** Cono de balizamiento tipo TB-6 de altura 50 cm, incluso colocación y retirada (amortizable en 5 años).			
MAT335	0,200	ud	Cono TB-6 H=50 cm	3,45	0,69	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	0,70	0,04	
			TOTAL PARTIDA			**0,73**

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

05.08		**ud**	**SEÑAL PROVISIONAL TRIANGULAR DE LADO 900 MM** Señal de seguridad triangular de lado 900 mm y retrorreflectancia RA2, incluso poste galvanizado de sustentación, anclajes, cimentación y posterior desmontaje (amortizable en 5 años), incluso baliza para señalización nocturna.			
MAT341	0,200	ud	Señal provisional de seguridad triangular de lado 900 mm	57,25	11,45	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	11,50	0,69	
			TOTAL PARTIDA			**12,14**

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

05.09		**ud**	**SEÑAL PROVISIONAL CIRCULAR DE DIÁMETRO 600 MM** Señal de seguridad circular de diámetro 900 mm y retrorreflectancia RA2, incluso poste galvanizado de sustentación, anclajes, cimentación y posterior desmontaje (amortizable en 5 años), incluso baliza para señalización nocturna.			
MAT342	0,200	ud	Señal provisional circular de diámetro 600 mm	55,00	11,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	11,00	0,66	
			TOTAL PARTIDA			**11,66**

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

D41AE001		**ud**	**ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA** Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.			
U42AE001	1,000	ud	Acomet.prov.elect.a caseta.	99,45	99,45	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	99,50	5,97	
			TOTAL PARTIDA			**105,42**

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

D41AE101		**ud**	**ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA** Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.			
U42AE101	1,000	ud	Acomet.prov.fontan.a caseta.	87,21	87,21	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	87,20	5,23	
			TOTAL PARTIDA			**92,44**

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

D41AG801		**ud**	**BOTIQUIN DE OBRA.** Ud. Botiquín de obra instalado.			
U42AG801	1,000	ud	Botiquín de obra.	36,67	36,67	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	36,70	2,20	
			TOTAL PARTIDA			**38,87**

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

D41CA040		**Ud**	**CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR** Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.			
MAN04	0,300	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	6,03	
U42CA005	1,000	Ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	4,42	4,42	
U42CA501	0,330	Ud	Soporte metálico para señal	14,70	4,85	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	15,30	0,92	
			TOTAL PARTIDA			**16,22**

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

D41CA260		**Ud**	**CARTEL COMBINADO 100X70 CM.** Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
MAN04	0,179	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	3,60	
U42CA260	1,000	Ud	Cartel combinado de 100x70 cm.	27,90	27,90	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	31,50	1,89	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA			**33,39**

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

D41CC230		**m**	**CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.** Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.			
MAN04	0,010	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	0,20	
U42CC230	1,000	m	Cinta de balizamiento reflec.	0,13	0,13	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	0,30	0,02	
			TOTAL PARTIDA			**0,35**

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

D41EA001		**ud**	**CASCO DE SEGURIDAD** Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
U42EA001	1,000	ud	Casco de seguridad homologado	3,20	3,20	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	3,20	0,19	
			TOTAL PARTIDA			**3,39**

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

D41EA001_B		**Ud**	**LINTERNA DE CASCO** Linterna autónoma incorporada al casco, homologada CE			
U42EA001_B	1,000	Ud	Linterna de casco	63,00	63,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	63,00	3,78	
			TOTAL PARTIDA			**66,78**

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

D41EA201		**Ud**	**PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.** Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.			
U42EA201	1,000	Ud	Pantalla seguri.para soldador	12,33	12,33	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	12,30	0,74	
			TOTAL PARTIDA			**13,07**

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

D41EA220		**ud**	**GAFAS CONTRA IMPACTOS** Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.			
U42EA220	1,000	ud	Gafas contra impactos.	11,36	11,36	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	11,40	0,68	
			TOTAL PARTIDA			**12,04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

D41EA230		**ud**	**GAFAS ANTIPOLVO** Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
U42EA230	1,000	ud	Gafas antipolvo.	2,52	2,52	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	2,50	0,15	
			TOTAL PARTIDA			**2,67**

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

D41EA401		**ud**	**MASCARILLA ANTIPOLVO** Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			
U42EA401	1,000	ud	Mascarilla antipolvo	2,84	2,84	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	2,80	0,17	
			TOTAL PARTIDA			**3,01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS EUROS con UN CÉNTIMOS

D41EA410		**ud**	**FILTRO RECAMBIO MASCARILLA** Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.			
U42EA410	1,000	ud	Filtr.recambio masc.antipol.	0,69	0,69	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	0,70	0,04	
			TOTAL PARTIDA			**0,73**

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

D41EA601		**ud**	**PROTECTORES AUDITIVOS** Ud. Protectores auditivos, homologados.			
U42EA601	1,000	ud	Protectores auditivos.	7,89	7,89	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	7,90	0,47	
			TOTAL PARTIDA			**8,36**

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

D41EC001		**ud**	**MONO DE TRABAJO** Ud. Mono de trabajo, homologado CE, con elementos reflectantes.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U42EC001	1,000	ud	Mono de trabajo.	16,41	16,41	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	16,40	0,98	
			TOTAL PARTIDA			**17,39**

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

D41EC010		**ud**	**IMPERMEABLE**			
			Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE, con elementos reflectantes.			
U42EC010	1,000	ud	Impermeable.	9,47	9,47	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	9,50	0,57	
			TOTAL PARTIDA			**10,04**

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

D41EC040		**Ud**	**CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE**			
			Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.			
U42EC040	1,000	Ud	Chaqueta serraje para soldador	42,29	42,29	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	42,30	2,54	
			TOTAL PARTIDA			**44,83**

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

D41EC050		**Ud**	**PETO REFLECTANTE BUT./AMAR**			
			Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.			
U42EC050	1,000	Ud	Peto reflectante BUT./amar.	18,93	18,93	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	18,90	1,13	
			TOTAL PARTIDA			**20,06**

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

D41EC401		**Ud**	**CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A**			
			Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.			
U42EC401	1,000	Ud	Cinturón de seguridad homologado	66,89	66,89	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	66,90	4,01	
			TOTAL PARTIDA			**70,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

D41EC440		**Ud**	**ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL**			
			Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.			
U42EC440	1,000	Ud	Arnés seguridad amarre dorsal	26,60	26,60	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	26,60	1,60	
			TOTAL PARTIDA			**28,20**

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

D41EC510		**Ud**	**FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.**			
			Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.			
U42EC510	1,000	Ud	Faja elástica sobresfuerzos.	33,45	33,45	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	33,50	2,01	
			TOTAL PARTIDA			**35,46**

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

D41EC520		**Ud**	**CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.**			
			Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.			
U42EC520	1,000	Ud	Cinturón porta herramientas.	22,09	22,09	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	22,10	1,33	
			TOTAL PARTIDA			**23,42**

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

D41EE010		**ud**	**PAR GUANTES NEOPRENO 100%**			
			Ud. Par de guantesd de neopreno 100%, homologado CE.			
U42EE010	1,000	ud	Par Guantes neopreno 100%	3,10	3,10	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	3,10	0,19	
			TOTAL PARTIDA			**3,29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

D41EE014		**ud**	**PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO**			
			Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.			
U42EE014	1,000	ud	Par guantes piel vacuno	9,82	9,82	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	9,80	0,59	
			TOTAL PARTIDA			**10,41**

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41EE020		**Ud**	**PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM**			
			Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.			
U42EE020	1,000	Ud	Par de guantes para soldador.	7,89	7,89	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	7,90	0,47	
			TOTAL PARTIDA			**8,36**

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

D41EE030		**Ud**	**PAR GUANTES AISLANTES.**			
			Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.			
U42EE030	1,000	Ud	P.de guantes aislante electri	26,79	26,79	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	26,80	1,61	
			TOTAL PARTIDA			**28,40**

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

D41EE040		**Ud**	**PAR MANGUITOS SOLDADOR H.**			
			Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.			
U42EE040	1,000	Ud	Par de manguitos soldador	10,73	10,73	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	10,70	0,64	
			TOTAL PARTIDA			**11,37**

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

D41EG001		**ud**	**PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR**			
			Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.			
U42EG001	1,000	ud	Par de botas de agua.	11,99	11,99	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	12,00	0,72	
			TOTAL PARTIDA			**12,71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

D41EG010		**ud**	**PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.**			
			Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.			
U42EG010	1,000	ud	Par de botas seguri.con punt.serr.	24,61	24,61	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	24,60	1,48	
			TOTAL PARTIDA			**26,09**

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

D41EG030		**Ud**	**PAR BOTAS AISLANTES.**			
			Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.			
U42EG030	1,000	Ud	Par de botas aislantes elect.	26,19	26,19	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	26,20	1,57	
			TOTAL PARTIDA			**27,76**

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

D41EG401		**Ud**	**PAR POLAINAS SOLDADOR**			
			Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.			
U42EG401	1,000	Ud	Par de polainas para soldador	10,95	10,95	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	11,00	0,66	
			TOTAL PARTIDA			**11,61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

D41GA310		**Ud**	**TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA**			
			Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).			
MAN04	0,150	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	3,02	
U42GC208	0,500	Ud	Tapa provisional para arqueta	16,20	8,10	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	11,10	0,67	
			TOTAL PARTIDA			**11,79**

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

D41GA314		**Ud**	**TAPA PROVISIONAL PARA POZO**			
			Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).			
MAN04	0,200	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	4,02	
U42GC209	0,500	Ud	Tapa provisional para pozo	20,80	10,40	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	14,40	0,86	
			TOTAL PARTIDA			**15,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

D41GG320		**Ud**	**DETECTOR DE GASES**			
			Detector de gases homologado			
U42GC040	1,000	Ud	Detector de gases	275,00	275,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	275,00	16,50	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA			**291,50**

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

D41GG405		**ud**	**EXTINTOR POL. ABC6Kg.EF 21A-113B**			
			Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.			
MAN04	0,100	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	2,01	
U35AA006	1,000	ud	Extintor polvo ABC 6 Kg.	43,27	43,27	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	45,30	2,72	
			TOTAL PARTIDA			**48,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS EUROS

D41IA020		**h**	**FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE**			
			Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un técnico superior en prevención de riesgos laborales.			
MAN10	1,000	H	TÉCNICO SUPERIOR	34,74	34,74	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	34,70	2,08	
			TOTAL PARTIDA			**36,82**

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

D41IA201		**h**	**EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACION**			
			H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 10´ diarios de peón suelto.			
MAN04	1,000	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	20,10	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	20,10	1,21	
			TOTAL PARTIDA			**21,31**

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

D41IA202		**h**	**EQUIPO DE RIEGO**			
			H. Camión de riego para evitar polvo en los accesos, considerando 10´ al día.			
MAQ48	1,000	H	CAMIÓN CISTERNA DE 10000 L	51,88	51,88	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	51,90	3,11	
			TOTAL PARTIDA			**54,99**

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

D41VM100		**ud**	**FOCO DE BALIZAMIENTO**			
			Foco de balizamiento y batería intermitente			
U01AA251	1,000	ud	Foco de balizamiento	25,30	25,30	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	25,30	1,52	
			TOTAL PARTIDA			**26,82**

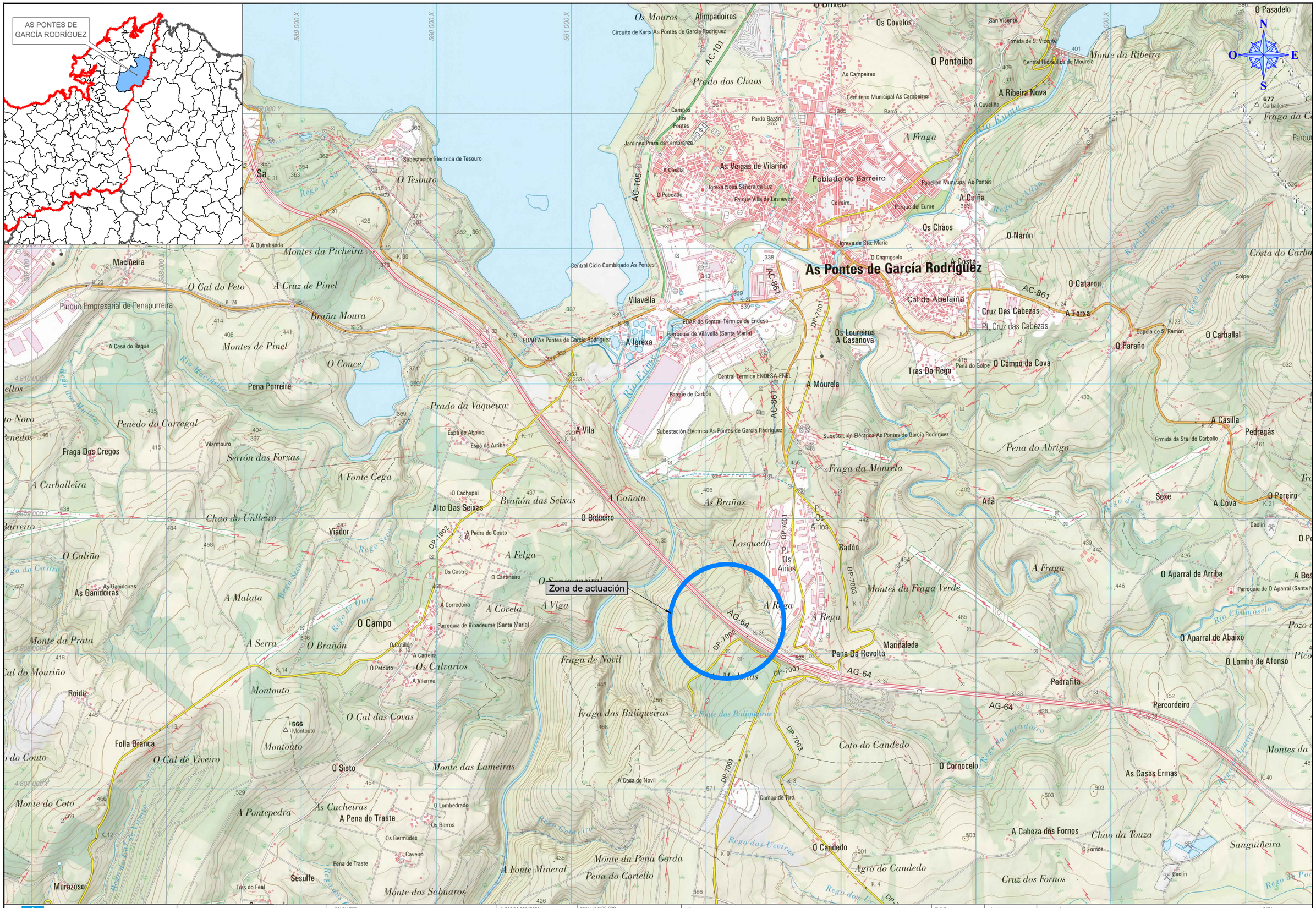
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

E28BC090B		**mes**	**ALQUILER CASETA**			
			Día de alquiler de caseta para vestuario y almacén en obra, con agua potable, aseos y duchas con agua caliente. Completamente equipada, i/ transporte.			
U01AA252	1,000	mes	Alquiler caseta autocaravana almacén	350,00	350,00	
%CI	6,000	%	Costes indirectos...(s/total)	350,00	21,00	
			TOTAL PARTIDA			**371,00**

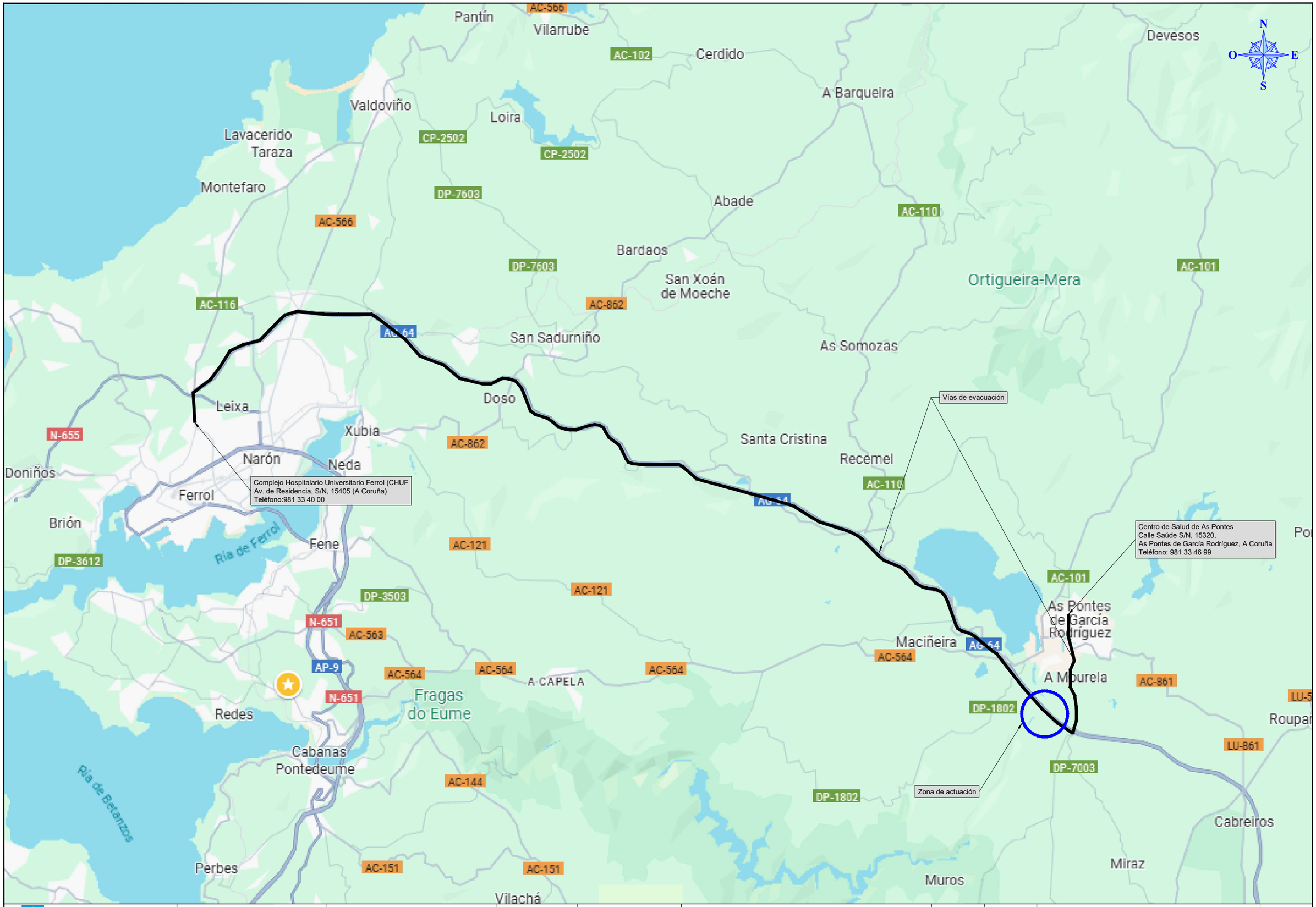
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS EUROS

PLANOS

(ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD)



XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: MARTA ALCOBA GARCÍA FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: 1:25.000 0 125 250 500 m	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 1 FOLLA: 1 DE 1	DESIGNACIÓN DO PLANO: SEGURIDAD Y SALUD Situación	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas axi

CONSULTOR: SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: MARTA ALCOBA GARCÍA
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:25.000
0 125 250 500 m

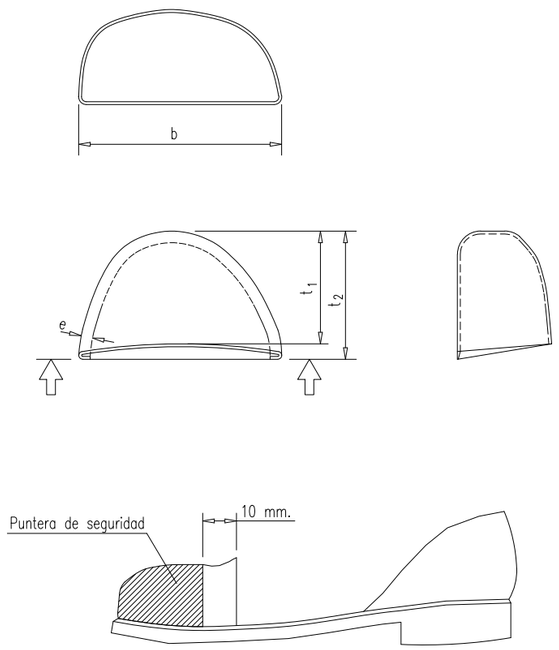
TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

CLAVE: AC/22/108.09

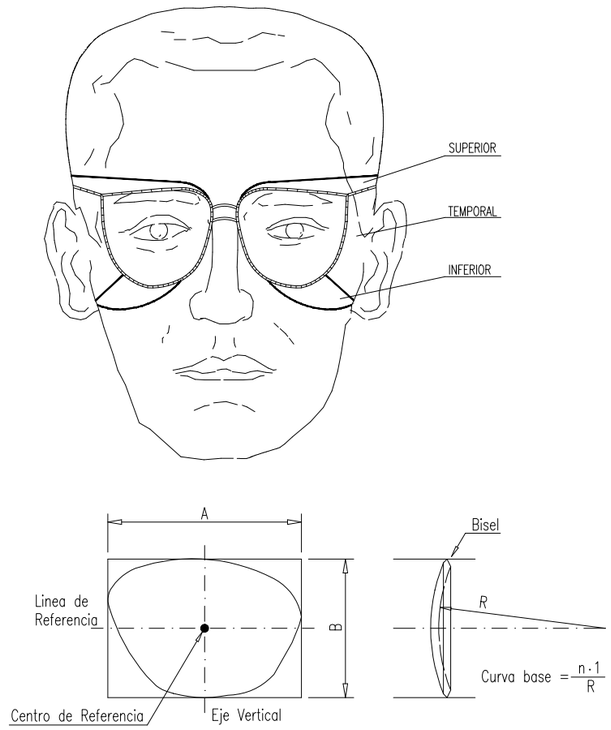
NÚMERO DE PLANO: 2
FOLLA: 1 DE 1

DESIGNACIÓN DO PLANO: SEGURIDAD Y SALUD
Vías de evacuación

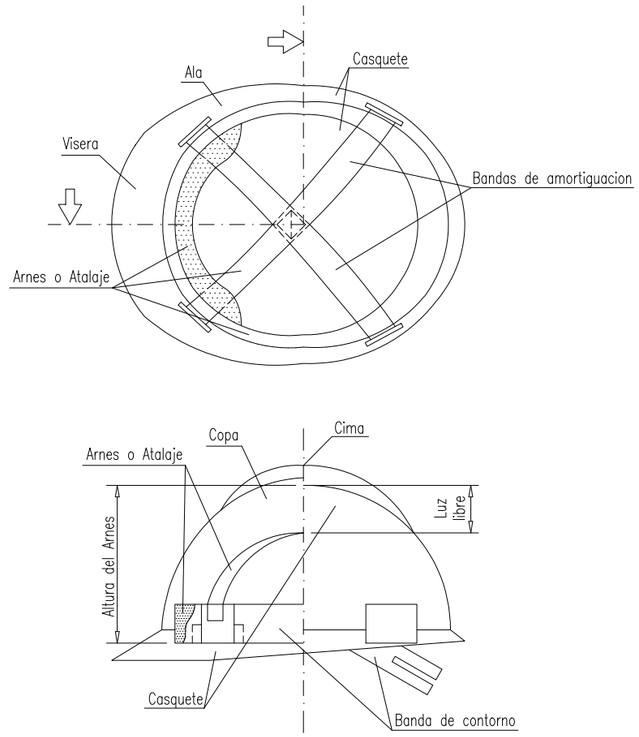
DATA: ABRIL 2025
NÚMERO DE PÁXINA:



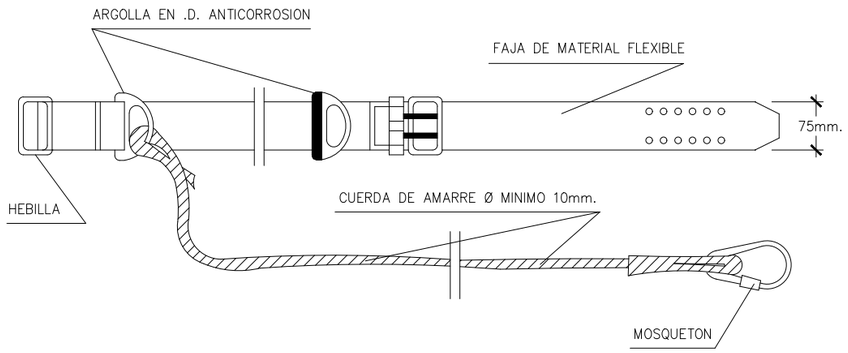
BOTAS DE SEGURIDAD -REFUERZOS -



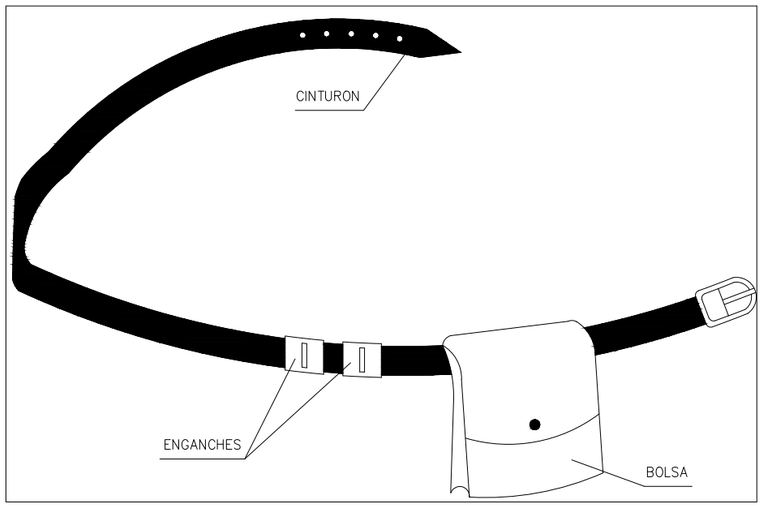
GAFAS DE SEGURIDAD



CASCO DE SEGURIDAD



CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2.



① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE

② EVITA CAIDAS DE HARRAMIENTAS

③ NO EXIME CEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

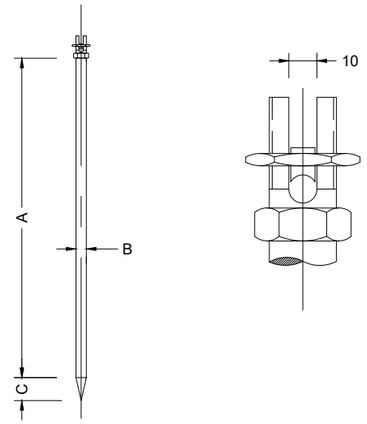
PORTAHERRAMIENTAS

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: MARTA ALCOBA GARCÍA FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: SIN ESCALA	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 3 FOLLA: 1 DE 1	DESIGNACIÓN DO PLANO: SEGURIDAD Y SALUD Equipos de protección individual	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:

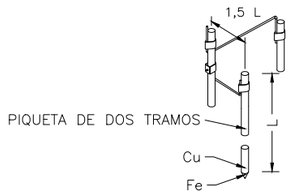
PUESTA A TIERRA

NATURALEZA DEL TERRENO	RESISTIVIDAD EN Ohm-m
Terrenos pantanosos.....	de algunas unidades a 30
Limo.....	20 a 100
Humus.....	10 a 150
Turba humeda.....	5 a 100
Arcilla plastica.....	50
Margas y arcillas compactas.....	100 a 200
Margas del jurasico.....	30 a 40
Arena arcillosa.....	50 a 500
Arena silicea.....	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de cesped.....	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo.....	1.500 a 3.000
Calizas blandas.....	100 a 300
Calizas compactas.....	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas.....	500 a 1.000
Pizarras.....	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo.....	800
Granitos y gres procedente de aleacion...	1.500 a 10.000
Granitos y gres muy alterados.....	100 a 600

PICA DE TIERRA



ELECTRODOS EN PARALELO



Cuando el subsuelo no puede ser penetrado o presenta una resistividad superior a la superficial, se puede disminuir la resistencia clavando dos o mas picas en paralelo.

- 2 picas de tierra reducen la resistencia al 60% de la obtenida con una sola.

- 3 picas de tierra reducen la resistencia al 45% de la obtenida con una sola.

- 4 picas de tierra reducen la resistencia al 33% de la obtenida con una sola.

Esta piqueta esta fabricada con tubo de acero recubierto de tubo de cobre por un procedimiento patentado, consiguiendo una perfecta amalgama de los dos materiales. Las principales ventajas estriban en su conductividad similar a las piquetas de cobre y una dureza similar a las piquetas de acero.

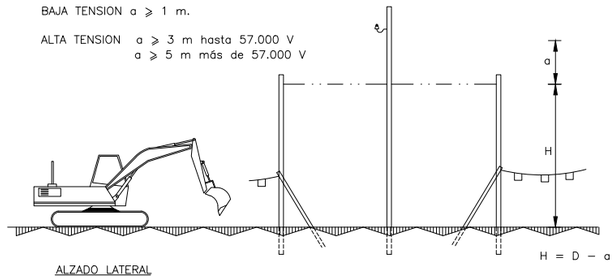
REFERENCIA	A	B	C
81501	1000	16	28
81502	1500	16	28
81503	2000	16	28
81504	1000	21	35
81505	1500	21	35
81506	2000	21	35
81507	2500	21	35
81508	3000	21	35

unidad mm.

a= DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD

BAJA TENSION a ⩾ 1 m.

ALTA TENSION a ⩾ 3 m hasta 57.000 V
a ⩾ 5 m más de 57.000 V



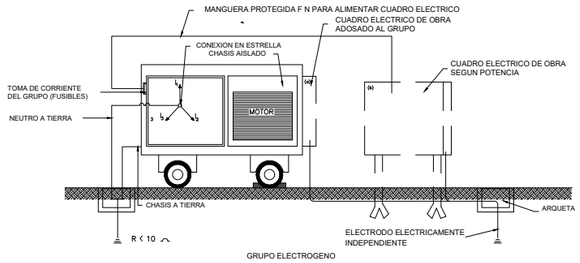
D= Altura minima de la linea al suelo

a= Distancia minima de seguridad

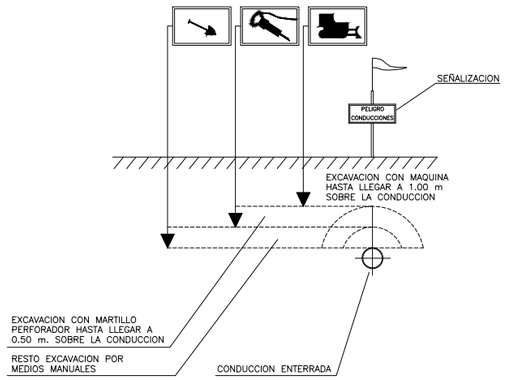
H= Altura libre

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS Y CATENARIAS

GRUPO ELECTROGENO



GRUPO ELECTROGENO

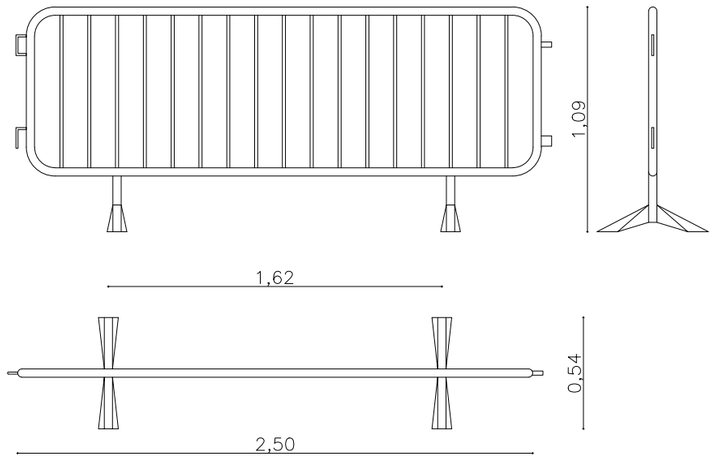


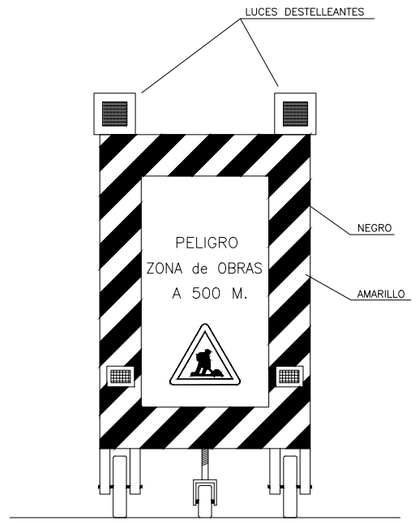
DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN TRABAJOS
SOBRE INSTALACIONES SUBTERRANEAS

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERGE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: MARTA ALCOBA GARCÍA FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: SIN ESCALA	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 4 FOLLA: 1 DE 1	DESIGNACIÓN DO PLANO: SEGURIDAD Y SALUD Instalaciones eléctricas	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:

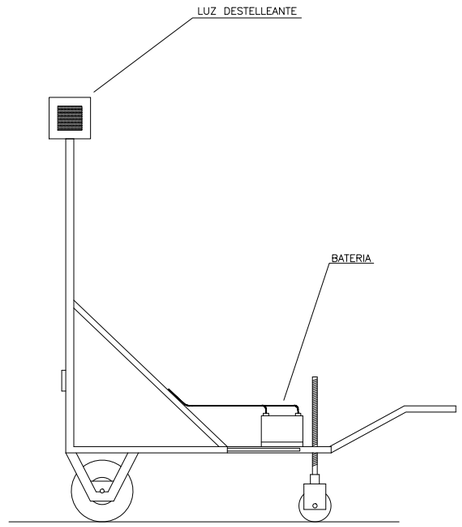
VALLA MOVIL DE PROTECCION

Y PROHIBICION DE PASO



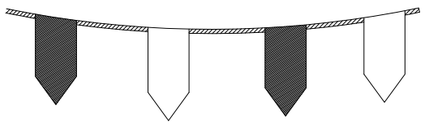


VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

ELEMENTOS DE SEÑALIZACION MOVILES

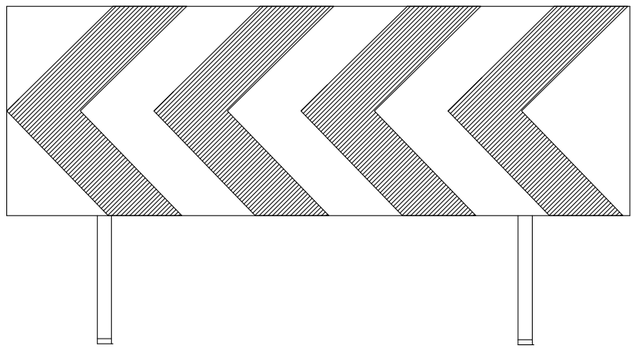


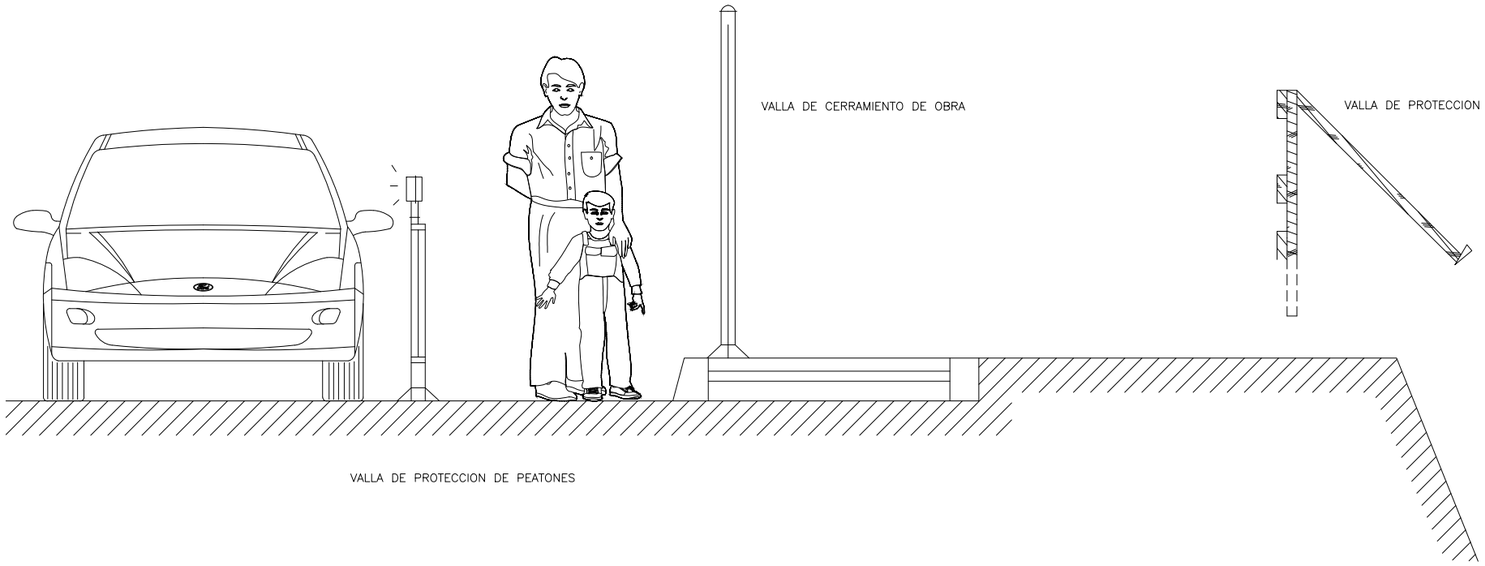
CORDON BALIZAMIENTO

CINTA BALIZAMIENTO

VALLA DESVIO TRAFICO

ALZADO FRONTAL

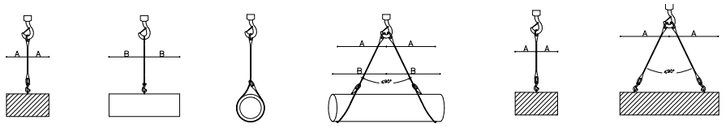


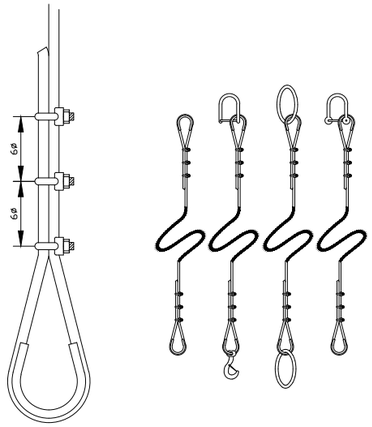


VALLA DE PROTECCION DE PEATONES

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: MARTA ALCOBA GARCÍA FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: SIN ESCALA	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 5 FOLLA: 1 DE 2	DESIGNACIÓN DO PLANO: SEGURIDAD Y SALUD Protección y cargas	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:

FORMAS DE SUSTENTACION DE CARGAS





FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS = 6 ø S/GROSOR CABLE	
ø DEL CABLE	Nº RECOMENDADO DE APRIETOS
HASTA 12 mm.	3 APR. A 6 DIAMETROS
DE 12 A 20 mm.	4 APR. A 6 DIAMETROS
DE 20 A 25 mm.	5 APR. A 6 DIAMETROS
DE 25 A 35 mm.	6 APR. A 6 DIAMETROS

* CABLES DE ACERO
* LAZOS PROTEGIDOS CON FORRILLO GUARDACABOS
* PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS

CARGAS PARA CABLES DE 2 RAMALES

Cable 6x37+1= Carga Rotura 140 Kg/mm.-Coeficiente de Seguridad 6

ø			90°	2 Eslingas de 2 Ramales a 90°
10	750	1.500	1.000	2.000
12	1.250	2.500	1.750	3.500
14	1.450	3.000	2.000	4.000
16	1.933	4.000	2.500	5.000
17	2.450	5.000	3.500	7.000
19	3.116	6.500	4.500	9.000
22	4.000	8.000	5.500	11.000
24	4.500	9.000	6.500	13.000
26	5.500	11.000	7.500	15.000
28	6.500	13.000	9.000	18.000
30	7.500	15.000	10.000	20.000

Numero de grapas necesarias

Ø del cable	Cables ordinarios alma textil	Cables con alma metalica y cable antigiratorio
5 a 12	3	4
12 a 20	4	5
20 a 25	5	6
25 a 35	6	7
35 a 45	7	8
45 a 50	8	8

USOS DE CABLES Y ESLINGAS

DIAMETRO DEL CABLE				30°	60°	90°		30°	60°	90°
	CARGA DE TRABAJO UTIL EN Kg. PARA CABLES CON RESISTENCIA ESPECIFICA DE 160 Kg/mm									
12	1.330	1.000	2.660	2.570	2.300	1.880	5.320	5.140	4.600	3.760
14	1.680	1.260	3.360	3.240	2.900	2.370	6.720	6.480	5.800	4.740
16	2.300	1.720	4.600	4.440	3.980	3.250	9.200	8.880	7.960	6.500
18	3.000	2.250	6.000	5.790	5.200	4.240	12.000	11.580	10.400	8.480
20	3.580	2.680	7.160	6.910	6.200	5.060	14.320	13.820	12.400	10.120
22	3.970	2.980	7.940	7.670	6.870	5.610	15.880	15.340	13.740	11.720
24	4.800	3.600	9.600	9.270	8.310	6.790	19.200	18.540	16.620	13.580
26	5.700	4.280	11.400	11.010	9.870	8.060	22.800	22.020	19.740	16.120
28	6.720	5.040	13.440	12.980	11.640	9.500	26.880	23.960	23.280	19.000
30	7.780	5.910	15.560	15.030	13.470	11.000	31.120	30.060	26.940	22.000
32	8.350	6.260	16.700	16.130	14.460	11.800	33.400	32.260	28.920	23.600
34	9.530	7.150	19.060	18.410	16.500	13.470	38.120	36.820	33.000	26.940
36	10.820	8.120	21.640	20.900	18.740	15.300	43.280	41.800	37.480	30.600
38	12.170	9.130	24.340	23.510	21.070	17.210	48.680	47.020	42.140	34.420
40	13.590	10.200	27.180	26.250	23.530	19.210	54.360	52.500	47.060	38.420

MUY IMPORTANTE

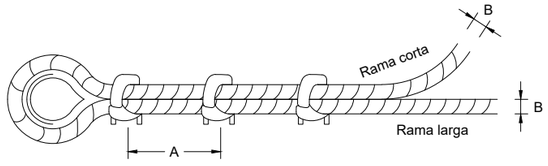
LA INSTALACION DE CABLES Y ESLINGAS DEBE REALIZARSE DE FORMA PERMANENTE CON LOS CRITERIOS INDICADOS A CONTINUACION.

Nº DE ALAMBRES DE CABLES SEGUN NORMA DIN 655	Nº de alambres rotos del cable cuando este debe desecharse	
	Arrollamiento cruzado	
	Longitud 6d.	Longitud 30d.
6x19 = 114	8	16
6x37 = 222	30	60

- Un cable tambien debe retirarse cuando tenga un cordon roto.
- Asi mismo debe retirarse cuando presente ensanchamientos, aplastamientos, dobleces y otros deterioros similares.

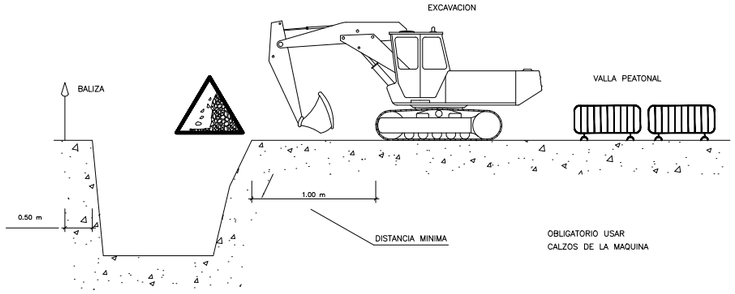
NOTA: En los pulpos de 4 ramales el angulo debe tomarse para el calculo entre ramales opuestos.
- El coeficiente de seguridad adoptado es de 6.
- d = Diametro del cable.

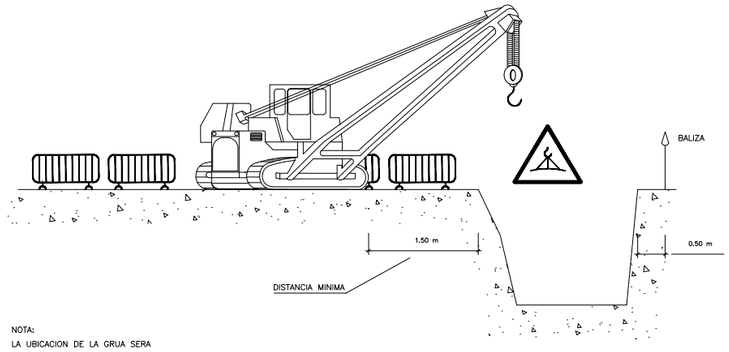
Manera de colocar las grapas en cables de carga



A = 6 a 8 veces el diametro del cable

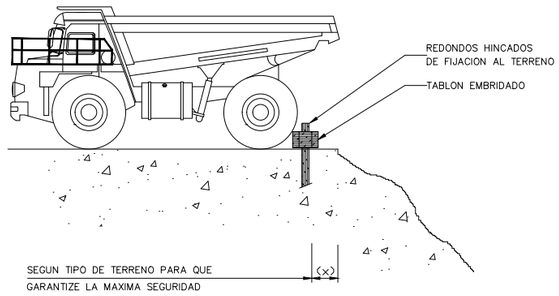
EXCAVACION



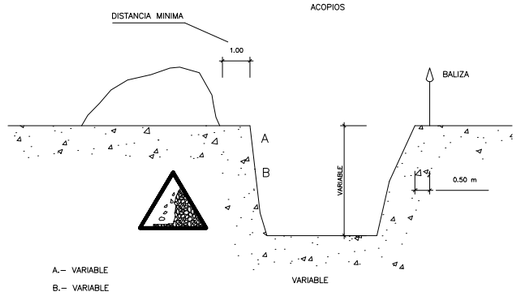


NOTA:
LA UBICACION DE LA GRUA SERA
DETERMINADA DIARIAMENTE POR
EL TECNICO DE SEGURIDAD

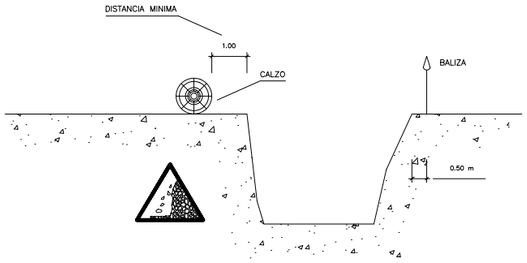
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



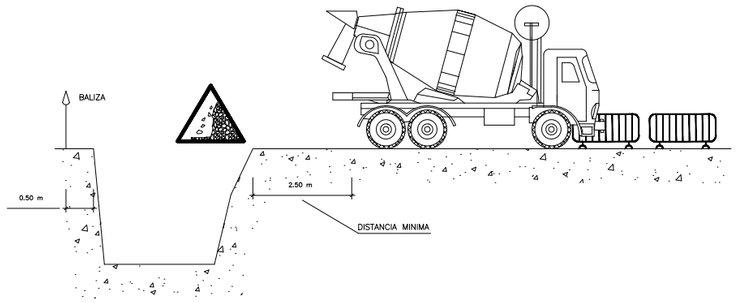
ACOPIOS

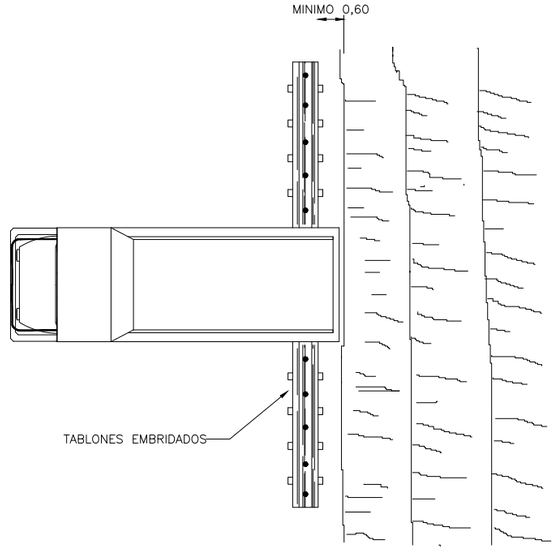


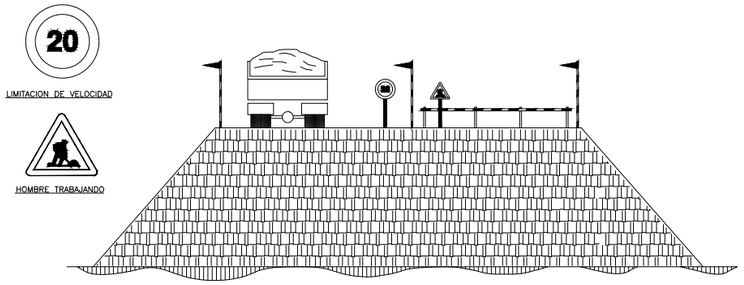
A.– VARIABLE
B.– VARIABLE



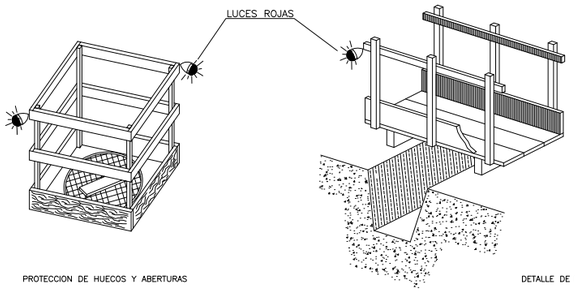
ELEMENTOS VIBRATORIOS





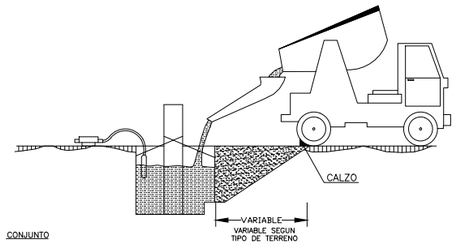


EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



PROTECCION DE HUECOS Y ABERTURAS

DETALLE DE PASARELA DE PEATONES



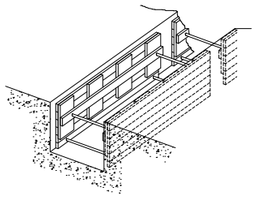
CONJUNTO

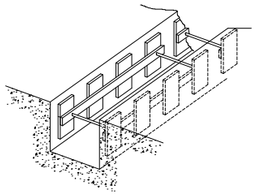
HORMIGONADO DE CIMIENTOS

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: MARTA ALCOBA GARCÍA FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: SIN ESCALA	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 6 FOLLA: 1 DE 1	DESIGNACIÓN DO PLANO: SEGURIDAD Y SALUD Medidas preventivas	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:

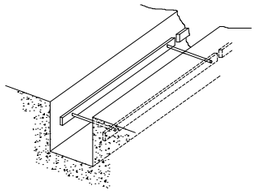
ESTABILIZACION DE ZANJAS

ENTIBACION CUAJADA

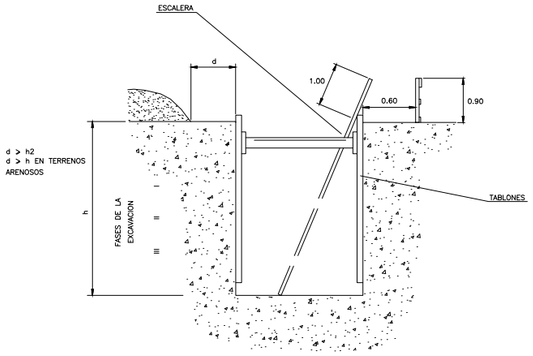




ENTIBACION LIGERA

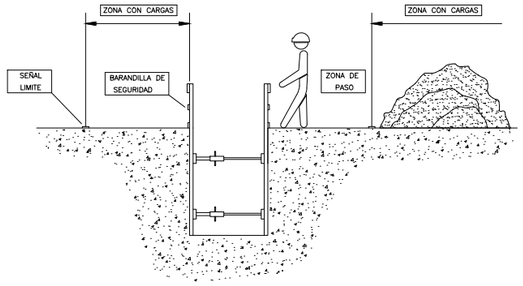


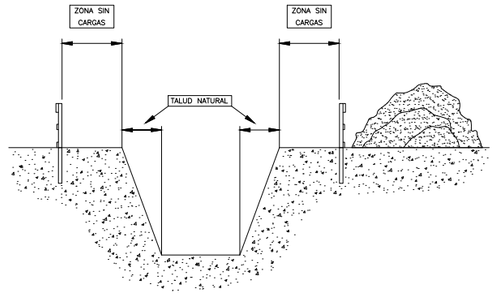
ENTIBACION SEMICUAJADA

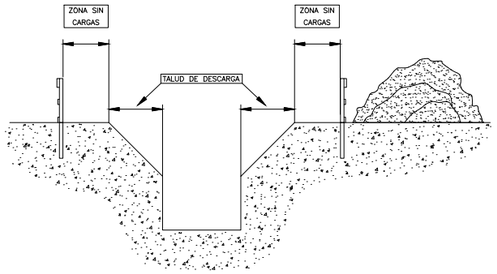


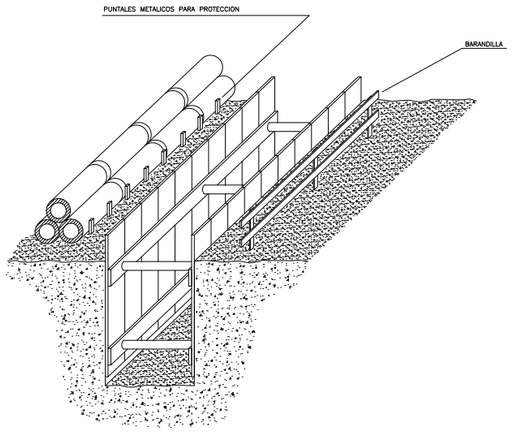
COLOCACIÓN DE ZANJA EN ESCALERA

ESTABILIZACION DE ZANJAS

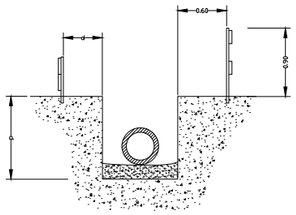






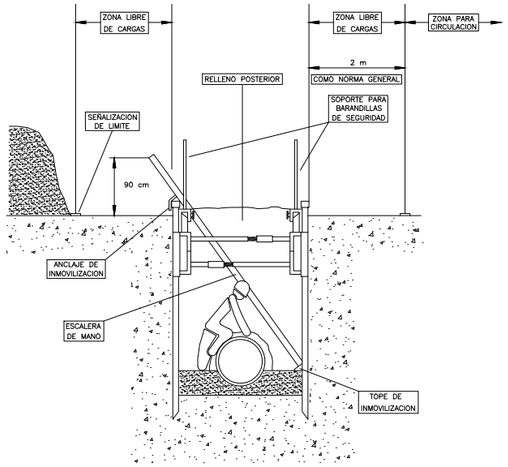


ACOPIO DE TUBERIAS EN ZANJAS



d >.ρ / 2

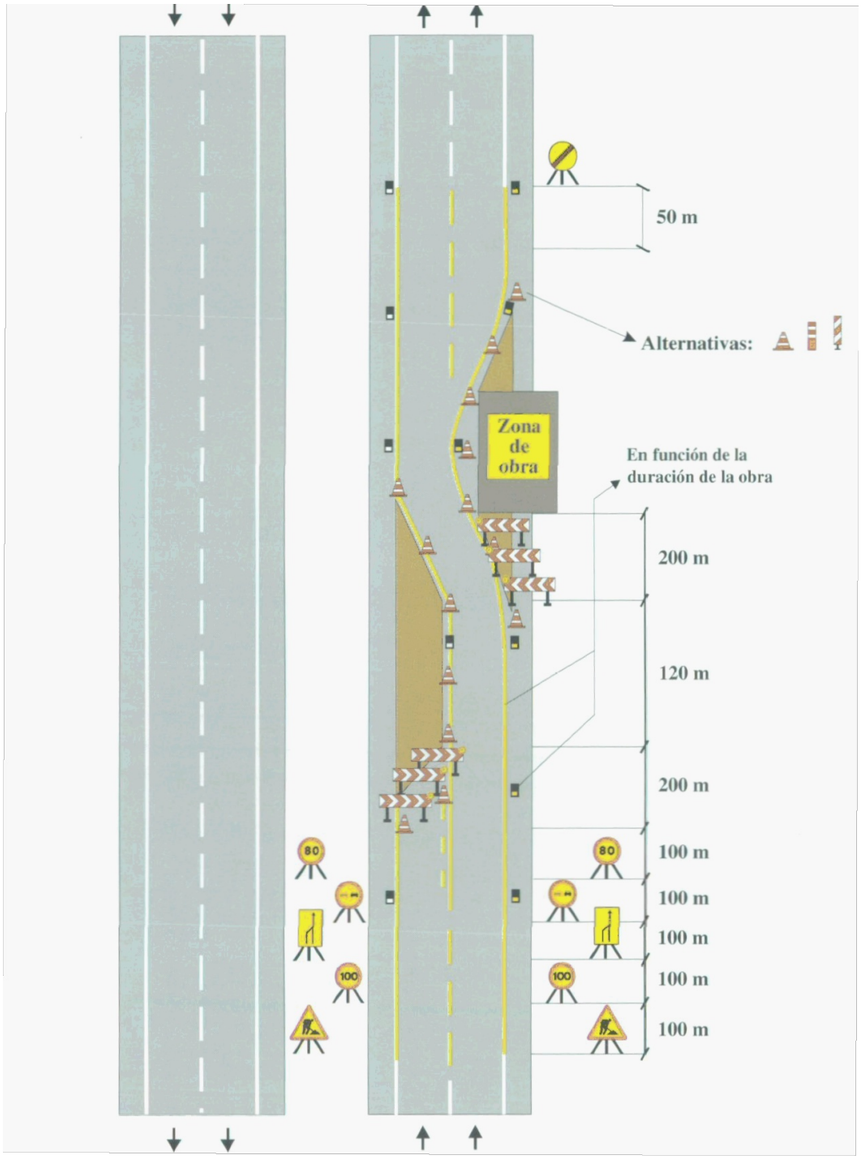
d >.ρ En terrenos porosos.



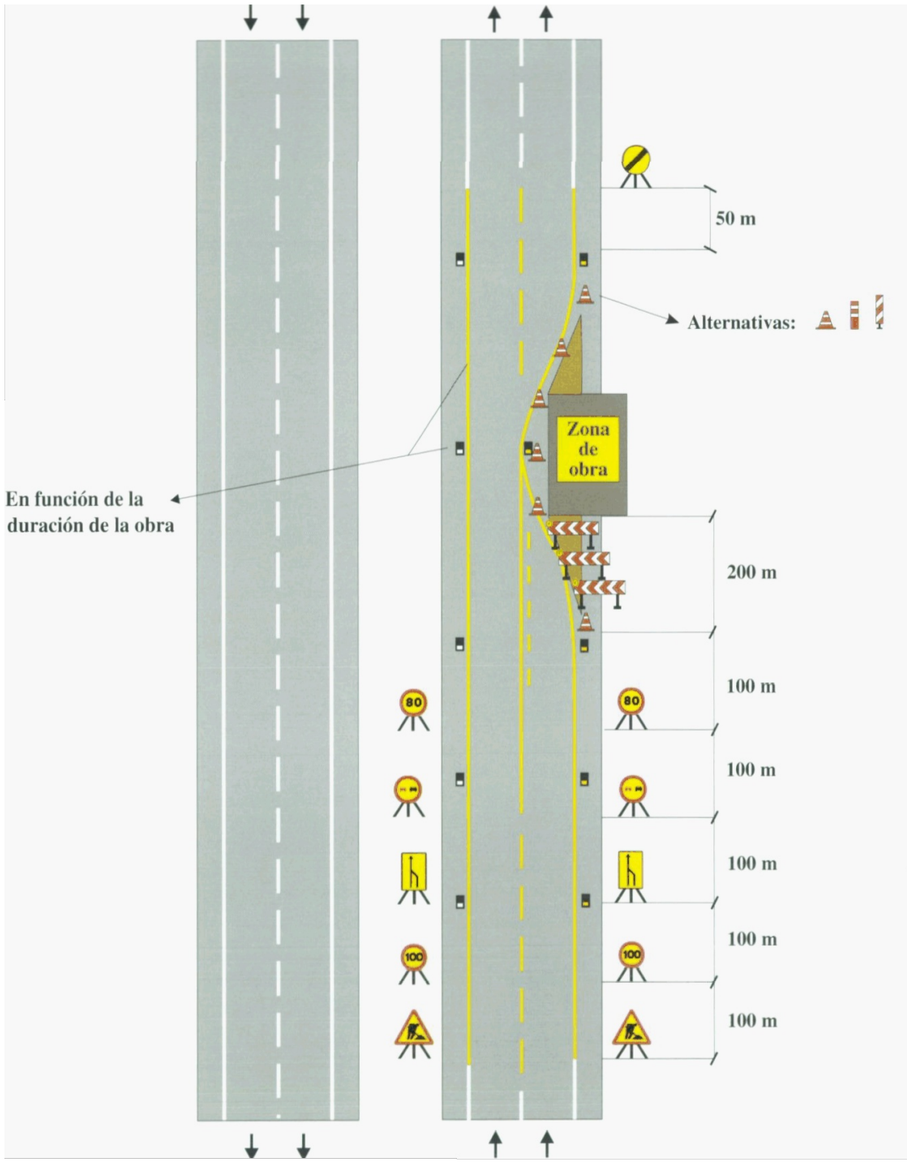
ENTIBACION DE ZANJAS

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: MARTA ALCOBA GARCÍA FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: SIN ESCALA	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 7 FOLLA: 1 DE 1	DESIGNACIÓN DO PLANO: SEGURIDAD Y SALUD Protección de zanjas	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:

SOLUCIONES DE DESVÍO DE TRÁFICO EN AG-64 PARA EJECUTAR SELLADO DE TERRAPLÉN



OCUPACIÓN DEL CARRIL DERECHO, CON CIERRE DEL CARRIL IZQUIERDO



OCUPANDO EL CARRIL DERECHO

(CORTA DURACIÓN, SÓLO DIURNO)

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: MARTA ALCOBA GARCÍA FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: SIN ESCALA	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 8 FOLLA: 1 DE 1	DESIGNACIÓN DO PLANO: SEGURIDAD Y SALUD Señalización y desvíos de tráfico en autovía	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

(ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD)

ÍNDICE

1 DISPOSICIONES LEGALES 2
2 DEFINICIONES 2
3 OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 2
3.1 Plan de Seguridad y Salud 2
4 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 3
4.1 Equipos de protección individual 3
4.2 Protecciones colectivas 4
5 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD 4
5.1 Estabilidad y solidez 4
5.2 Instalaciones de suministro y reparto de energía 5
5.3 Maquinaria y vehículos 5
5.4 Caída de alturas 5
5.5 Estructuras de hormigón y encofrados 5
5.6 Caída de objetos 5
5.7 Otras disposiciones 5
6 SERVICIOS DE PREVENCIÓN 7
6.1 Servicio médico 7
6.2 Botiquín 7
7 INFORMACIÓN A LA AUTORIDAD LABORAL 8
8 PARTE DE ACCIDENTE Y DEFICIENCIA 8

1 DISPOSICIONES LEGALES

Son de obligado cumplimiento, entre otras, las disposiciones contenidas en:

- 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.
- La Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre) y su modificación por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. (1627/1997) de fecha 24 de octubre, de disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- R.D. (486/1997) de fecha 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo.
- R.D. (949/1997) de fecha 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. (1215/1997) de fecha 18 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.
- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. Y su Reglamento (RD 11092007)
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE núm. 224 del miércoles 18 de septiembre.
- Reglamento de líneas eléctricas de Alta Tensión (RD223/2008)
- Norma de señalización de obras (8.3.-IC).
- Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (R.D. 485/1997).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra, incluidas aquellas disposiciones que modifican y complementan a las citadas con anterioridad.

2 DEFINICIONES

Obra de Construcción: Cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil cuya relación no exhaustiva figura en el anexo 1 del Real Decreto 1.627/1997.

Promotor: Cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.

Proyectista: El autor o autores, por encargo del promotor de la totalidad o parte del proyecto de la obra.

Coordinador en materia de seguridad o salud durante la elaboración del proyecto de obra: Técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra la aplicación de los principios que se mencionan en el artículo 8 del Real Decreto 1.627/1997. Se procederá a la designación de un coordinador en materia de seguridad o salud durante la elaboración del proyecto de obra cuando, o bien en la elaboración del proyecto intervengan varios proyectistas o bien intervengan en la redacción del proyecto más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos.

Coordinador en materia de seguridad o salud durante la ejecución de la obra: Técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en el artículo 9 del Real Decreto 1.627/1997.

3 OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Deben aplicar los principios de acción de la ley preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención y Riesgos Laborales, en particular en desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1.627/1997.

Las principales obligaciones son:

- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, en referencia a la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 4, de la Ley de Prevención y Riesgos Laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución de las medidas previstas 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 contratados.

Los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa, y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

3.1 Plan de Seguridad y Salud

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo adaptando este Estudio a sus medios, disponibilidades de personal y métodos de ejecución.

El Plan de Seguridad y Salud que estudie, analice y complemente este Estudio de Seguridad, constará de los mismos apartados, con la adaptación expresa de los sistemas de producción previstos por el Constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones.

Dicho Plan será informado por el Coordinador de Seguridad y Salud y con este informe se llevará para su aprobación por la Administración Pública que haya ejecutado la obra.

Está prevista la posible modificación del plan por el contratista aun cuando se haya iniciado el proceso de construcción; tal modificación depende del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las modificaciones que puedan sobrevivir.

La modificación del plan debe aprobarse por el coordinador de la ejecución de la obra y, caso de su no existencia, por la dirección facultativa.

4 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período 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.

4.1 Equipos de protección individual

Todo elemento de protección individual se ajustará a lo establecido en el R.D. 773/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Se deberán realizar campañas de mentalización y recuerdo sobre la existencia de los peligros para la salud, sobre todo de aquellos que resultan menos inmediatos para el trabajador, tales como el ruido.

Se deben dotar a los trabajadores de las normas para la correcta utilización de los equipos de protección individual.

Protecciones en la cabeza

Los cascos de protección deben cubrir los siguientes riesgos:

- Acciones mecánicas: protección frente a caídas de objetos, aplastamiento lateral
- Acciones eléctricas: protección frente a riesgos por baja tensión eléctrica.
- Acciones térmicas: protección frente frío, calor, proyección de metal en fusión.
- Falta de visibilidad.

Las características técnicas exigibles de protección se encuentran normalizadas en la Comunidad europea en el mandato BC/CEN/03/88.

Protecciones en el oído

Las protecciones deben cubrir los siguientes riesgos:

- Acción del ruido: tanto el ruido continuo como el repentino.
- Acciones térmicas: proyecciones de gotas de metal al soldar.

Las características técnicas exigibles de protección se encuentran normalizadas en la Comunidad europea en el mandato BC/CEN/06/88.

Protecciones en las vías respiratorias

Los filtros de las mascarillas autofiltrantes se repondrán con la periodicidad adecuada en función del grado de saturación alcanzado.

Las protecciones deben cubrir los siguientes riesgos:

- Acciones de sustancias peligrosas contenidas en el aire respirable.

Las características técnicas exigibles de protección se encuentran normalizadas en la Comunidad europea en el mandato BC/CEN/07/88.

Protecciones ojos y cara

Las protecciones deben cubrir los siguientes riesgos:

- Acciones generales no específicas: Molestias debido a su utilización, penetración de cuerpos extraños de poca energía.
- Acciones mecánicas: partículas de alta velocidad.
- Acciones térmicas/mecánicas: partículas incandescentes de gran velocidad.
- Acción química: irritación causada por gases, polvos, humos.

Las características técnicas exigibles de protección se encuentran normalizadas en la Comunidad europea en el mandato BC/CEN/04/88 y BC/CEN/05/88

Protecciones pies

Las protecciones deben cubrir los siguientes riesgos:

- Acciones mecánicas: caídas de objetos o aplastamiento de la parte anterior del pie. Caída e impacto sobre el talón del pie. Caída por resbalón. Caminar sobre objetos puntiagudos o cortantes.
- Acciones eléctricas: baja o media tensión.
- Acciones térmicas: frío o Calor.
- Acciones químicas.

Las características técnicas exigibles de protección se encuentran normalizadas en la Comunidad europea en el mandato BC/CEN/08/88 y BC/CEN/09/88.

Protecciones manos

Las protecciones deben cubrir los siguientes riesgos:

- Acciones generales: por contacto o por desgaste relacionado con el uso.
- Acciones mecánicas: por abrasivos.
- Acciones térmicas: productos ardientes o fríos o acciones al realizar trabajos de soldadura.
- Acciones eléctricas: tensiones eléctricas.
- Acciones de las vibraciones.

Las características técnicas exigibles de protección se encuentran normalizadas en la Comunidad europea en el mandato BC/CEN/12/88.

Protecciones cuerpo

Las protecciones deben cubrir los siguientes riesgos:

- Acciones generales: por contacto o desgaste debido a su utilización.

- Acciones mecánicas: por abrasivos, objetos puntiagudos y/o cortantes.
- Acciones térmicas: productos ardientes o fríos, temperatura ambiente, por trabajos de soldadura.
- Acciones de electricidad: tensión eléctrica.
- Acciones químicas.
- Acción de agua.

Las características técnicas exigibles de protección se encuentran normalizadas en la Comunidad europea en el mandato BC/CEN/10/88

Protecciones contra caídas

Las protecciones deben cubrir los riesgos de impacto: caída o resbalón de altura.

Las características técnicas exigibles de protección se encuentran normalizadas en la Comunidad europea en el mandato BC/CEN/11/88.

4.2 Protecciones colectivas

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

Protección del lugar

El contratista debe informarse, antes de iniciar la fase de ejecución, de las condiciones subterráneas que puedan incidir en Seguridad y Salud de los trabajadores.

Instalaciones eléctricas

La instalación eléctrica provisional de la obra debe someterse a lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por Orden de 9-3-71 y en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad. Las patas serán tales que en caso de caída de la valla, no supongan un peligro en sí mismas al colocarse en posición aproximadamente vertical.

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.

Barandillas

Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

Señales

Estarán de acuerdo con la normativa vigente.

Escalera de mano

Serán metálicas y deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

Andamios

La clase o el tipo de andamio tiene que estar definido según los esfuerzos que haya de soportar.

El andamio estará dotado de una barandilla de seguridad de 0,9 m de altura, con listón intermedio y zócalo.

El andamio estará arriostrado a un elemento firme y estable.

En su instalación no quedarán vacíos que permitan la caída de operarios a diferente nivel.

No se ha de sobrecargar de peso las plataformas y repartir el material uniformemente sobre ella.

Para acceder de una planta a otra de las plataformas se han de utilizar las escaleras existentes integradas en el andamio.

La base de apoyo debe ser regular y compacta.

Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán cada 3 meses como máximo.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad

Los cables y sujeciones previstas tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora. Previamente a su uso, se debe someter a las pruebas reglamentarias.

Riegos

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo.

Accesos

Se dispondrá de accesos separados para personas y vehículos, en caso contrario, se instalará barandillas de separación.

5 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1 Estabilidad y solidez

Deberá procurarse la estabilidad de los materiales y equipos y en general en cualquier desplazamiento que pudiera afectar a la seguridad y salud.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezca una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcione equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

Los terrenos excavados se retirarán lo suficiente de los bordes de pozos o zanjas para evitar posibles deslizamientos dentro de los mismos.

No se acumulará el terreno de excavación ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización, en cada caso, de la Dirección Facultativa.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m, se dispondrán a distancia no menor de 2 m del borde del corte.

5.2 Instalaciones de suministro y reparto de energía

La instalación eléctrica se ajustará a lo dispuesto en la normativa específica.

Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular si están sometidas a factores externos.

Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las máquinas se mantengan alejados de los mismos.

5.3 Maquinaria y vehículos

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

Los vehículos de carga, antes de salir 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, y sus pendientes no serán mayores del 12 y 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. 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 parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás y el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, o máquina, se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, el bloqueo de seguridad.

Cuando los vehículos circulen en dirección normal al corte, la zona acotada se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 m cuando se adopte una señalización de reducción de velocidad.

5.4 Caída de alturas

Deberán prevalecer las medidas de protección colectiva frente a las individuales.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte se dispondrán vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44, según UNE 20.324.

5.5 Estructuras de hormigón y encofrados

Las estructuras de hormigón y los encofrados sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

Los encofrados y apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

Deberá protegerse a los trabajadores de los peligros derivados de la fragilidad o instabilidad temporal de la obra.

5.6 Caída de objetos

Los trabajadores deberán estar protegidos frente a la caída de objetos y materiales para ello se dará preferencia a las medidas de protección colectiva frente a las individuales, siempre que sea técnicamente posible.

Los materiales de acopio, equipo y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

5.7 Otras disposiciones

Se evitará la formación de polvo y los operarios estarán protegidos adecuadamente en ambientes pulvígenos.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia deberán estar expeditos en todo momento.

En general, las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que emplean.

6 SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE OBRAS

6.1 Características generales

- La señalización de obras no sólo alcanzará a la propia obra, sino a aquellos lugares en que resultase necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.
- Nunca podrá comenzarse una obra en la vía pública sin que se hayan colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas.
- La señalización se ajustará en todo momento a lo establecido al efecto en el código de la Circulación y en la Norma de Carreteras 8.3-IC sobre señalización provisional en las obras, así como en las guías de ejemplos de señalización de obras fijas y señales móviles de obra.
- En un mismo poste no podrá disponerse más de una señal reglamentaría. Como excepción, las señales combinadas de "dirección prohibida" y de "dirección obligatoria" podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.
- En combinación con una señal reglamentaria se podrán añadir indicaciones suplementarias, para lo que se utilizará una placa rectangular que deberá colocarse debajo de la señal.
- Toda señalización deberá encontrarse en perfecto estado de conservación y limpieza.
- La colocación de la señalización será la adecuada al trazado en planta y al perfil longitudinal.
- El número de señales será el menor posible, siempre que se incluyan las especificadas como necesarias. En los casos de peligro se podrán repetir señales o añadir información suplementaria.
- La señalización se colocará en el arcén derecho salvo que la intensidad del tráfico, la falta de visibilidad adecuada o las obras, aconsejaran repartirlas entre ambos arcenes. Como excepción, cuando sea necesario colocar la señal de "adelantamiento prohibido" (TR-305) se situará en el arcén derecho y en el izquierdo.
- Las señales serán todas reflectantes.

- Será obligatorio modificar o anular la señalización, balizamiento y, en su caso, defensas, tanto de la propia carretera como de las obras, cuando se modifiquen las circunstancias en que se desarrolla la circulación.
- Se deberá prever la ocultación temporal de aquellas señales fijas y existentes en la carretera que puedan estar eventualmente en contraposición con la señalización provisional que se coloca en ocasión de las obras y que puedan producir errores o dudas en los usuarios. Los elementos utilizados para la ocultación de dichas señales se eliminarán al finalizar las obras.
- Las señales deberán estar en todo momento visibles, eliminándose todos los elementos que impidan su correcta visión.
- Si por la estación climatológica del año la vegetación interfiriera por su crecimiento con la señalización se procederá a la poda de las ramas y hojas si fuera posible. En caso contrario se procederá a modificar el emplazamiento de la señalización.
- Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva deberá situarse la señalización con la debida antelación de modo que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto.
- Las señales deberán tener las dimensiones mínimas que corresponden a la vía (carreteras con velocidad inferior a 90 km/h).
- Se procurará que la maquinaria y contenedores para el acopio de materiales, fuera de las horas de trabajo, no ocupen la calzada con circulación. Si fuera necesario se situará la señalización, balizamiento y defensas necesarios.
- Las señales de preaviso no deberán invadir aquellos carriles abiertos al tránsito y deberán quedar siempre completamente situados sobre los arcenes, sin rebasar el límite vial de los mismos. Toda señal que quede dentro del tramo en obras deberá quedar situada dentro del área delimitada para tal fin.
- Al descargar material de un vehículo destinado a la ejecución de las mismas o a la señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.
- 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 las obras y el material acumulado junto a la misma no represente ningún peligro para el tráfico podrá retirarse de la señalización y volverse a colocar al reanudar los trabajos.
- En caso contrario se mantendrá la señalización durante todo el tiempo que estén parados los trabajos, y durante la noche se colocará además la señalización adicional que sea necesaria.
- Cuando una misma situación de señalización provisional se alargue en el tiempo se levantará acta notarial.
- Se denunciará mediante escrito la desaparición, deterioro o modificación de dicha señalización.
- En todo caso la empresa deberá designar un responsable dedicado en exclusiva a la señalización, balizamiento y defensa de las obras, quien deberá determinar, de acuerdo con la Norma 8.3-IC y con las órdenes que reciba de la Dirección de obra, las medidas que deban adoptarse en cada ocasión y garantizar su implantación, mantenimiento, vigilancia y renovación.

6.2 Características específicas

Los equipamientos de regulación del tráfico, como los dispositivos de advertencia de peligro y balizamiento, deberán cumplir las prescripciones especificadas en la Norma UNE-EN 12352:2007 o equivalente, por lo que el marcado CE es obligatorio.

De la Norma de Carreteras 8.3-IC destacan los siguientes aspectos:

- No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "Peligro obras", "Desvío a 250 m" o "Tramo en obras, disculpe las molestias". Se procederá a colocar la señal reglamentaria que indique cada situación concreta.
- Las señales con mensajes indicadas anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro TP-18 (Obras) y de indicación TS-60, TS-61 o TS-62 (Desvíos).
- Todas las superficies planas de las señales y elementos reflectantes, excepto la marca vial TB-12, marcas viales pintadas, deberán estar perpendiculares al eje de la vía, quedando prohibido situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos, dado que disminuirá su visibilidad.
- El borde inferior de todas las señales deberá estar a 1 m del suelo. La utilización de soportes con forma de trípode para las señales podrá ser válida siempre que mantengan la señal en posición perpendicular al eje de la vía y que la necesidad casi permanente no permita el establecimiento de la señalización fija. La colocación de señales situadas a menos de 1 m sobre el eje y en situaciones climatológicas adversas, dará lugar a que las señales se ensucien por la proyección del agua desprendida de las ruedas de los vehículos que circulan.
- Las vallas de cerramiento para peatones conocidas con el nombre de palenques, formadas por elementos tubulares, no podrán ser utilizadas como dispositivos de balizamiento y defensa, sobre todo puestas de perfil. La valla podrá utilizarse si sustenta señales reglamentarias que cumplen con las dimensiones y altura sobre el eje de la vía.
- Las señales estarán colocadas de forma que se garantice su estabilidad con especial atención a las zonas con vientos dominantes. No se utilizarán para la sustentación de las señales piedras u otros materiales que puedan representar un peligro adicional en caso de accidente.
- En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.
- Las zonas de trabajo deberán quedar siempre delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos de caucho.
- Los extremos de dichas zonas deberán a su vez señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de la calzada ocupada por las obras.
- La señal de peligro "OBRAS", si es necesario situarla en horas nocturnas o en condiciones de visibilidad reducida, debe estar provista de una luz ámbar intermitente.
- Cuando sea necesario limitar la velocidad es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles, o realizar, con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado.
- La limitación progresiva de velocidad se hará en escalones máximos de 30 kmlh desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.
- En carreteras de más de un carril asignado a un sentido de circulación se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos, y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.
- Las desviaciones deberán proyectarse de modo que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones.
- Los paneles direccionales (TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4) se colocarán perpendiculares a la visual y, nunca sesgados respecto de su trayectoria.
- Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida velocidad (niebla, lluvia intensa, túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próxima a la circulación.

- Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, de color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles.
- Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.
- Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por un vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7000 vehículos.
- En caso necesario, cuando la anchura de ocupación de la calzada es importante y/o el tráfico denso, se valorará la posibilidad/necesidad de emplear una pareja de semáforos para regular el tráfico.

6.3 Normas referentes al personal

- El encargado, capataz o jefe de equipo estará provisto de las normas de seguridad y gráficos correspondientes a las distintas situaciones que puedan presentarse.
- En todo momento un mando intermedio permanecerá con el grupo de trabajo y solamente se alejará cuando por circunstancias de la obra fuese necesario.
- Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica.
- Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de 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.
- Cuando la zona de trabajo se halle situada a la derecha de la calzada (arcén o carril de marcha normal) el conductor deberá mantener su vehículo en el citado arcén hasta que haya alcanzado una velocidad de cuarenta (40) km/h; sólo entonces podrá colocarse en el carril de marcha normal, teniendo la precaución de señalar claramente tal maniobra mediante el uso de las señales de dirección intermitentes.
- No se realizará la maniobra de retroceso si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Esta operación se realizará con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto con el chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.
- La señalización manual puede completarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada libre de tráfico y el equipo de construcción.
- Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales se dejarán en la calzada durante la suspensión de las obras.
- En la colocación de señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona que deba desviarse el tráfico se empezará por aquéllas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona, y se irá avanzando progresivamente en el sentido de marcha del tráfico.
- Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.
- Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles 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: primero se retirarán las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho si la zona de obras está en el carril de marcha normal; después se procederá a retirar las señales de desviación de tráfico, con lo que la calzada quedará libre, desplazando a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.
- Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal se colocará previamente la señalización prevista para el caso de trabajos en este carril, ocupándolo en su totalidad y evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior al que establezcan las marcas viales, cosa que podría inducir al usuario a eventuales maniobras de adelantamiento. Se tomarán las mismas precauciones en el caso de ocupar el carril de adelantamiento.
- Normalmente el trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado, desde una distancia de ciento cincuenta (150) metros. Por esta razón debe estar solo, no permitiendo que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor.
- El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación, utilizará chalecos reflectantes y se dispondrá la señalización que informe de su presencia en la calzada.

7 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

7.1 Servicio médico

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa, propio o mancomunado. Se debe realizar una revisión médica antes del inicio de cualquier actividad.

7.2 Botiquín

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

El contenido mínimo de cada botiquín será:

- Agua oxigenada
- Alcohol 96º
- Tintura de yodo
- Mercurio de cromo
- Amoniaco
- Gasa estéril
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Antiespasmódicos y Tónicos cardíacos de urgencia

- Torniquetes
- Bolsas de goma para agua o hielo
- Guantes esterilizantes
- Jeringuillas desechables
- Agujas para inyectables desechables
- Termómetro clínico
- Pinzas
- Tijera

8 INFORMACIÓN A LA AUTORIDAD LABORAL

El contratista tiene una serie de obligaciones hacia la autoridad laboral en relación a:

- La comunicación de apertura de centro de trabajo.
- El plan de seguridad laboral debe estar aprobado y a disposición de la autoridad laboral.

9 PARTE DE ACCIDENTE Y DEFICIENCIA

Respetándose cualquier modelo que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidentes y deficiencias observadas recogerán los siguientes datos, con una tabulación ordenada.

Parte de Accidente

- Identificación
- Fecha del accidente
- Nombre y apellidos del accidentado
- Categoría profesional y oficio del accidentado
- Domicilio del accidentado
- Lugar en el que se produjo el accidente
- Causas del accidente
- Consecuencias del accidente
- Especificaciones sobre posibles fallos humanos
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura
- Lugar de traslado para hospitalización
- Testigos y versión de los mismos

Parte de deficiencias

- Identificación de la obra
- Fecha de observación
- Lugar
- Informe de deficiencia observada
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión

Los accidentados con baja originarán un parte de accidentes que se presentará en la Entidad Gestora o Colaboradora en el plazo de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de accidente. Los calificados graves, muy graves o mortales o que haya afectado a 4 trabajadores o más, se comunicarán inmediatamente a la autoridad laboral y al Coordinador de Seguridad y Salud, en el plazo de 24 horas a partir del siniestro.

En el Plan de Obra que debe presentar el contratista al comienzo de los trabajos deberá incluirse un plan de emergencia en caso de accidente.

Cambre, abril de 2025

Por SERYE INGENIEROS, S.L.

El Autor del Estudio

Firmado digitalmente

Fdo.: Marta Alcoba García

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos TSPRL

Colegiado I.C.C.P. Nº 17.999

PRESUPUESTO

(ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD)

MEDICIONES

(ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD)

MEDICIONES

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	CAPÍTULO C_01 PROTECCIONES INDIVIDUALES					
D41EA001	ud **CASCO DE SEGURIDAD**					
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	8				8,00
						8,00
D41EA201	Ud **PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.**					
	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	2				2,00
						2,00
D41EA220	ud **GAFAS CONTRA IMPACTOS**					
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	8				8,00
						8,00
D41EA230	ud **GAFAS ANTIPOLVO**					
	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	8				8,00
						8,00
D41EA401	ud **MASCARILLA ANTIPOLVO**					
	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	8				8,00
						8,00
D41EA410	ud **FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**					
	Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	8				8,00
						8,00
D41EA601	ud **PROTECTORES AUDITIVOS**					
	Ud. Protectores auditivos, homologados.	8				8,00
						8,00
D41EA001_B	Ud **LINTERNA DE CASCO**					
	Linterna autónoma incorporada al casco, homologada CE	3				3,00
						3,00
D41EE014	ud **PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO**					
	Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	8				8,00
						8,00
D41EE010	ud **PAR GUANTES NEOPRENO 100%**					
	Ud. Par de guantesd de neopreno 100%, homologado CE.	8				8,00
						8,00
D41EE020	Ud **PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM**					
	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	2				2,00
						2,00
D41EE030	Ud **PAR GUANTES AISLANTES.**					
	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	2				2,00
						2,00
D41EE040	Ud **PAR MANGUITOS SOLDADOR H.**					
	Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.	2				2,00
						2,00

MEDICIONES

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
D41EC001	ud **MONO DE TRABAJO**					
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE, con elementos reflectantes.	8				8,00
						8,00
D41EC010	ud **IMPERMEABLE**					
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE, con elementos reflectantes.	8				8,00
						8,00
D41EG001	ud **PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR**					
	Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	8				8,00
						8,00
D41EG010	ud **PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.**					
	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	8				8,00
						8,00
D41EG030	Ud **PAR BOTAS AISLANTES.**					
	Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	2				2,00
						2,00
D41EG401	Ud **PAR POLAINAS SOLDADOR**					
	Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	2				2,00
						2,00
D41EC050	Ud **PETO REFLECTANTE BUT.JAMAR**					
	Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	8				8,00
						8,00
D41GG320	Ud **DETECTOR DE GASES**					
	Detector de gases homologado	2				2,00
						2,00
D41EC401	Ud **CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A**					
	Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	2				2,00
						2,00
D41EC440	Ud **ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL**					
	Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	2				2,00
						2,00
D41EC040	Ud **CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE**					
	Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	2				2,00
						2,00
D41EC520	Ud **CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.**					
	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	8				8,00
						8,00
D41EC510	Ud **FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.**					
	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	8				8,00
						8,00

MEDICIONES

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	CAPÍTULO C_02 PROTECCIONES COLECTIVAS					
D41CA260	**CARTEL COMBINADO 100X70 CM.**	Ud				
	Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.					
		6				6,00
						6,00
D41CA040	**CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR**	Ud				
	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.					
		6				6,00
						6,00
D41GA310	**TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA**	Ud				
	Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).					
		4				4,00
						4,00
D41GA314	**TAPA PROVISIONAL PARA POZO**	Ud				
	Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).					
		15				15,00
						15,00
D41GG405	**EXTINTOR POL. ABC6Kg.EF 21A-113B**	ud				
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.					
		2				2,00
						2,00
D41CC230	**CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.**	m				
	Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.					
		1000				1.000,00
						1.000,00
D41IA202	**EQUIPO DE RIEGO**	h				
	H. Camión de riego para evitar polvo en los accesos, considerando 10´ al día.					
		50				50,00
						50,00
D41VM100	**FOCO DE BALIZAMIENTO**	ud				
	Foco de balizamiento y batería intermitente					
		20				20,00
						20,00

MEDICIONES

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	CAPÍTULO C_03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
E28BC090B	**ALQUILER CASETA**	mes				
	Día de alquiler de caseta para vestuario y almacén en obra, con agua potable, aseos y duchas con agua caliente. Completamente equipada, i/ transporte.					
		8				8,00
						8,00
D41AE001	**ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA**	ud				
	Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.					
		1				1,00
						1,00
D41AE101	**ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA**	ud				
	Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.					
		1				1,00
						1,00
D41IA201	**EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACION**	h				
	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 10´ diarios de peón suelto.					
		100				100,00
						100,00

MEDICIONES

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	CAPÍTULO C_04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
D41IA020	h **FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE**					
	Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un técnico superior en prevención de riesgos laborales.					
		32				32,00
						32,00
D41AG801	ud **BOTIQUIN DE OBRA.**					
	Ud. Botiquín de obra instalado.					
		2				2,00
						2,00

MEDICIONES

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	CAPÍTULO C_05 SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL					
05.08	ud **SEÑAL PROVISIONAL TRIANGULAR DE LADO 900 MM**					
	Señal de seguridad triangular de lado 900 mm y retrorreflectancia RA2, incluso poste galvanizado de sustentación, anclajes, cimentación y posterior desmontaje (amortizable en 5 años), incluso baliza para señalización nocturna.					
		4				4,00
						4,00
05.09	ud **SEÑAL PROVISIONAL CIRCULAR DE DIÁMETRO 600 MM**					
	Señal de seguridad circular de diámetro 900 mm y retrorreflectancia RA2, incluso poste galvanizado de sustentación, anclajes, cimentación y posterior desmontaje (amortizable en 5 años), incluso baliza para señalización nocturna.					
		14				14,00
						14,00
05.03	ud **PANEL PROVISIONAL DIRECCIONAL TB-2**					
	Panel direccional TB-2, de dimensiones 160 x 45 cm, incluso poste galvanizados de sustentación, anclajes, cimentación y posterior desmontaje (amortizable en 5 años).					
		6				6,00
						6,00
05.06	ud **CONO DE BALIZAMIENTO TIPO TB-6 DE ALTURA 50 CM**					
	Cono de balizamiento tipo TB-6 de altura 50 cm, incluso colocación y retirada (amortizable en 5 años).					
		30				30,00
						30,00

CUADRO DE PRECIOS Nº1

(ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD)

CUADRO DE PRECIOS 1

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
05.03	ud	**PANEL PROVISIONAL DIRECCIONAL TB-2** Panel direccional TB-2, de dimensiones 160 x 45 cm, incluso poste galvanizados de sustentación, anclajes, cimentación y posterior desmontaje (amortizable en 5 años).		18,16
			DIECIOCHO EUROS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
05.06	ud	**CONO DE BALIZAMIENTO TIPO TB-6 DE ALTURA 50 CM** Cono de balizamiento tipo TB-6 de altura 50 cm, incluso colocación y retirada (amortizable en 5 años).		0,73
			CERO EUROS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
05.08	ud	**SEÑAL PROVISIONAL TRIANGULAR DE LADO 900 MM** Señal de seguridad triangular de lado 900 mm y retrorreflectancia RA2, incluso poste galvanizado de sustentación, anclajes, cimentación y posterior desmontaje (amortizable en 5 años), incluso baliza para señalización nocturna.		12,14
			DOCE EUROS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
05.09	ud	**SEÑAL PROVISIONAL CIRCULAR DE DIÁMETRO 600 MM** Señal de seguridad circular de diámetro 900 mm y retrorreflectancia RA2, incluso poste galvanizado de sustentación, anclajes, cimentación y posterior desmontaje (amortizable en 5 años), incluso baliza para señalización nocturna.		11,66
			ONCE EUROS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41AE001	ud	**ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA** Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.		105,42
			CIENTO CINCO EUROS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41AE101	ud	**ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA** Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.		92,44
			NOVENTA Y DOS EUROS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41AG801	ud	**BOTIQUIN DE OBRA.** Ud. Botiquín de obra instalado.		38,87
			TREINTA Y OCHO EUROS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41CA040	Ud	**CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR** Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.		16,22

CUADRO DE PRECIOS 1

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			DIECISEIS EUROS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
D41CA260	Ud	**CARTEL COMBINADO 100X70 CM.** Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.		33,39
			TREINTA Y TRES EUROS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41CC230	m	**CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.** Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.		0,35
			CERO EUROS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41EA001	ud	**CASCO DE SEGURIDAD** Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.		3,39
			TRES EUROS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41EA001_B	Ud	**LINTERNA DE CASCO** Linterna autónoma incorporada al casco, homologada CE		66,78
			SESENTA Y SEIS EUROS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41EA201	Ud	**PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.** Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.		13,07
			TRECE EUROS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
D41EA220	ud	**GAFAS CONTRA IMPACTOS** Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.		12,04
			DOCE EUROS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
D41EA230	ud	**GAFAS ANTIPOLVO** Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.		2,67
			DOS EUROS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41EA401	ud	**MASCARILLA ANTIPOLVO** Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.		3,01
			TRES EUROS EUROS con UN CÉNTIMOS	
D41EA410	ud	**FILTRO RECAMBIO MASCARILLA** Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.		0,73
			CERO EUROS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
D41EA601	ud	**PROTECTORES AUDITIVOS** Ud. Protectores auditivos, homologados.		8,36
			OCHO EUROS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41EC001	ud	**MONO DE TRABAJO** Ud. Mono de trabajo, homologado CE, con elementos reflectantes.		17,39
			DIECISIETE EUROS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41EC010	ud	**IMPERMEABLE** Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE, con elementos reflectantes.		10,04
			DIEZ EUROS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
D41EC040	Ud	**CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE** Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.		44,83
			CUARENTA Y CUATRO EUROS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41EC050	Ud	**PETO REFLECTANTE BUT./AMAR** Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.		20,06
			VEINTE EUROS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
D41EC401	Ud	**CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A** Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.		70,90
			SETENTA EUROS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
D41EC440	Ud	**ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL** Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.		28,20
			VEINTIOCHO EUROS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
D41EC510	Ud	**FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.** Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.		35,46
			TREINTA Y CINCO EUROS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41EC520	Ud	**CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.** Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.		23,42

CUADRO DE PRECIOS 1

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			VEINTITRES EUROS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41EE010	ud	**PAR GUANTES NEOPRENO 100%** Ud. Par de guantesd de neopreno 100%, homologado CE.		3,29
			TRES EUROS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
D41EE014	ud	**PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO** Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.		10,41
			DIEZ EUROS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EE020	Ud	**PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM** Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.		8,36
			OCHO EUROS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41EE030	Ud	**PAR GUANTES AISLANTES.** Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.		28,40
			VEINTIOCHO EUROS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
D41EE040	Ud	**PAR MANGUITOS SOLDADOR H.** Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.		11,37
			ONCE EUROS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41EG001	ud	**PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR** Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.		12,71
			DOCE EUROS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EG010	ud	**PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.** Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.		26,09
			VEINTISEIS EUROS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
D41EG030	Ud	**PAR BOTAS AISLANTES.** Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.		27,76
			VEINTISIETE EUROS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41EG401	Ud	**PAR POLAINAS SOLDADOR** Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.		11,61
			ONCE EUROS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
D41GA310	Ud	**TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA** Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	ONCE EUROS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	11,79
D41GA314	Ud	**TAPA PROVISIONAL PARA POZO** Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	QUINCE EUROS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	15,28
D41GG320	Ud	**DETECTOR DE GASES** Detector de gases homologado	DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	291,50
D41GG405	ud	**EXTINTOR POL. ABC6Kg.EF 21A-113B** Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	CUARENTA Y OCHO EUROS EUROS	48,00
D41IA020	h	**FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE** Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un técnico superior en prevención de riesgos laborales.	TREINTA Y SEIS EUROS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	36,82
D41IA201	h	**EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACION** H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 10´ diarios de peón suelto.	VEINTIUN EUROS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	21,31
D41IA202	h	**EQUIPO DE RIEGO** H. Camión de riego para evitar polvo en los accesos, considerando 10´ al día.	CINCUENTA Y CUATRO EUROS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	54,99

CUADRO DE PRECIOS 1

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
D41VM100	ud	**FOCO DE BALIZAMIENTO** Foco de balizamiento y batería intermitente	VEINTISEIS EUROS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	26,82
E28BC090B	mes	**ALQUILER CASETA** Día de alquiler de caseta para vestuario y almacén en obra, con agua potable, aseos y duchas con agua caliente. Completamente equipada, i/ transporte.	TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS EUROS	371,00

Cambre, abril de 2025

Por SERYE INGENIEROS, S.L.
El Autor del Estudio

Firmado digitalmente
Marta Alcoba García
T.S.P.R.L.
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado I.C.C.P. Nº 17.999

CUADRO DE PRECIOS Nº2

(ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD)

CUADRO DE PRECIOS 2

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
05.03	ud	**PANEL PROVISIONAL DIRECCIONAL TB-2** Panel direccional TB-2, de dimensiones 160 x 45 cm, incluso poste galvanizados de sustentación, anclajes, cimentación y posterior desmontaje (amortizable en 5 años).	
		Resto de obra y materiales.....	18,16
		TOTAL PARTIDA.....	**18,16**
05.06	ud	**CONO DE BALIZAMIENTO TIPO TB-6 DE ALTURA 50 CM** Cono de balizamiento tipo TB-6 de altura 50 cm, incluso colocación y retirada (amortizable en 5 años).	
		Resto de obra y materiales.....	0,73
		TOTAL PARTIDA.....	**0,73**
05.08	ud	**SEÑAL PROVISIONAL TRIANGULAR DE LADO 900 MM** Señal de seguridad triangular de lado 900 mm y retrorreflectancia RA2, incluso poste galvanizado de sustentación, anclajes, cimentación y posterior desmontaje (amortizable en 5 años), incluso baliza para señalización nocturna.	
		Resto de obra y materiales.....	12,14
		TOTAL PARTIDA.....	**12,14**
05.09	ud	**SEÑAL PROVISIONAL CIRCULAR DE DIÁMETRO 600 MM** Señal de seguridad circular de diámetro 900 mm y retrorreflectancia RA2, incluso poste galvanizado de sustentación, anclajes, cimentación y posterior desmontaje (amortizable en 5 años), incluso baliza para señalización nocturna.	
		Resto de obra y materiales.....	11,66
		TOTAL PARTIDA.....	**11,66**
D41AE001	ud	**ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA** Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	105,42
		TOTAL PARTIDA.....	**105,42**
D41AE101	ud	**ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA** Ud. Acometida provisional de fontaneria a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales.....	92,44

CUADRO DE PRECIOS 2

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
		TOTAL PARTIDA.....	**92,44**
D41AG801	ud	**BOTIQUIN DE OBRA.** Ud. Botiquín de obra instalado.	
		Resto de obra y materiales.....	38,87
		TOTAL PARTIDA.....	**38,87**
D41CA040	Ud	**CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR** Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	6,03
		Resto de obra y materiales.....	10,19
		TOTAL PARTIDA.....	**16,22**
D41CA260	Ud	**CARTEL COMBINADO 100X70 CM.** Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	3,60
		Resto de obra y materiales.....	29,79
		TOTAL PARTIDA.....	**33,39**
D41CC230	m	**CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.** Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	0,20
		Resto de obra y materiales.....	0,15
		TOTAL PARTIDA.....	**0,35**
D41EA001	ud	**CASCO DE SEGURIDAD** Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	3,39
		TOTAL PARTIDA.....	**3,39**
D41EA001_B	Ud	**LINTERNA DE CASCO** Linterna autónoma incorporada al casco, homologada CE	

CUADRO DE PRECIOS 2

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
		Resto de obra y materiales.....	66,78
		TOTAL PARTIDA.....	**66,78**
D41EA201	Ud	**PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.** Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	13,07
		TOTAL PARTIDA.....	**13,07**
D41EA220	ud	**GAFAS CONTRA IMPACTOS** Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	12,04
		TOTAL PARTIDA.....	**12,04**
D41EA230	ud	**GAFAS ANTIPOLVO** Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	2,67
		TOTAL PARTIDA.....	**2,67**
D41EA401	ud	**MASCARILLA ANTIPOLVO** Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	
		Resto de obra y materiales.....	3,01
		TOTAL PARTIDA.....	**3,01**
D41EA410	ud	**FILTRO RECAMBIO MASCARILLA** Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	
		Resto de obra y materiales.....	0,73
		TOTAL PARTIDA.....	**0,73**
D41EA601	ud	**PROTECTORES AUDITIVOS** Ud. Protectores auditivos, homologados.	
		Resto de obra y materiales.....	8,36
		TOTAL PARTIDA.....	**8,36**

CUADRO DE PRECIOS 2

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
D41EC001	ud	**MONO DE TRABAJO** Ud. Mono de trabajo, homologado CE, con elementos reflectantes.	
		Resto de obra y materiales.....	17,39
		TOTAL PARTIDA.....	**17,39**
D41EC010	ud	**IMPERMEABLE** Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE, con elementos reflectantes.	
		Resto de obra y materiales.....	10,04
		TOTAL PARTIDA.....	**10,04**
D41EC040	Ud	**CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE** Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	44,83
		TOTAL PARTIDA.....	**44,83**
D41EC050	Ud	**PETO REFLECTANTE BUT./AMAR** Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	20,06
		TOTAL PARTIDA.....	**20,06**
D41EC401	Ud	**CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A** Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	70,90
		TOTAL PARTIDA.....	**70,90**
D41EC440	Ud	**ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL** Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	28,20
		TOTAL PARTIDA.....	**28,20**

CUADRO DE PRECIOS 2

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
D41EC510	Ud	**FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.** Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	35,46
		TOTAL PARTIDA.....	**35,46**
D41EC520	Ud	**CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.** Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	23,42
		TOTAL PARTIDA.....	**23,42**
D41EE010	ud	**PAR GUANTES NEOPRENO 100%** Ud. Par de guantesd de neopreno 100%, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	3,29
		TOTAL PARTIDA.....	**3,29**
D41EE014	ud	**PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO** Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	10,41
		TOTAL PARTIDA.....	**10,41**
D41EE020	Ud	**PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM** Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	8,36
		TOTAL PARTIDA.....	**8,36**
D41EE030	Ud	**PAR GUANTES AISLANTES.** Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	
		Resto de obra y materiales.....	28,40
		TOTAL PARTIDA.....	**28,40**
D41EE040	Ud	**PAR MANGUITOS SOLDADOR H.** Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	11,37

CUADRO DE PRECIOS 2

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
		TOTAL PARTIDA.....	**11,37**
D41EG001	ud	**PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR** Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	12,71
		TOTAL PARTIDA.....	**12,71**
D41EG010	ud	**PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.** Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	26,09
		TOTAL PARTIDA.....	**26,09**
D41EG030	Ud	**PAR BOTAS AISLANTES.** Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	27,76
		TOTAL PARTIDA.....	**27,76**
D41EG401	Ud	**PAR POLAINAS SOLDADOR** Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	11,61
		TOTAL PARTIDA.....	**11,61**
D41GA310	Ud	**TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA** Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	
		Mano de obra.....	3,02
		Resto de obra y materiales.....	8,77
		TOTAL PARTIDA.....	**11,79**
D41GA314	Ud	**TAPA PROVISIONAL PARA POZO** Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	

CUADRO DE PRECIOS 2

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN		IMPORTE
			Mano de obra	4,02
			Resto de obra y materiales	11,26
			TOTAL PARTIDA	**15,28**
D41GG320	Ud	**DETECTOR DE GASES** Detector de gases homologado		
			Resto de obra y materiales	291,50
			TOTAL PARTIDA	**291,50**
D41GG405	ud	**EXTINTOR POL. ABC6Kg.EF 21A-113B** Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.		
			Mano de obra	2,01
			Resto de obra y materiales	45,99
			TOTAL PARTIDA	**48,00**
D41IA020	h	**FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE** Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un tècnico superior en prevención de riesgos laborales.		
			Mano de obra	34,74
			Resto de obra y materiales	2,08
			TOTAL PARTIDA	**36,82**
D41IA201	h	**EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACION** H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 10´ diarios de peón suelto.		
			Mano de obra	20,10
			Resto de obra y materiales	1,21
			TOTAL PARTIDA	**21,31**
D41IA202	h	**EQUIPO DE RIEGO** H. Camión de riego para evitar polvo en los accesos, considerando 10´ al día.		
			Maquinaria	51,88
			Resto de obra y materiales	3,11

CUADRO DE PRECIOS 2

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN		IMPORTE
			TOTAL PARTIDA	**54,99**
D41VM100	ud	**FOCO DE BALIZAMIENTO** Foco de balizamiento y batería intermitente		
			Resto de obra y materiales	26,82
			TOTAL PARTIDA	**26,82**
E28BC090B	mes	**ALQUILER CASETA** Día de alquiler de caseta para vestuario y almacén en obra, con agua potable, aseos y duchas con agua caliente. Completamente equipada, i/ transporte.		
			Resto de obra y materiales	371,00
			TOTAL PARTIDA	**371,00**

Cambre, abril de 2025

Por SERYE INGENIEROS, S.L.
El Autor del Estudio

Firmado digitalmente
Marta Alcoba García
T.S.P.R.L.
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado I.C.C.P. Nº 17.999

PRESUPUESTO

(ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD)

PRESUPUESTO

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C_01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
D41EA001	ud **CASCO DE SEGURIDAD**	8,00	3,39	27,12
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
D41EA201	Ud **PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA.**	2,00	13,07	26,14
	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.			
D41EA220	ud **GAFAS CONTRA IMPACTOS**	8,00	12,04	96,32
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.			
D41EA230	ud **GAFAS ANTIPOLVO**	8,00	2,67	21,36
	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
D41EA401	ud **MASCARILLA ANTIPOLVO**	8,00	3,01	24,08
	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			
D41EA410	ud **FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**	8,00	0,73	5,84
	Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.			
D41EA601	ud **PROTECTORES AUDITIVOS**	8,00	8,36	66,88
	Ud. Protectores auditivos, homologados.			
D41EA001_B	Ud **LINTERNA DE CASCO**	3,00	66,78	200,34
	Linterna autónoma incorporada al casco, homologada CE			
D41EE014	ud **PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO**	8,00	10,41	83,28
	Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.			
D41EE010	ud **PAR GUANTES NEOPRENO 100%**	8,00	3,29	26,32
	Ud. Par de guantesd de neopreno 100%, homologado CE.			
D41EE020	Ud **PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM**	2,00	8,36	16,72
	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.			
D41EE030	Ud **PAR GUANTES AISLANTES.**	2,00	28,40	56,80
	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.			
D41EE040	Ud **PAR MANGUITOS SOLDADOR H.**	2,00	11,37	22,74
	Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.			
D41EC001	ud **MONO DE TRABAJO**	8,00	17,39	139,12
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE, con elementos reflectantes.			
D41EC010	ud **IMPERMEABLE**	8,00	10,04	80,32
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE, con elementos reflectantes.			
D41EG001	ud **PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR**	8,00	12,71	101,68
	Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.			
D41EG010	ud **PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.**	8,00	26,09	208,72
	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.			
D41EG030	Ud **PAR BOTAS AISLANTES.**	2,00	27,76	55,52
	Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.			
D41EG401	Ud **PAR POLAINAS SOLDADOR**	2,00	11,61	23,22
	Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.			
D41EC050	Ud **PETO REFLECTANTE BUTJAMAR**	8,00	20,06	160,48
	Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.			
D41GG320	Ud **DETECTOR DE GASES**	2,00	291,50	583,00
	Detector de gases homologado			
D41EC401	Ud **CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A**	2,00	70,90	141,80
	Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujección), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.			
D41EC440	Ud **ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL**	2,00	28,20	56,40
	Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.			
D41EC040	Ud **CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE**	2,00	44,83	89,66
	Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.			
D41EC520	Ud **CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.**	8,00	23,42	187,36
	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.			

PRESUPUESTO

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41EC510	Ud **FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.**	8,00	35,46	283,68
	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.			
	TOTAL CAPÍTULO C_01			**2.784,90**

PRESUPUESTO

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C_02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
D41CA260	Ud **CARTEL COMBINADO 100X70 CM.**	6,00	33,39	200,34
	Ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
D41CA040	Ud **CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR**	6,00	16,22	97,32
	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.			
D41GA310	Ud **TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA**	4,00	11,79	47,16
	Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).			
D41GA314	Ud **TAPA PROVISIONAL PARA POZO**	15,00	15,28	229,20
	Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).			
D41GG405	ud **EXTINTOR POL. ABC6Kg.EF 21A-113B**	2,00	48,00	96,00
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.			
D41CC230	m **CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.**	1000,00	0,35	350,00
	Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.			
D41IA202	h **EQUIPO DE RIEGO**	50,00	54,99	2.749,50
	H. Camión de riego para evitar polvo en los accesos, considerando 10´ al día.			
D41VM100	ud **FOCO DE BALIZAMIENTO**	20,00	26,82	536,40
	Foco de balizamiento y batería intermitente			
	TOTAL CAPÍTULO C_02.....			**4.305,92**

PRESUPUESTO

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C_03 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
E28BC090B	mes **ALQUILER CASETA**	8,00	371,00	2.968,00
	Día de alquiler de caseta para vestuario y almacén en obra, con agua potable, aseos y duchas con agua caliente. Completamente equipada, i/ transporte.			
D41AE001	ud **ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA**	1,00	105,42	105,42
	Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.			
D41AE101	ud **ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA**	1,00	92,44	92,44
	Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.			
D41IA201	h **EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACION**	100,00	21,31	2.131,00
	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 10´ diarios de peón suelto.			
	TOTAL CAPÍTULO C_03.....			**5.296,86**

PRESUPUESTO

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C_04 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
D41IA020	h	**FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE**	32,00	36,82	1.178,24
	Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un técnico superior en prevención de riesgos laborales.				
D41AG801	ud	**BOTIQUIN DE OBRA.**	2,00	38,87	77,74
	Ud. Botiquín de obra instalado.				
	TOTAL CAPÍTULO C_04				**1.255,98**

PRESUPUESTO

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO C_05 SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL				
05.08	ud	**SEÑAL PROVISIONAL TRIANGULAR DE LADO 900 MM**	4,00	12,14	48,56
	Señal de seguridad triangular de lado 900 mm y retrorreflectancia RA2, incluso poste galvanizado de sustentación, anclajes, cimentación y posterior desmontaje (amortizable en 5 años), incluso baliza para señalización nocturna.				
05.09	ud	**SEÑAL PROVISIONAL CIRCULAR DE DIÁMETRO 600 MM**	14,00	11,66	163,24
	Señal de seguridad circular de diámetro 900 mm y retrorreflectancia RA2, incluso poste galvanizado de sustentación, anclajes, cimentación y posterior desmontaje (amortizable en 5 años), incluso baliza para señalización nocturna.				
05.03	ud	**PANEL PROVISIONAL DIRECCIONAL TB-2**	6,00	18,16	108,96
	Panel direccional TB-2, de dimensiones 160 x 45 cm, incluso poste galvanizados de sustentación, anclajes, cimentación y posterior desmontaje (amortizable en 5 años).				
05.06	ud	**CONO DE BALIZAMIENTO TIPO TB-6 DE ALTURA 50 CM**	30,00	0,73	21,90
	Cono de balizamiento tipo TB-6 de altura 50 cm, incluso colocación y retirada (amortizable en 5 años).				
	TOTAL CAPÍTULO C_05				**342,66**
	TOTAL				**13.986,32**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

(ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD)

RESUMEN DE PRESUPUESTO

SEG Y SALUD. MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
C_01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	2.784,90	19,91
C_02	PROTECCIONES COLECTIVAS	4.305,92	30,79
C_03	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	5.296,86	37,87
C_04	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1.255,98	8,98
C_05	SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL	342,66	2,45
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**13.986,32**	

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRECE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

Cambre, abril de 2025

Por SERYE INGENIEROS, S.L.
El Autor del Estudio

Firmado digitalmente
Marta Alcoba García
T.S.P.R.L.
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado I.C.C.P. Nº 17.999

ANEJO Nº9
COORDINACIÓN CON ORGANISMOS

ÍNDICE

1. OBJETO 2
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2
3. ANÁLISIS DE AFECCIONES 2
3.1. Zonas protegidas de la demarcación hidrográfica de Galicia Costa 2
3.2. Zonas naturales y de interés medioambiental 2
3.3. Paisaje 3
3.4. Patrimonio cultural y etnográfico 3
4. JUSTIFICACIÓN DE ADECUACIÓN DE LAS ACTUACIONES AL PLANEAMIENTO VIGENTE 3
5. LEY DE CARRETERAS DE GALICIA 4
6. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS 4
6.1. Concello de As Pontes de García Rodríguez 4
6.2. Augas de Galicia 4
6.3. Consellería do Medio Rural 4
7. CONCLUSIÓN 5

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es el de analizar las posibles afecciones que las actuaciones recogidas en este proyecto tienen en su entorno.

Así mismo se indican las comunicaciones que se considera oportuno realizar con los organismos que pudieran verse afectados por las obras.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las actuaciones incluidas en este proyecto consisten en el sellado del estribo de tierras del Viaducto del Eume en su lado sureste mediante un paquete de geosintéticos y en la canalización de las aguas ácidas procedentes de este estribo y del desmonte de Os Airíos para dirigirlas a un sistema de tratamiento pasivo mediante 4 balsas de dimensiones 80x18x2.4 m^3 excavadas en el terreno, por las que circulará el agua para conseguir su neutralización y el abatimiento de los metales disueltos en ellas. Estas balsas se sitúan en la ladera sureste del río Eume, próximas a la sombra del viaducto, en el entorno del PK 35+500 de la autovía.

3. ANÁLISIS DE AFECCIONES

3.1. Zonas protegidas de la demarcación hidrográfica de Galicia Costa

Atendiendo a la información del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Galicia Costa (PHGC) ciclo 2021-2027, en la tabla siguiente se comprueba que no existe relación entre la zona de actuación y el registro de zonas protegidas recogidas en el mismo.

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRÍOS Y VIADUCTO EUME	
¿RELACIÓN CON EL REGISTRO DE ZONAS PROTEGIDAS DEL PHGC?	
Zonas de captación de agua para abastecimiento	NO
Zonas de futura captación de agua para abastecimiento	NO
Zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas	
Zonas de interés piscícola	NO
Zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos	NO
Zonas de uso recreativo: zonas de baño	NO
Zonas vulnerables	NO
Zonas sensibles	NO
Zona de Captación de Zona Sensible	NO
Zonas de protección de hábitats o especies	
Espazos naturales protegidos de la Red Natura 2000	
LIC/ZEC	NO
ZEPA	NO
Áreas protegidas por instrumentos internacionales	
Reservas de la Biosfera	NO
Reserva Marina Internacional (OSPAR)	NO
Áreas de importancia para las aves (IBAs)	NO
Zonas húmedas de importancia internacional (RAMSAR)	NO
Áreas protegidas a nivel estatal y autonómico	
Parque Nacional	NO
Rías de Galicia	NO
Reserva Marina de Interés Pesquero	NO
Parque Natural	NO
Monumento Natural	NO

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRÍOS Y VIADUCTO EUME	
¿RELACIÓN CON EL REGISTRO DE ZONAS PROTEGIDAS DEL PHGC?	
Áreas de Especial Interés Paisajístico	
Paisajes protegidos	NO
Espacios de interés Paisajístico (POL)	NO
Áreas de especial interés paisajístico identificadas en el Catálogo das paisaxes de Galicia	NO
Sitios Naturales de Interés Nacional	NO
Espacio Privado de Interés Natural	NO
Espacio privado de interés natural	NO
Perímetros de protección de aguas minerales y termales	NO
Reservas hidrológicas (Reservas Naturales Fluviales)	NO
Otras zonas protegidas (Zonas de protección especial definidas por el PHGC)	
Tramos de interés natural	NO
Tramos de interés medioambiental	NO
Tramos de interés piscícola	NO
Zonas húmidas de protección especial	NO
Tramos que requieren protección especial debido a la existencia de especies amenazadas	NO
Zonas Húmedas	NO

Además, según la información del PHGC en cuanto a la red fluvial cabe decir que las actuaciones del presente proyecto no se realizarían en el interior de la Zona de Policía de Cauces de los cursos fluviales más cercanos (Río Eume y Rego das Buliqueiras).

Consultado el Inventario de Humedales de Galicia (IHG) se comprueba que la actuación no coincide o asienta en ningún humedal contemplado en este inventario ni tampoco en las contempladas en la *Resolución de 27 de febrero de 2023, de la Dirección General de Patrimonio Natural, por la que se incluyen cuatrocientas zonas húmedas en el Inventario de zonas húmedas de Galicia*, tal y como se establece en el artículo 13.4 del *Decreto 127/2008, de 5 de junio, por el que se desarrolla el régimen jurídico de los humedales protegidos y se crea el Inventario de humedales de Galicia*.

3.2. Zonas naturales y de interés medioambiental

a) Espacios protegidos y zonas de interés natural

Como ya se deriva de lo indicado en el apartado anterior respecto a los espacios naturales recogidos en el PHGC, las actuaciones proyectadas **NO se localizan en ningún espacio natural** definido conforme al *Decreto 37/2014, de 27 de marzo, por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprueba el Plan Director de la Red Natura 2000 de Galicia* o a la *Ley 5/2019, del 2 de agosto, del patrimonio natural y de la biodiversidad de Galicia*.

Tampoco se incluye ni en ninguna **IBA** (Área de Importancia para las Aves) ni en áreas contempladas en la *RESOLUCIÓN de 18 de octubre de 2021, de la Dirección General de Patrimonio Natural, por la que se actualiza la delimitación de las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración local de aves incluidas en el Catálogo gallego de especies amenazadas, y se dispone la publicación de las zonas de protección existentes en la Comunidad Autónoma de Galicia en las que serán de aplicación medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión*.

Por otra parte, cabe indicar que en la zona **no se localiza ningún "árbol singular"** según el catálogo de "árbores senlleiras" regulado por el *Decreto 10/2015, del 22 de enero, por el que se modifica el Decreto 67/2007, do 22 de marzo, polo que se regula o Catálogo galego de árbores senlleiras*. Tampoco aparece ninguna formación singular cercana a la zona de actuación.

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRÍOS Y VIADUCTO EUME	
¿LA ACTUACIÓN SE INCLUYE EN LOS LÍMITES DE…?	
ZEC	NO
LIC	NO
ZEPA	NO
RAMSAR	NO
PARQUE NACIONAL	NO
PARQUE NATURAL	NO
HUMEDALES	NO
ÁRBOLES SINGULARES	NO
FORMACIONES SINGULARES	NO
MONUMENTO NATURAL	NO
IBA	NO
RESERVA DE LA BIOSFERA	NO
ZONAS PROTECCIÓN AVIFAUNA	NO

b) Zonas definidas por planes de conservación

En la actualidad están aprobados los siguientes planes de recuperación de especies protegidas según el CGEA:

- Plan de recuperación del Galápago europeo en Galicia (*Decreto 70/2013, do 25 de abril, polo que se aproba o Plan de recuperación do sapoconcho común (Emys orbicularis L.) en Galicia)*
- Plan de conservación del Chorlitejo patinegro en Galicia (*Decreto 9/2014, de 23 de enero, por el que se aprueba el Plan de conservación del chorlitejo patinegro (Charadrius alexandrinus L.) en Galicia*).
- Plan de recuperación del Escribano palustre en Galicia (*Decreto 75/2013, de 10 de mayo, por el que se aprueba el Plan de recuperación de la subespecie lusitánica del escribano palustre (Emberiza schoeniclus L.subsp. lusitanica Steinbacher) en Galicia*).

Además, se encuentra en revisión el Plan de Recuperación del Oso pardo (*Ursus arctos*) en Galicia.

La zona de actuación **se encuentra fuera** de las áreas de presencia, áreas prioritarias de conservación y de áreas de distribución potencial de cualquiera de las cuatro especies citadas.

3.3. Paisaje

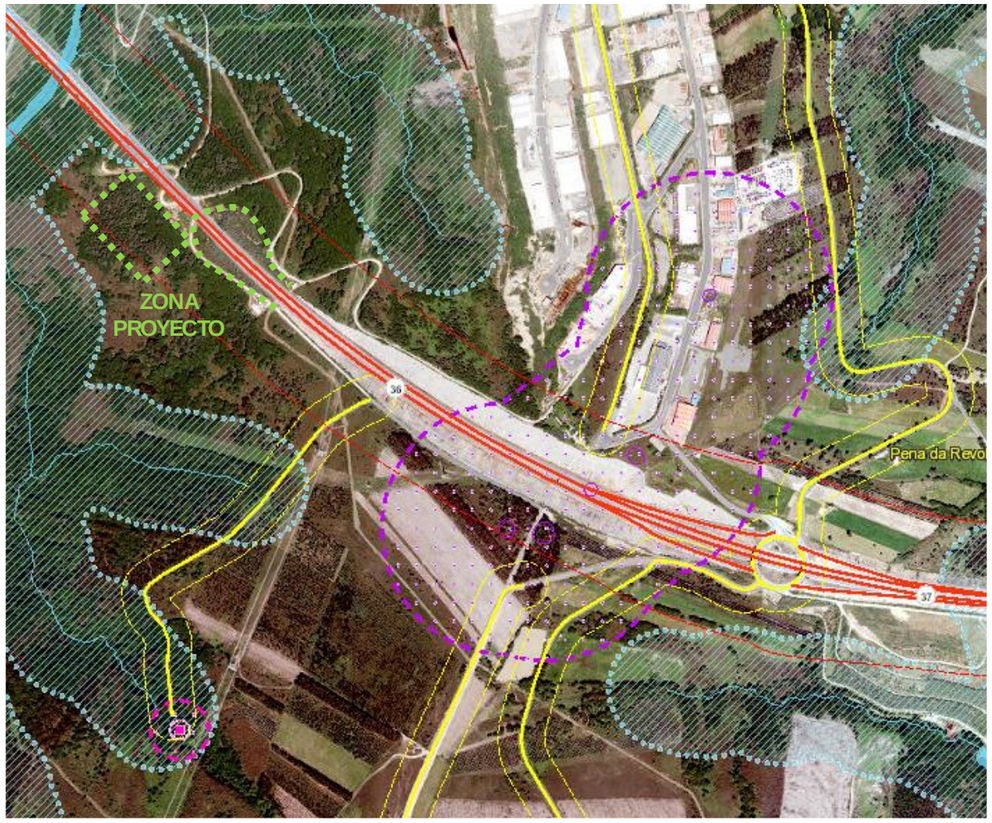
De forma general, atendiendo a la información contenida en el visor del Catálogo das Paisaxes de Galicia (Información Xeográfica de Galicia, Xunta de Galicia), el área de estudio se encuentra en la gran área paisajística "Golfo Ártabro" dentro de la comarca paisajística Golfo Ártabro Interior.

El Catálogo de los paisajes de Galicia, al amparo de lo dispuesto en el artículo 9.3 de la *Ley 7/2008, de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia*, identifica determinadas zonas geográficas como áreas de especial interés paisajístico, en atención a los valores naturales y culturales allí presentes. Teniendo en cuenta la zona de proyecto, no se identifica a menos de 2 km ninguna AEIP.

3.4. Patrimonio cultural y etnográfico

En el **visor web de aprovechamientos forestales** (https://mapas.xunta.gal/visores/aproveitamentos/?locale=es) se representa con detalle, entre otros aspectos, la información relativa al Patrimonio Cultural, como se refleja en la imagen que se recoge a continuación tomada de esta fuente. En ella se observa que ninguno de los elementos del patrimonio cultural y etnográfico resulta afectado directa ni indirectamente por las actuaciones, ni se trabajará dentro de la zona de protección de los mismos.

En este visor también se representan las posibles afecciones a la red hidrográfica y a las carreteras de diferentes titularidades. La única afección observada es a la carretera autonómica de alta capacidad AG-64.



Afección patrimonio cultural (líneas moradas), red hidrográfica (líneas azules), carreteras provinciales (líneas amarillas), carreteras autonómicas de alta capacidad (líneas rojas)

4. JUSTIFICACIÓN DE ADECUACIÓN DE LAS ACTUACIONES AL PLANEAMIENTO VIGENTE

La planificación general del municipio de As Pontes de García Rodríguez se encuentra desarrollada en el documento de las Normas Subsidiarias aprobadas el 09/12/1985 y publicadas en el Boletín Oficial de la Provincia el 22/01/1986.

Las actuaciones se inician al final del desmonte de Os Airíos de la AG-64 y consisten en el sellado del terraplén correspondiente al estribo sureste del Viaducto del Eume y en la canalización de las aguas ácidas generadas en la zona hasta unas nuevas balsas de tratamiento para su neutralización antes de dirigirlas al medio natural.

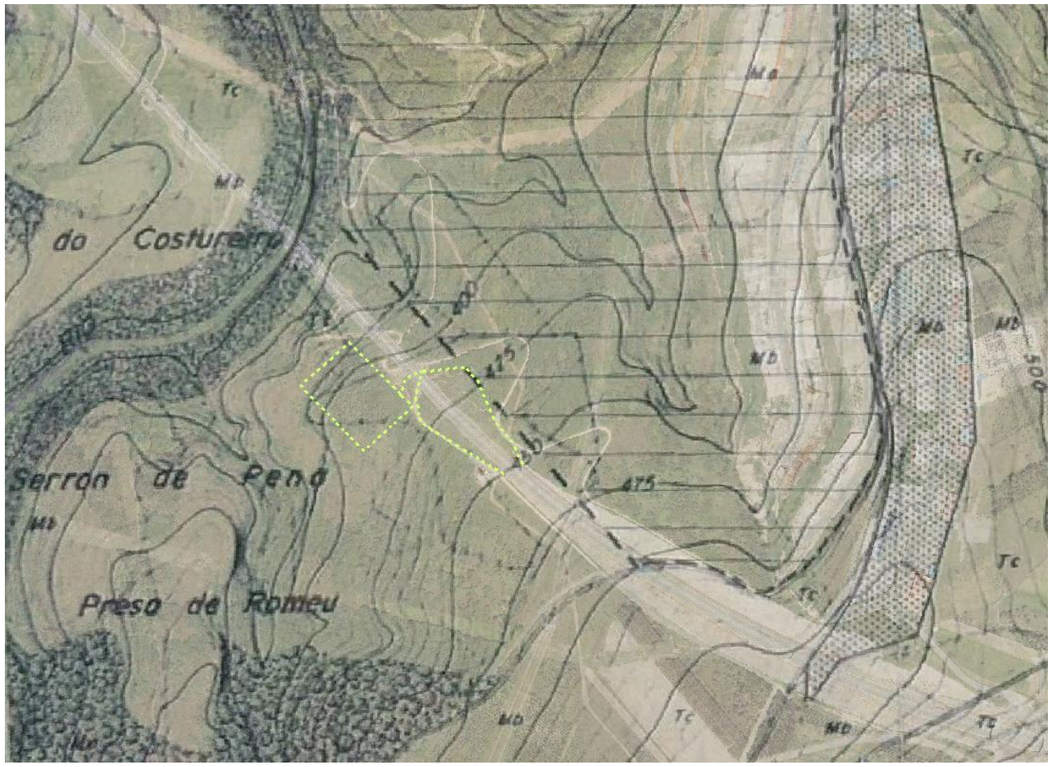
Las obras se implantan en su totalidad en suelo no urbanizable (actualmente suelo rústico) tal y como se puede comprobar en la siguiente imagen extraída de las Normas Subsidiarias.

Respecto a los **suelos rústicos** la Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia, contempla en el apartado 1 del artículo 35 una relación de los usos y actividades admisibles. Entre estos usos se encuentra los siguientes:

a) Acciones sobre el suelo o subsuelo que impliquen movimientos de tierra, tales como dragados, defensa de ríos y rectificación de cauces, abancalamientos, desmontes y rellenos.

l) Instalaciones vinculadas funcionalmente a las carreteras y previstas en la ordenación sectorial de estas, así como las estaciones de servicio.

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto pueden incluirse en los usos anteriores, considerándose por tanto las obras **compatibles** con los usos permitidos en el planeamiento.



Clasificación de Suelos según las Normas Subsidiarias de As Pontes de García Rodríguez (en puntos amarillos zona de actuación)

5. LEY DE CARRETERAS DE GALICIA

La Xunta de Galicia es la titular de la carretera AG-64, por lo que está sujeta a las limitaciones establecidas en la Ley 8/2013, del 28 de junio, de carreteras de Galicia.

El drenaje de las aguas procedentes de esta vía a la red natural está condicionado a su tratamiento previo siempre que su pH sea superior a 4.5. Actualmente la neutralización de las aguas se realiza mediante un tratamiento activo que no puede ser mantenido en el tiempo, por ese motivo se propone en el presente proyecto su sustitución por un sistema de balsas situado en las proximidades de la sombra del viaducto del Eume. Así mismo para minimizar el caudal a tratar se procederá al sellado del terraplén del estribo de este viaducto.

Se consideran las mencionadas balsas como elementos funcionales de la carretera AG-64, según lo indicado en el Artículo 6 de la Ley de carreteras de Galicia que dice: *"Son elementos funcionales de las carreteras las zonas permanentemente afectas a su conservación, a la explotación del servicio público viario o a otros fines auxiliares o complementarios".*

En el Artículo 2 de dicha ley se indica que el dominio público viario está constituido por la carretera y los terrenos ocupados por los elementos funcionales de dicha carretera. En su *Título 4 Protección del dominio público viario*, delimita en el capítulo I las distintas zonas de protección de la carretera, definiendo la **zona de dominio público** de la carretera como la integrada por los terrenos ocupados por todos los elementos del dominio público viario adquiridos por título legítimo por la administración titular (Art.37).

Por otro lado, en el artículo 27 de la ley se indica *"Las obras de carreteras promovidas por la Administración autonómica o por las entidades locales de Galicia, incluidas todas las actuaciones necesarias para su ejecución, así como las realizadas en las zonas donde se sitúen sus elementos funcionales, en el resto de la zona de dominio público o en la zona de servidumbre, constituyen actuaciones de interés general y, por lo tanto, no están sometidas a licencia o a cualquier otro acto de control preventivo municipal previsto en la legislación reguladora de las bases del régimen local.*

La ejecución de dichas obras, siempre que se realice de acuerdo a los proyectos aprobados, únicamente podrá ser suspendida por la propia administración promotora o por la autoridad judicial."

6. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

6.1. Concello de As Pontes de García Rodríguez

Se comunicará al Concello de As Pontes de García Rodríguez la ejecución de las obras, para que tenga conocimiento de las actuaciones a implantar.

6.2. Augas de Galicia

Las actuaciones proyectadas no afectan directamente a ningún cauce ni tampoco se trabajará dentro de la zona de policía de cauces de los cursos fluviales cercanos. Aun así se comunicará la modificación del tratamiento de las aguas pluviales procedentes del drenaje de la autovía, previo a su vertido en el río Eume, para actualizar su autorización.

6.3. Consellería do Medio Rural

En la zona de afección de las balsas se distribuye una masa arbolada mixta de abedules, pinos y sauces, por lo que se hace preciso proceder a la corta de arbolado.

Para ello se requiere la comunicación de corta mediante Declaración Responsable según modelo MR604R (https://sede.xunta.gal/detalle-procedemento?langId=es_ES&codtram=MR604R&ano=2020&numpub=1).

El procedimiento para la presentación de declaraciones responsables de aprovechamientos madereros y leñosos en montes de gestión privada, se recoge en la sección segunda del capítulo III del *decreto 73/2020, de él 24 de abril, por lo que se regulan los aprovechamientos madereros y leñosos, de corteza, de pastos, micológicos y de resinas en montes o terrenos forestales de gestión privada en la Comunidad Autónoma de Galicia*; el modelo normalizado para su presentación figura cómo anexo II de dicho decreto.

7. CONCLUSIÓN

En base a los apartados anteriores, las actuaciones proyectadas son compatibles con el planeamiento vigente en virtud de lo establecido al efecto en la Ley del suelo de Galicia. Así mismo las obras son compatibles con la Ley de Carreteras de Galicia.

ANEJO Nº10

PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. TIEMPOS DE EJECUCIÓN 2
2.1. Sellado del estribo de tierras del viaducto del Eume 2
2.2. Ejecución de balsas de tratamiento pasivo 2
2.3. Sistema de derivación y canalización de aguas ácidas 3
3. PLAZO FINAL DE LAS OBRAS Y DIAGRAMA DE GANTT 3
4. PLAN DE OBRA 4

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente anejo para dar cumplimiento a la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, que en el apartado 1 del artículo 233 establece que los proyectos han de contar con un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.

En este anejo se analizan los recursos necesarios para la ejecución de las obras, y los rendimientos previstos, llegándose a una programación en el tiempo que se plasma en un diagrama de barras, en el que se indica además la previsión de inversiones mensuales.

2. TIEMPOS DE EJECUCIÓN

Las actuaciones incluidas en este proyecto consisten en el sellado del estribo de tierras del viaducto del Eume en su lado sureste mediante un paquete de geosintéticos y en la canalización de las aguas ácidas procedentes de este estribo y del desmonte de Os Airíos para dirigirlas a un sistema de tratamiento pasivo mediante 4 balsas de dimensiones 80x18x2.4 m^3 excavadas en el terreno, por las que circulará el agua para conseguir su neutralización y el abatimiento de los metales disueltos en ellas.

Para determinar los tiempos de ejecución se han diferenciado aquellas actuaciones que son independientes y que por tanto se podrán realizar de manera simultánea:

- Sellado del estribo de tierras del viaducto del Eume.
- Ejecución de balsas de tratamiento pasivo.
- Sistema de derivación de caudales ácidos y canalización de estas aguas hasta las balsas.

A partir de los datos de rendimientos diarios en condiciones normales de trabajo, comparados con las mediciones del presupuesto, se pueden calcular los plazos parciales para completar cada obra elemental del proyecto.

Hay que tener en cuenta que al rendimiento teórico se deberá aplicar un coeficiente reductor. Dicho coeficiente tendrá en cuenta una serie de factores que provocan que el rendimiento real sea inferior al teórico, como pueden ser: las posibles condiciones adversas en las que se tendrán que desarrollar los distintos trabajos, las condiciones del terreno, la coordinación entre los operarios de la distinta maquinaria que desarrollen actividades complementarias y la climatología, que puede reducir los días útiles de trabajo al mes.

Una vez establecido el tiempo necesario para ejecutar cada obra elemental debe establecerse el diagrama de precedencias entre cada una de ellas, que quedará reflejado en un Diagrama de Gantt.

2.1. Sellado del estribo de tierras del viaducto del Eume

Para la ejecución del sellado del estribo de tierras del viaducto del Eume las principales unidades básicas que condicionan la duración de los trabajos son las siguientes: desbroce del talud, demolición de cuneta existente, colocación de los distintos elementos que conforman el paquete de geosintéticos (geotextil, lámina PEAD, geodrén y geomalla), extendido de tierra vegetal sobre la geomalla, ejecución en el pie del terraplén de zanja drenante y de nueva cuneta.

En la tabla adjunta se indican los rendimientos teóricos por equipo y los rendimientos reales, en función del coeficiente reductor considerado y del número de equipos que se estima se pondrán en juego.

Sellado del estribo de tierras del viaducto del Eume							
TIEMPOS DE EJECUCIÓN							
UNIDADES BÁSICAS	Medición redondeada de Proyecto	Rendimiento teórico diario p/equipo	Nº Equipos	Rendimiento teórico diario	Coeficiente reductor	Rendimiento diario real	Plazos parciales (Días)
DESBROCES	13.000 m2	500 m2/día	2	1.000 m2/día	0,80	800 m2/día	17
DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	800 m	200 m/día	1	200 m/día	0,80	160 m2/día	6
GEOTEXTIL	13.000 m2	1.000 m2/día	1	1.000 m2/día	0,80	800 m2/día	17
LÁMINA PEAD	13.000 m2	500 m2/día	2	1.000 m2/día	0,80	800 m2/día	17
GEODRÉN	13.000 m2	1.000 m2/día	1	1.000 m2/día	0,80	800 m2/día	17
GEOMALLA	13.000 m2	500 m2/día	2	1.000 m2/día	0,80	800 m2/día	17
ZANJA DRENANTE	800 m	100 m/día	1	100 m/día	0,75	75 m/día	12
CUNETA HORMIGONADA	800 m	100 m/día	1	100 m/día	0,75	75 m/día	12
REVEGETACIÓN	13.000 m2	500 m2/día	2	1.000 m2/día	0,50	500 m2/día	27
						TOTAL:	143

En base a estas duraciones parciales el plazo estimado para el sellado del estribo es de 7 meses.

2.2. Ejecución de balsas de tratamiento pasivo

Para determinar el plazo de ejecución de las balsas se consideran las siguientes unidades básicas: excavaciones (tierra vegetal y otro tipo de terreno), rellenos (tanto de los diques de las balsas, como los rellenos interiores del tratamiento), impermeabilización (geotextil y lámina PEAD), arquetas prefabricadas, arquetas y depósitos de hormigón in situ y conducciones.

En la tabla siguiente se indican las duraciones parciales en función del rendimiento:

Ejecución de balsas de tratamiento pasivo							
TIEMPOS DE EJECUCIÓN							
UNIDADES BÁSICAS	Medición redondeada de Proyecto	Rendimiento teórico diario p/equipo	Nº Equipos	Rendimiento teórico diario	Coeficiente reductor	Rendimiento diario real	Plazos parciales (Días)
DESBROCES	15.000 m2	500 m2/día	2	1.000 m2/día	0,80	800 m2/día	20
EXCAVACIONES	24.000 m3	500 m3/día	2	1.000 m3/día	0,50	500 m3/día	49
RELLENOS	13.500 m3	500 m3/día	2	1.000 m3/día	0,50	500 m3/día	28
GEOTEXTIL	8.500 m2	1.000 m2/día	1	1.000 m2/día	0,80	800 m2/día	12
LÁMINA PEAD	8.500 m2	500 m2/día	2	1.000 m2/día	0,80	800 m2/día	12
TUBERÍAS	200 m	100 m/día	1	100 m/día	0,75	75 m/día	4
ARQUETAS Y DEPÓSITOS IN SITU	5 ud	1 ud/día	1	1 m/día	0,75	0,8 m/día	8
REGISTROS PREFABRICADOS	4 ud	6 ud/día	1	6 ud/día	0,75	5 ud/día	2
PLANTACIONES	3.000 m2	500 m2/día	2	1.000 m2/día	0,50	500 m2/día	7
						TOTAL:	140

El plazo estimado para la ejecución de las balsas es de 7 meses.

2.3. Sistema de derivación y canalización de aguas ácidas

Para la ejecución de la canalización de aguas ácidas y el sistema de derivación las principales unidades son: conducciones, registros prefabricados, arquetas de hormigón in situ, colocación de compuertas y medidor de pH (incluso la conexión eléctrica).

Sistema de derivación y canalización de aguas ácidas							
TIEMPOS DE EJECUCIÓN							
UNIDADES BÁSICAS	Medición redondeada de Proyecto	Rendimiento teórico diario p/equipo	Nº Equipos	Rendimiento teórico diario	Coeficiente reductor	Rendimiento diario real	Plazos parciales (Días)
TUBERÍAS	600 m	100 m/día	1	100 m/día	0,75	75 m/día	9
ARQUETAS IN SITU	6 ud	1 ud/día	1	1 ud/día	0,75	0,8 ud/día	9
REGISTROS PREFABRICADOS	14 ud	4 ud/día	1	4 ud/día	0,75	3 ud/día	6
EQUIPOS CON CONEXIÓN	4 ud	2 ud/día	1	2 ud/día	0,75	2 ud/día	4
						TOTAL:	27

El plazo estimado para la ejecución de estas actuaciones es de 1,5 meses.

3. PLAZO FINAL DE LAS OBRAS Y DIAGRAMA DE GANTT

A continuación, se detalla el Diagrama de Gantt, cuyo objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para las diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado que, en este caso, suponen un total de SIETE (7) meses.

4. PLAN DE OBRA

PLAN DE OBRA									PEM	PBL	PBL + IVA
MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7			
1	TRABAJOS PREVIOS	78.623,06							78.623,06	93.561,44	113.209,34
2	SISTEMA DE DERIVACIÓN DE CAUDALES ÁCIDOS					70.761,94			70.761,94	84.206,71	101.890,12
3	CANALIZACIÓN DE EFLUENTES						55.882,75		55.882,75	66.500,47	80.465,57
4	BALSAS DE TRATAMIENTO		81.352,68	81.352,68	81.352,68	81.352,68	81.352,68	81.352,68	488.116,08	580.858,14	702.838,34
5	SELLADO SUPERFICIAL DE TALUDES		49.706,32	49.706,32	49.706,32	49.706,32	49.706,32	49.706,32	298.237,91	354.903,11	429.432,77
6	ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS							81.973,23	81.973,23	97.548,14	118.033,25
7	GESTIÓN DE RESIDUOS	426,97	426,97	426,97	426,97	426,97	426,97	426,99	2.988,81	3.556,68	4.303,59
8	SEGURIDAD Y SALUD	1.998,05	1.998,05	1.998,05	1.998,05	1.998,05	1.998,05	1.998,02	13.986,32	16.643,71	20.138,89
PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL (PARCIAL)		81.048,08	133.484,02	133.484,02	133.484,02	204.245,96	189.366,77	215.457,24			
PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL (ACUMULADO)		81.048,08	214.532,10	348.016,12	481.500,14	685.746,09	875.112,86	1.090.570,10	1.090.570,10		
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO (PARCIAL)		96.447,22	158.845,98	158.845,98	158.845,98	243.052,69	225.346,45	256.394,11			
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO (ACUMULADO)		96.447,22	255.293,20	414.139,18	572.985,16	816.037,85	1.041.384,31	1.297.778,42		1.297.778,42	
PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN (PARCIAL)		116.701,13	192.203,64	192.203,64	192.203,64	294.093,76	272.669,21	310.236,88			
PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN (ACUMULADO)		116.701,13	308.904,77	501.108,41	693.312,04	987.405,80	1.260.075,01	1.570.311,89			1.570.311,89

ANEJO Nº11
JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. MANO DE OBRA 2
3. MAQUINARIA 3
4. MAQUINARIA 3
5. COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS 3
6. CÁLCULO DE PRECIOS 3

APÉNDICE 1. MANO DE OBRA
APÉNDICE 2. MAQUINARIA
APÉNDICE 3. MATERIALES
APÉNDICE 4. OTROS
APÉNDICE 5. PRECIOS DESCOMPUESTOS

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Anejo para dar cumplimiento a la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. En el artículo 233 de la citada Ley se establece, haciendo referencia al contenido de los proyectos, que *"deberán comprender, al menos: d) Un presupuesto, integrado o no por varios parciales, con expresión de los precios unitarios y de los descompuestos*".

Costes directos

Se consideran los siguientes:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervenga directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc, que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Costes indirectos

Se consideran costes indirectos los que no sean imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como: instalaciones de oficinas a pie de obra, almacenes, talleres, pabellones de obreros, sistema de control de calidad, así como los devengados por el personal técnico y administrativo, adscrito exclusivamente a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de unidades concretas, tales como ingeniero, ayudante, encargados, vigilantes, etc.

2. MANO DE OBRA

El proyecto se ubica en la provincia de A Coruña, por lo que el cálculo de los diferentes conceptos retributivos aplicables a las distintas categorías estudiadas se ha realizado de acuerdo a lo establecido en el Convenio colectivo para el sector de la construcción de A Coruña (2022-2026), publicado en el BOP el 18 de julio de 2023. Las horas de trabajo según el calendario para este año son 1.736.

Los costes horarios se han evaluado de acuerdo con las Órdenes Ministeriales de 14 de marzo de 1.969, 27 de abril de 1.971 y 21 de mayo de 1.979. La fórmula que dispone la última de las citadas Órdenes Ministeriales para el cálculo de los costes horarios es:

$$C = 1{,}40 \times A + B$$

Siendo:

C = En euros/hora, expresa el coste para la empresa.

A = En euros/hora, es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.

B = En euros/hora, es la retribución del trabajador de carácter no salarial.

Las retribuciones para el cálculo del coste horario de cada categoría profesional son las siguientes:

a) De carácter salarial
   - Salario base
   - Gratificaciones extraordinarias (verano y Navidad)
   - Vacaciones
   - Plus de asistencia

b) Retribuciones de carácter no salarial
   - Plus de distancia y transporte
   - Dietas (se aplica a todas las categorías profesionales una dieta completa en los días efectivamente trabajados de 33 €)

A continuación, se incluyen los resultados para los costes horarios de cada categoría profesional, tras aplicar lo indicado anteriormente:

"A" COSTES SALARIALES - CORUÑA - (NIVELES ANEXO I TABLAS SALARIALES 2023)											
CONCEPTO	NIVELES										
	II Titulado Superior	III Titulado Medio	IV Jefe de Personal	V Jefe de sección	VI Encargado de Obra	VII Capataz	VIII Oficial de 1ª	IX Oficial de 2ª	X Ayudante	XI Peón especial	XII Peón ordin.
Salario Base	2.190,00	1.745,40	1.668,60	1.518,90	1.295,40	1.152,00	1.127,10	1.102,20	1.068,30	1.061,40	1.039,20
Plus salarial	209,44	209,44	209,44	209,44	209,44	209,44	209,44	209,44	209,44	209,44	209,44
Paga de julio	2.955,01	2.393,71	2.296,80	2.109,68	1.827,51	1.664,71	1.629,21	1.598,53	1.547,44	1.539,36	1.511,33
Paga de navidad	2.955,01	2.393,71	2.296,80	2.109,68	1.827,51	1.664,71	1.629,21	1.598,53	1.547,44	1.539,36	1.511,33
Vacaciones	2.955,01	2.393,71	2.296,80	2.109,68	1.827,51	1.664,71	1.629,21	1.598,53	1.547,44	1.539,36	1.511,33
Coste anual (1)	35.258,87	28.684,37	27.548,84	25.340,78	22.035,77	19.969,97	19.589,57	19.223,63	18.697,46	18.597,32	18.269,03
Horas de trabajo (2)	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736	1.736
Retrib.total de carácter salarial: A (1)/(2)	**20,31**	**16,52**	**15,87**	**14,60**	**12,69**	**11,50**	**11,28**	**11,07**	**10,77**	**10,71**	**10,52**

COSTE HORARIO DE MANO DE OBRA - CORUÑA										
NIVEL		A	1,4 x A	B			Coste horario (1,4xA) + B (euros)	Coste horario 1%(1.4xA+B) IMPREVISTOS	Coste horario (Euros) TOTAL	Coste horario incrementado 2% (Euros) TOTAL
				Plus Extrasalarial	Dietas	Total				
II	Titulado Superior	20,31	28,43	1,16	4,13	5,29	**33,72**	0,34	**34,05**	**34,74**
III	Titulado Medio	16,52	23,13	0,95	4,13	5,07	**28,20**	0,28	**28,48**	**29,05**
IV	Jefe de Personal	15,87	22,22	0,91	4,13	5,04	**27,26**	0,27	**27,53**	**28,08**
V	Jefe de sección	14,60	20,44	0,83	4,13	4,95	**25,39**	0,25	**25,65**	**26,16**
VI	Encargado de Obra	12,69	17,77	0,73	4,13	4,85	**22,62**	0,23	**22,85**	**23,31**
VII	Capataz	11,50	16,10	0,72	4,13	4,85	**20,95**	0,21	**21,16**	**21,58**
VIII	Oficial de 1ª	11,28	15,80	0,71	4,13	4,84	**20,64**	0,21	**20,84**	**21,26**
IX	Oficial de 2ª	11,07	15,50	0,70	4,13	4,82	**20,32**	0,20	**20,52**	**20,93**
X	Ayudante	10,77	15,08	0,68	4,13	4,80	**19,88**	0,20	**20,08**	**20,48**
XI	Peón especial	10,71	15,00	0,68	4,13	4,80	**19,80**	0,20	**20,00**	**20,40**
XII	Peón ordin.	10,52	14,73	0,66	4,13	4,78	**19,51**	0,20	**19,71**	**20,10**

3. MAQUINARIA

Para obtener el coste horario de la maquinaria se ha recurrido a la base de precios de referencia de la Axencia Galega de Infraestruturas, que recoge los precios actualizados en el 2022.

4. MATERIALES

Para establecer el coste de los materiales que intervienen en la composición de los precios, se ha utilizado la base de precios de la Axencia Galega de Infraestruturas, y éstos se han contrastado con los precios de mercado en la zona en la que se van a llevar a cabo los trabajos. Se repercute en los mismos el coste de su transporte a obra y no se incluyen impuestos que vayan a ser tenidos en cuenta al obtener el presupuesto base de licitación.

5. COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS

Para la obtención de los precios unitarios se siguió lo prescrito en el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Para la estimación de los costes indirectos se adaptan los criterios expresados en la Orden de 12 de junio de 1968. Dicha orden no se encuentra vigente pero no ha sido sustituida por otra de similares contenidos por lo que se aplica lo allí expresado como método para determinar los costes indirectos.

Con los datos obtenidos en los apartados anteriores se confeccionan los cuadros de mano de obra, maquinaria y materiales, obteniéndose a partir de ellos el coste directo de las distintas unidades de obra.

El porcentaje que corresponde a los costes indirectos estará compuesto de dos sumandos. Para obtener el valor del primer sumando K1, se calcula el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra, resultando K1=5.

El sumando K2 es el porcentaje correspondiente a los imprevistos, que se fija en el 1%, conforme señala el artículo 12 de la referida Orden del 12 de junio de 1968 para obras terrestres.

Con eso se obtiene finalmente:

$$K = K1 + K2 = 5 + 1 = 6$$

Adoptamos por lo tanto como porcentaje de costes indirectos el 6%.

6. CÁLCULO DE PRECIOS

El cálculo de los precios se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para la ejecución de las distintas unidades de obra, de acuerdo con la fórmula expresada a continuación:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \times C_d$$

P = precio de ejecución material de la unidad correspondiente

K = porcentaje que corresponde a los costes indirectos

C_d = coste directo de la unidad

APÉNDICE 1. MANO DE OBRA

LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
MAN01	H	CAPATAZ	21,58	VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
MAN02	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	VEINTIUN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
MAN03	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,40	VEINTE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS
MAN04	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	VEINTE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

APÉNDICE 2. MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
MAQ03	H	CAMIÓN BASCULANTE DE 13 M3	70,00	SETENTA EUROS
MAQ08	H	COMPACTADOR VIBRANTE LISO DE UN CILINDRO DE 15 T	57,63	CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
MAQ21	H	PALA CARGADORA 100 HP SOBRE NEUMÁTICOS	40,54	CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
MAQ22	H	TRACTOR DE 74 kW CON BRAZO DESBROZADOR	64,18	SESENTA Y CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS
MAQ23	H	TRACTOR SOBRE CADENAS 140 CV	38,00	TREINTA Y OCHO EUROS
MAQ26	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
MAQ28	H	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO 91KW	57,69	CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
MAQ29	H	MARTILLO HIDRÁULICO	10,43	DIEZ EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
MAQ34	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	SETENTA Y NUEVE EUROS
MAQ42	H	MOTOSIERRA	3,30	TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
MAQ46	H	RODILLO MANUAL TANDEM 800 KG	7,54	SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
MAQ48	H	CAMIÓN CISTERNA DE 10000 L	51,88	CINCUENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
MAQ54	H	VIBRADOR DE AGUJA	10,32	DIEZ EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
MAQ55	H	EQUIPO PARA SOLDADURA DE MATERIALES TERMOPLÁSTICOS	62,92	SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

APÉNDICE 3. MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
MAT005	KG	BARRAS CORRUGADAS DE ACERO B500S	1,30	UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
MAT007	KG	ALAMBRE ATAR DIÁMETRO 1,3 MM	1,22	UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS
MAT015	M3	SUSTRATO ORGÁNICO	15,80	QUINCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
MAT017	M3	HORMIGÓN HL-150/P/20 PUESTO EN OBRA	72,00	SETENTA Y DOS EUROS
MAT018	M3	HORMIGÓN HM-20/B/20 FABRICADO EN CENTRAL	85,00	OCHENTA Y CINCO EUROS
MAT019	M3	HORMIGÓN HA-25/P/40 FABRICADO EN CENTRAL	97,00	NOVENTA Y SIETE EUROS
MAT020	M3	HORMIGÓN HA-35/B/20/XC4+XA3 FABRICADO EN CENTRAL	125,00	CIENTO VEINTICINCO EUROS
MAT022	M3	ÁRIDO DE MACHAQUEO CALIZO 6 A 15 MM, HASTA 50 KM TRANSPORTE	22,50	VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
MAT023	M3	ÁRIDO DE MACHAQUEO GRANÍTICO 20 A 40 MM, HASTA 20 KM TRANSPORTE	17,00	DIECISIETE EUROS
MAT024	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL	18,50	DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
MAT025	M3	ÁRIDO DE MACHAQUEO CALIZO 12 A 25 MM, HASTA 50 KM TRANSPORTE	21,00	VEINTIUN EUROS
MAT040	KG	MORTERO FLEXIBLE BICOMPONENTE	13,60	TRECE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
MAT041	UD	PATE PARA POZO DE REGISTRO DE 15X30 CM, D25 MM	5,30	CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
MAT042	M3	MORTERO M-7,5 (M-80)	82,98	OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
MAT043	M	JUNTA ESTAQUEIDAD PVC 240 MM	10,00	DIEZ EUROS
MAT060	UD	TYPHAS SPP.	0,80	CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
MAT070	UD	POSTE 260 CM. TUBO ACERO GALV.DIAM. 48	10,72	DIEZ EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
MAT072	M2	MALLA GALV. SIMPLE TORSIÓN ST40/14-200	4,01	CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS
MAT101	UD	POZO DN1000 Y H<=2M, DE PVC SN8, ESTANCO I/PATES, CONO Y BASE CIEGA	1.051,75	MIL CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
MAT103	UD	POZO DN1000 Y H>2M, DE PVC SN8, ESTANCO I/PATES, CONO Y BASE CIEGA	1.480,25	MIL CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
MAT110	UD	CLIP ELASTOMÉRICO 200	52,58	CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
MAT130	M3	BLOQUE DE GRANITO	31,09	TREINTA Y UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
MAT228	M3	ARENA 0/6 MM	14,10	CATORCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS
MAT240	M2	PANEL METÁLICO MODULAR I/PP ACCESORIOS MONTAJE	6,34	SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
MAT242	UD	BERENJENO DE PVC	0,55	CERO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
MAT243	M2	MADERA PINO ENCOFRAR 26 MM (5 USOS)	4,50	CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
MAT245	L	DESENCOFRANTE	1,96	UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
MAT250	M2	PANEL METÁLICO ENTIBACIÓN 50 USOS	0,34	CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
MAT258	M	TUBE.RANURA.DRENA.PVC D=200MM	6,20	SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
MAT354	M	TUBO PVC SN-8 TEJA CORRUGADO, DN 200 MM	19,80	DIECINUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
MAT355	UD	MANGUITOS PVC DN 200 MM	12,13	DOCE EUROS con TRECE CÉNTIMOS
MAT356	UD	CODO PVC 90º 200 MM	23,00	VEINTITRES EUROS
MAT357	UD	TE PVC 200 MM	27,00	VEINTISIETE EUROS
MAT358	M	TUBO PVC SN-8 TEJA CORRUGADO, DN 500 MM	80,61	OCHENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS
MAT359	UD	ARQUETA DE POLIPROPILENO REFORZADO 0,58x0,58x0,60	187,81	CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
MAT360	UD	MARCO Y TAPA FD D400 540x540 mm	180,00	CIENTO OCHENTA EUROS
MAT365	M2	LÁMINA GEOTEXTIL 100 GR/M2	0,96	CERO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
MAT366	M2	LÁMINA GEOTEXTIL 300 GR/M2	1,46	UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
MAT368	M2	LÁMINA PEAD LISA e=1,5 mm	3,75	TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
MAT369	M2	LÁMINA PEAD TEXTURIZADA e=1,5 mm	3,92	TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
MAT370	M2	GEOMALLA DE REFUERZO TRIDIMENSIONAL	3,95	TRES EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
MAT371	M2	GEOCOMPUESTO DRENANTE DE 4 mm CON GEOTEXTIL EN AMBAS CARAS	3,99	TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
MAT372	UD	CABLE CYK10-A101 O EQUIVALENTE	320,72	TRESCIENTOS VEINTE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
MAT373	UD	CUADRO ELÉCTRICO	4.782,15	CUATRO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS
MAT374	UD	CABLEADO	3.000,00	TRES MIL EUROS
MAT375	UD	COMPUERTA MURAL MOTORIZADA 300 x 300 mm	9.129,43	NUEVE MIL CIENTO VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
MAT376	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 300 x 300 mm	2.771,55	DOS MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
MAT377	UD	TRANSMISOR CM442-AAM1CJF010A+AD O EQUIVALENTE	2.916,54	DOS MIL NOVECIENTOS DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
MAT378	UD	ELECTRODO CPS11E-AA7BAA2 O EQUIVALENTE	623,43	SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
MAT379	UD	PORTAELECTRODOS CYA112-AA11B1AE O EQUIVALENTE	320,72	TRESCIENTOS VEINTE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
MAT380	UD	MARCO Y TAPA FUNDICIÓN D600 mm CLASE D400	300,00	TRESCIENTOS EUROS
MAT381	UD	ARMARIO DE PROTECCIÓN	800,00	OCHOCIENTOS EUROS
MAT382	UD	ZÓCALO PARA ARMARIO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	380,00	TRESCIENTOS OCHENTA EUROS

APÉNDICE 4. OTROS

LISTADO DE OTROS (Pres)

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
%CI	%	COSTES INDIRECTOS	6,00 SEIS EUROS

APÉNDICE 5. PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01.01		**M2**	**DESPEJE Y DESBROCE**			
			Despeje y desbroce del terreno natural por medios manuales y/o mecánicos con retirada de árbustos, maleza, setos y árboles de tronco inferior a 30cm, incluso transporte y carga de residuos en contenedor hasta retirada por gestor autorizado.			
MAN02	0,010	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	0,21	
MAN04	0,020	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	0,40	
MAQ42	0,010	H	MOTOSIERRA	3,30	0,03	
MAQ23	0,010	H	TRACTOR SOBRE CADENAS 140 CV	38,00	0,38	
MAQ21	0,004	H	PALA CARGADORA 100 HP SOBRE NEUMÁTICOS	40,54	0,16	
MAQ03	0,004	H	CAMIÓN BASCULANTE DE 13 M3	70,00	0,28	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	1,50	0,09	
			TOTAL PARTIDA.....			**1,55**

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

01.01.02		**M2**	**DESPEJE, DESBROCE Y REGULARIZACIÓN EN TALUD DE TERRAPLÉN**			
			Despeje y desbroce en talud de terraplén de gran altura por medios manuales y/o mecánicos con retirada de árbustos, maleza, setos y árboles de tronco inferior a 30cm, y posterior regularización del terreno para prepararlo para el extendido de geosintéticos. Se incluye el transporte y carga de residuos de desbroce en contenedor hasta retirada por gestor autorizado, la retirada de piedras y rocas sueltas, y el extendido de material para regularización del talud si fuera necesario.			
MAN02	0,020	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	0,43	
MAN04	0,020	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	0,40	
MAQ42	0,010	H	MOTOSIERRA	3,30	0,03	
MAQ22	0,005	H	TRACTOR DE 74 kW CON BRAZO DESBROZADOR	64,18	0,32	
MAQ03	0,010	H	CAMIÓN BASCULANTE DE 13 M3	70,00	0,70	
MAQ26	0,010	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	0,59	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	2,50	0,15	
			TOTAL PARTIDA.....			**2,62**

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

01.01.03		**M**	**DEMOLICIÓN DE CUNETA**			
			Demolición de cuneta de hormigón por medios mecánicos y/o manuales de cualquier ancho y espesor, incluso carga y transporte del material sobrante a lugar de acopio hasta retirada por gestor de residuos.			
MAN01	0,020	H	CAPATAZ	21,58	0,43	
MAN02	0,040	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	0,85	
MAN03	0,050	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,40	1,02	
MAQ26	0,010	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	0,59	
MAQ03	0,010	H	CAMIÓN BASCULANTE DE 13 M3	70,00	0,70	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	3,60	0,22	
			TOTAL PARTIDA.....			**3,81**

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

01.01.05		**M**	**RETIRADA CERRAMIENTO CON VALLA METALICA**			
			Retirada de cerramiento con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, de 2,4 m de altura, incluido transporte a zona de acopio para su retirada a vertedero.			
MAN02	0,100	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	2,13	
MAN03	0,100	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,40	2,04	
MAQ03	0,020	H	CAMIÓN BASCULANTE DE 13 M3	70,00	1,40	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	5,60	0,34	
			TOTAL PARTIDA.....			**5,91**

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

01.01.07		**UD**	**TALA DE ÁRBOLES POR MEDIOS MANUALES**			
			Tala de árboles de diámetro de tronco superior a 30 cm, por medios manuales, incluso destoconado, troceo, transporte y carga a contenedor hasta recogida por gestor autorizado.			
MAN02	0,500	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	10,63	
MAN04	1,000	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	20,10	
MAQ42	1,000	H	MOTOSIERRA	3,30	3,30	
MAQ34	0,200	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	15,80	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	49,80	2,99	
			TOTAL PARTIDA.....			**52,82**

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

01.02.01		**M3**	**EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO**			
			Excavación en cualquier tipo de terreno (sin incluir explosivos), a cielo abierto, incluso medidas auxiliares de protección, clasificación, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes en el lugar de empleo o acopio.			
MAN01	0,010	H	CAPATAZ	21,58	0,22	
MAQ26	0,030	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	1,78	
MAQ29	0,005	H	MARTILLO HIDRÁULICO	10,43	0,05	
MAQ03	0,030	H	CAMIÓN BASCULANTE DE 13 M3	70,00	2,10	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	4,20	0,25	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA.....			**4,40**

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

01.02.02		**M3**	**EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y REGISTROS EN TODO TIPO DE TERRENO**			
			Excavación en zanjas y registros en cualquier tipo de terreno (sin incluir explosivos), incluso medidas auxiliares de protección, agotamiento de aguas, p.p. de entibación y medios auxiliares, con carga, transporte y descarga de los productos sobrantes en el lugar de empleo o acopio.			
MAN02	0,010	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	0,21	
MAN04	0,010	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	0,20	
MAQ03	0,040	H	CAMIÓN BASCULANTE DE 13 M3	70,00	2,80	
MAQ26	0,050	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	2,97	
MAQ29	0,001	H	MARTILLO HIDRÁULICO	10,43	0,01	
MAT250	2,000	M2	PANEL METÁLICO ENTIBACIÓN 50 USOS	0,34	0,68	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	6,90	0,41	
			TOTAL PARTIDA.....			**7,28**

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

01.02.03		**M3**	**RELLENO CON MATERIAL EXCAVACIÓN**			
			Relleno con material procedente de la excavación, extendido, humectación y compactación, realizado en tongadas de 20cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del próctor modificado. Las características del material cumplirán las indicaciones del PPTP y del PG-3.			
MAN01	0,005	H	CAPATAZ	21,58	0,11	
MAN04	0,010	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	0,20	
MAQ28	0,020	H	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO 91KW	57,69	1,15	
MAQ48	0,010	H	CAMIÓN CISTERNA DE 10000 L	51,88	0,52	
MAQ08	0,020	H	COMPACTADOR VIBRANTE LISO DE UN CILINDRO DE 15 T	57,63	1,15	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	3,10	0,19	
			TOTAL PARTIDA.....			**3,32**

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

01.02.04		**KG**	**ACERO B500S**			
			Acero en barras corrugadas B500S colocado en armaduras pasivas, incluso corte y doblado, colocación, solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.			
MAN01	0,001	H	CAPATAZ	21,58	0,02	
MAN02	0,002	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	0,04	
MAN03	0,002	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,40	0,04	
MAQ34	0,001	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	0,08	
MAT005	1,050	KG	BARRAS CORRUGADAS DE ACERO B500S	1,30	1,37	
MAT007	0,015	KG	ALAMBRE ATAR DIÁMETRO 1,3 MM	1,22	0,02	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	1,60	0,10	
			TOTAL PARTIDA.....			**1,67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.02.05		**M2**	**ENCOFRADO PLANO**			
			Suministro y colocación de encofrado plano con paneles metálicos. Incluso entibado, puntas, berenjenos, alambres, desencofrado y limpieza.			
MAN01	0,100	H	CAPATAZ	21,58	2,16	
MAN02	0,250	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	5,32	
MAN03	0,250	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,40	5,10	
MAQ34	0,020	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	1,58	
MAT240	1,000	M2	PANEL METÁLICO MODULAR I/PP ACCESORIOS MONTAJE	6,34	6,34	
MAT242	1,000	UD	BERENJENO DE PVC	0,55	0,55	
MAT245	0,060	L	DESENCOFRANTE	1,96	0,12	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	21,20	1,27	
			TOTAL PARTIDA.....			**22,44**

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

01.02.06		**M3**	**HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**			
			Hormigón de limpieza HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.			
MAN02	0,200	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	4,25	
MAN04	0,200	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	4,02	
MAQ54	0,200	H	VIBRADOR DE AGUJA	10,32	2,06	
MAT017	1,050	M3	HORMIGÓN HL-150/P/20 PUESTO EN OBRA	72,00	75,60	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	85,90	5,15	
			TOTAL PARTIDA.....			**91,08**

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

01.02.07		**M3**	**HORMIGÓN HA-35/B/20/XC4+XA3 FABRICADO EN CENTRAL**			
			Hormigón HA-35/F/20/XC4+XA3 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para ejecución de estructuras, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central, clase de exposición general XC4 y clase de exposición específica XA3, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAN02	0,200	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	4,25	
MAN04	0,500	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	10,05	
MAQ54	0,200	H	VIBRADOR DE AGUJA	10,32	2,06	
MAT020	1,050	M3	HORMIGÓN HA-35/B/20/XC4+XA3 FABRICADO EN CENTRAL	125,00	131,25	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	147,60	8,86	
			TOTAL PARTIDA.....			**156,47**

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

01.02.08 **M2** **IMPERMEABILIZACIÓN MORTERO FLEXIBLE BICOMPONENTE**
Impermeabilización de superficie de hormigón, con mortero flexible bicomponente, color gris, compuesto por ligantes hidráulicos y resinas sintéticas, resistencia a presión hidrostática positiva y negativa de 15 bar, aplicado en capas sucesivas, de 2 mm de espesor total. Totalmente ejecutado.

MAN02	0,250	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	5,32	
MAN04	0,250	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	5,03	
MAT040	0,200	KG	MORTERO FLEXIBLE BICOMPONENTE	13,60	2,72	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	13,10	0,79	
			TOTAL PARTIDA.....			**13,86**

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

01.02.09 **M3** **HORMIGÓN HM-20/P/20**
Hormigón HM-20/P/20 de dosificación 200 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.

MAN02	0,200	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	4,25	
MAN04	0,200	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	4,02	
MAQ54	0,200	H	VIBRADOR DE AGUJA	10,32	2,06	
MAT018	1,050	M3	HORMIGÓN HM-20/B/20 FABRICADO EN CENTRAL	85,00	89,25	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	99,60	5,98	
			TOTAL PARTIDA.....			**105,56**

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

01.02.10 **UD** **PATE EN ARQUETA DE REGISTRO O DEPÓSITO**
Pate polipropileno 330x120x80 mm, acabado antideslizante, según normativa, colocado en arqueta o pozo registrable o en depósito. Separación entre pates de 30cm, distancia entre el pate superior y la boca del registro de 50cm y distancia entre el pate inferior y la solera inferior a 30cm.

MAN02	0,100	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	2,13	
MAN04	0,200	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	4,02	
MAT041	1,000	UD	PATE PARA POZO DE REGISTRO DE 15X30 CM, D25 MM	5,30	5,30	
MAT042	0,015	M3	MORTERO M-7,5 (M-80)	82,98	1,24	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	12,70	0,76	
			TOTAL PARTIDA.....			**13,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.02.11 **M3** **RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL ADECUADO**
Relleno localizado en zanjas, pozos y trasdós con material adecuado procedente de la excavación, extendido, humectación y compactación, realizado en tongadas de 25 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del próctor modificado.

MAN01	0,005	H	CAPATAZ	21,58	0,11	
MAN04	0,020	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	0,40	
MAQ03	0,040	H	CAMIÓN BASCULANTE DE 13 M3	70,00	2,80	
MAQ46	0,050	H	RODILLO MANUAL TANDEM 800 KG	7,54	0,38	
MAQ26	0,020	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	1,19	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	4,90	0,29	
			TOTAL PARTIDA.....			**5,17**

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

01.02.12 **M** **JUNTA DE ESTANQUEIDAD PVC 240 mm**
Junta plástica elástica e impermeable para estanqueidad PVC 240 mm de puntos de unión de paramentos o piezas prefabricadas, tipo "water stop" i/p.p. de elementos auxiliares, solapes y operaciones necesarias, totalmente colocada.

MAN02	0,100	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	2,13	
MAN04	0,200	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	4,02	
MAT043	1,000	M	JUNTA ESTAQUEIDAD PVC 240 MM	10,00	10,00	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	16,20	0,97	
			TOTAL PARTIDA.....			**17,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

01.02.16 **UD** **COMPUERTA MURAL MOTORIZADA 300x300 mm**
Suministro y colocación de compuerta mural de accionamiento motorizado unidireccional de 300 mm x 300 mm, tipo CMO Serie MX o equivalente, con husillo ascendente, bastidor abierto, carga de agua de hasta 4 m a favor, y 5 m de distancia de maniobra de accionamiento. Incluido detector de posición. Anclaje a muro con tacos de expansión y sellado elástico. Cuerpo y tajadera en AISI 316L, husillo en AISI 316, junta en EPDM y deslizaderas en polietileno. Tornillería, tuercas y arandelas en acero inoxidable. Totalmente instalada y probada en taller y en obra, incluso preparación previa de la superficie de apoyo, hasta conseguir una superficie lisa, plana y vertical. Totalmente instalada, incluida prueba y puesta en marcha.

MAN02	16,000	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	340,16	
MAN04	16,000	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	321,60	
MAQ34	16,000	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	1.264,00	
MAT375	1,000	UD	COMPUERTA MURAL MOTORIZADA 300 x 300 mm	9.129,43	9.129,43	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	11.055,20	663,31	
			TOTAL PARTIDA.....			**11.718,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

01.02.17 **UD** **COMPUERTA MURAL MANUAL 300x300 mm**
Suministro y colocación de compuerta mural de accionamiento manual unidireccional de 300 mm x 300 mm, tipo CMO Serie MX o equivalente, con husillo ascendente, bastidor abierto, carga de agua de hasta 4 m a favor, y 5 m de distancia de maniobra de accionamiento. Incluido detector de posición. Anclaje a muro con tacos de expansión y sellado elástico. Cuerpo y tajadera en AISI 316L, husillo en AISI 316, junta en EPDM y deslizaderas en polietileno. Tornillería, tuercas y arandelas en acero inoxidable. Totalmente instalada y probada en taller y en obra, incluso preparación previa de la superficie de apoyo, hasta conseguir una superficie lisa, plana y vertical. Totalmente instalada.

MAN02	5,000	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	106,30	
MAN04	5,000	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	100,50	
MAQ34	5,000	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	395,00	
MAT376	1,000	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 300 x 300 mm	2.771,55	2.771,55	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	3.373,40	202,40	
			TOTAL PARTIDA.....			**3.575,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.02.18 **UD** **ANALIZADOR DE PH**
Suministro y colocación analizador de ph Endress Hausser CM442 o equivalente con sensor pH combinado de vidrio con transmisión de señal digital con rango de aplicación de 0-14 pH, junta de anillo de teflón y longitud del eje 120 mm, incluso portaelectrodos y 10 m de longitud de cable. Totalmente instalado y probado.

MAN02	5,000	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	106,30	
MAN04	5,000	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	100,50	
MAQ34	5,000	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	395,00	
MAT377	1,000	UD	TRANSMISOR CM442-AAM1CJF010A+AD O EQUIVALENTE	2.916,54	2.916,54	
MAT378	1,000	UD	ELECTRODO CPS11E-AA7BAA2 O EQUIVALENTE	623,43	623,43	
MAT379	1,000	UD	PORTAELECTRODOS CYA112-AA11B1AE O EQUIVALENTE	320,72	320,72	
MAT372	1,000	UD	CABLE CYK10-A101 O EQUIVALENTE	320,72	320,72	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	4.783,20	286,99	
			TOTAL PARTIDA.....			**5.070,20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SETENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

01.02.19 **UD** **CUADRO ELÉCTRICO, CABLEADO Y AUTOMATIZACIÓN**
Suministro y colocación de cuadro eléctrico de fuerza para la compuerta mural de accionamiento motorizada y equipo de medición de PH, con pantalla de 7" para al accionamiento en manual de la compuerta motorizada y la parametrización de las consignas de funcionamiento. Incluso cableado de fuerza mediante manguera 4G2,5 para compuerta mural, cableado de fuerza mediante manguera de 3G1,5 para analizador y cableado para comunicaciones mediante cable Profinet Cat 5e 2x2xAEG22/1. Se incluye la conexión eléctrica. Totalmente instalado y probado.

MAN02	8,000	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	170,08	
MAN04	8,000	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	160,80	
MAQ34	4,000	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	316,00	
MAT373	1,000	UD	CUADRO ELÉCTRICO	4.782,15	4.782,15	
MAT374	1,000	UD	CABLEADO	3.000,00	3.000,00	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	8.429,00	505,74	
			TOTAL PARTIDA.....			**8.934,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.02.20 **UD** **ARMARIO DE PROTECCIÓN**
Suministro y colocación de armario de protección de poliester reforzado con fibra de vidrio, incluso zócalo para cimentación. Totalmente colocado.

MAN02	2,000	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	42,52	
MAN04	2,000	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	40,20	
MAQ34	0,500	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	39,50	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAQ54	0,050	H	VIBRADOR DE AGUJA	10,32	0,52	
MAT381	1,000	UD	ARMARIO DE PROTECCIÓN	800,00	800,00	
MAT382	1,000	UD	ZÓCALO PARA ARMARIO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	380,00	380,00	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	1.302,70	78,16	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.380,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS OCHENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

01.03.01		**M3**	**EXTENDIDO DE EXCEDENTES DE TIERRAS LIMPIAS** Descarga y extendido de excedentes de tierras limpias, procedentes de la excavación, en el lugar y con las condiciones indicadas por el Director de las Obras.			
MAQ23	0,010	H	TRACTOR SOBRE CADENAS 140 CV	38,00	0,38	
MAQ03	0,010	H	CAMIÓN BASCULANTE DE 13 M3	70,00	0,70	
MAQ21	0,010	H	PALA CARGADORA 100 HP SOBRE NEUMÁTICOS	40,54	0,41	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	1,50	0,09	
			TOTAL PARTIDA.....			**1,58**

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

01.03.05		**M3**	**CAMA ARENA ZANJAS** Arena para relleno de zanja, hasta 10 cm por debajo de la generatriz inferior de la tubería y hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, incluso extensión, humectación y compactación.			
MAN02	0,020	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	0,43	
MAQ48	0,020	H	CAMIÓN CISTERNA DE 10000 L	51,88	1,04	
MAQ46	0,050	H	RODILLO MANUAL TANDEM 800 KG	7,54	0,38	
MAQ26	0,020	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	1,19	
MAT228	1,000	M3	ARENA 0/6 MM	14,10	14,10	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	17,10	1,03	
			TOTAL PARTIDA.....			**18,17**

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

01.03.10		**UD**	**POZO REGISTRO PREFABRICADO DE PVC, DN1000, H<=2M** Pozo de registro prefabricado para saneamiento de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal hasta 2 m, para colector de 200 mm de diámetro, totalmente estanco según norma EN476, compuesto por cuerpo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja, rigidez anular nominal 8 kn/m², con los pates instalados, ciego (sin taladros prefabricados, de modo que las acometidas y entronques del colector se perforen y fabriquen in situ), base ciega de polietileno de alta densidad equipada con junta de estanqueidad, y cono reductor de polietileno de alta densidad de 600 mm de diámetro nominal en la boca, para colocar sobre el cuerpo del pozo, con junta de estanqueidad en la unión; sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HM-20/B/20, ligeramente armada con malla electrosoldada 20x20 ø 8, y losa alrededor de la boca del cono de 170x170 cm y 20 cm de espesor de hormigón HA-25/P/40/IIA, armada con doble parrilla ø12 cada 15 cm, para cierre con tapa circular. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos comentados, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. El precio incluye la ejecución de obra para entronque con colectores de 200 mm y colocación de clip elástomérico para unión estanca de dicho colector a pozo, entrada y salida. Totalmente terminado.			
MAN01	0,500	H	CAPATAZ	21,58	10,79	
MAN02	2,000	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	42,52	
MAN03	2,000	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,40	40,80	
MAN04	2,000	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	40,20	
MAQ54	0,400	H	VIBRADOR DE AGUJA	10,32	4,13	
MAQ34	0,200	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	15,80	
MAT101	1,000	UD	POZO DN1000 Y H<=2M, DE PVC SN8, ESTANCO I/PATES, CONO Y BASE CIEGA	1.051,75	1.051,75	
MAT110	2,000	UD	CLIP ELASTOMÉRICO 200	52,58	105,16	
MAT018	0,240	M3	HORMIGÓN HM-20/B/20 FABRICADO EN CENTRAL	85,00	20,40	
MAT019	0,520	M3	HORMIGÓN HA-25/P/40 FABRICADO EN CENTRAL	97,00	50,44	
MAT005	45,600	KG	BARRAS CORRUGADAS DE ACERO B500S	1,30	59,28	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	1.441,30	86,48	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.527,75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.03.12		**UD**	**POZO REGISTRO PREFABRICADO DE PVC, DN1000, H>2M** Pozo de registro prefabricado para saneamiento de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal mayor de 2 m, para colector de 200 mm de diámetro, totalmente estanco según norma EN476, compuesto por cuerpo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja, rigidez anular nominal 8 kn/m², con los pates instalados, ciego (sin taladros prefabricados, de modo que las acometidas y entronques del colector se perforen y fabriquen in situ), base ciega de polietileno de alta densidad equipada con junta de estanqueidad, y cono reductor de polietileno de alta densidad de 600 mm de diámetro nominal en la boca, para colocar sobre el cuerpo del pozo, con junta de estanqueidad en la unión; sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HM-20/B/20, ligeramente armada con malla electrosoldada 20x20 ø 8, y losa alrededor de la boca del cono de 170x170 cm y 20 cm de espesor de hormigón HA-25/P/40/IIA, armada con doble parrilla ø12 cada 15 cm, para cierre con tapa circular. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos comentados, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. El precio incluye la ejecución de obra para entronque con colectores de 200 mm y colocación de clip elástomérico para unión estanca de dicho colector a pozo, entrada y salida. Totalmente terminado.			
MAN01	0,500	H	CAPATAZ	21,58	10,79	
MAN02	2,000	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	42,52	
MAN03	2,000	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,40	40,80	
MAN04	2,000	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	40,20	
MAQ54	0,400	H	VIBRADOR DE AGUJA	10,32	4,13	
MAQ34	0,200	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	15,80	
MAT103	1,000	UD	POZO DN1000 Y H>2M, DE PVC SN8, ESTANCO I/PATES, CONO Y BASE CIEGA	1.480,25	1.480,25	
MAT110	2,000	UD	CLIP ELASTOMÉRICO 200	52,58	105,16	
MAT018	0,240	M3	HORMIGÓN HM-20/B/20 FABRICADO EN CENTRAL	85,00	20,40	
MAT019	0,520	M3	HORMIGÓN HA-25/P/40 FABRICADO EN CENTRAL	97,00	50,44	
MAT005	45,600	KG	BARRAS CORRUGADAS DE ACERO B500S	1,30	59,28	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	1.869,80	112,19	
			TOTAL PARTIDA.....			**1.981,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.04.01		**M3**	**RETIRADA DE TIERRA VEGETAL** Retirada de tierra vegetal por medios mecánicos, con carga, transporte y descarga de los productos en el lugar de acopio para su empleo para revegetación de obra, incluido el mantenimiento de ese acopio.			
MAN01	0,010	H	CAPATAZ	21,58	0,22	
MAN02	0,010	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	0,21	
MAQ26	0,020	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	1,19	
MAQ03	0,020	H	CAMIÓN BASCULANTE DE 13 M3	70,00	1,40	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	3,00	0,18	
			TOTAL PARTIDA.....			**3,20**

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

01.04.10		**M**	**TUBERÍA PVC CORRUGADA TEJA SN-8 200 MM SANEAMIENTO** Tubería de PVC corrugada de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m²), con un diámetro nominal de 200 mm y un diámetro interior de 182 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica de doble anclaje, fabricado según norma UNE-EN 13476 para saneamiento, tipo SANECOR o equivalente. Colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 20 cm por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos.			
MAN02	0,050	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	1,06	
MAN04	0,050	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	1,01	
MAQ34	0,050	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	3,95	
MAT354	1,000	M	TUBO PVC SN-8 TEJA CORRUGADO, DN 200 MM	19,80	19,80	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	25,80	1,55	
			TOTAL PARTIDA.....			**27,37**

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

01.04.11		**M**	**TUBO PVC LISO SN-4 200 MM DESMONTABLE CON MANGUITOS DE UNIÓN** Tubo de PVC liso de rigidez nominal SN4, con un diámetro nominal de 200 mm y un diámetro interior de 182 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica, de longitud 0,12 m cada elemento.			
MAN02	0,100	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	2,13	
MAN04	0,100	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	2,01	
MAQ34	0,050	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	3,95	
MAT355	8,000	UD	MANGUITOS PVC DN 200 MM	12,13	97,04	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	105,10	6,31	
			TOTAL PARTIDA.....			**111,44**

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

01.04.12		**UD**	**CODO PVC 90º 200 mm** Codo de 90º, de PVC, en tuberías de 200mm de diámetro. Con junta, p.p. de medios auxiliares, incluso apoyo o refuerzo. Totalmente instalado.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAN02	0,100	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	2,13	
MAN04	0,100	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	2,01	
MAQ34	0,050	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	3,95	
MAT356	1,000	UD	CODO PVC 90º 200 MM	23,00	23,00	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	31,10	1,87	
			TOTAL PARTIDA.....			**32,96**

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

01.04.13 **UD** **TE PVC 200 mm**
Te de PVC, en tuberías de 200mm de diámetro. Con junta, p.p. de medios auxiliares, incluso apoyo o refuerzo. Totalmente instalado.

MAN02	0,100	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	2,13	
MAN04	0,100	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	2,01	
MAQ34	0,050	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	3,95	
MAT357	1,000	UD	TE PVC 200 MM	27,00	27,00	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	35,10	2,11	
			TOTAL PARTIDA.....			**37,20**

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

01.04.15 **M** **TUBERÍA PVC CORRUGADA TEJA SN-8 500 MM SANEAMIENTO**
Tubería de PVC corrugada de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m²), con un diámetro nominal de 500 mm y un diámetro interior de 470 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica de doble anclaje, fabricado según norma UNE-EN 13476 para saneamiento, tipo SANECOR o similar. Colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 30 cm por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos, instalada s/NTE-IFA-11.

MAN02	0,050	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	1,06	
MAN04	0,050	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	1,01	
MAQ34	0,050	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	3,95	
MAT358	1,000	M	TUBO PVC SN-8 TEJA CORRUGADO, DN 500 MM	80,61	80,61	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	86,60	5,20	
			TOTAL PARTIDA.....			**91,83**

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

01.04.20 **UD** **ARQUETA DE POLIPROPILENO REFORZADO 0,58x0,58x0,60**
Arqueta de polipropileno reforzado para saneamiento, con fondo y sellada, de medidas interiores 0,58x0,58x0,60, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos. Totalmente colocada.

MAN02	0,100	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	2,13	
MAN04	0,100	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	2,01	
MAQ34	0,100	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	7,90	
MAT359	1,000	UD	ARQUETA DE POLIPROPILENO REFORZADO 0,58x0,58x0,60	187,81	187,81	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	199,90	11,99	
			TOTAL PARTIDA.....			**211,84**

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

01.04.21 **UD** **TAPA FUNDICIÓN 540x540 mm**
Tapa de fundición dúctil de 540x540 mm, clase D-400, incluso marcos, refuerzos, perfilería y demás medios auxiliares, instalada en obra.

MAN02	0,100	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	2,13	
MAN04	0,100	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	2,01	
MAT360	1,000	UD	MARCO Y TAPA FD D400 540x540 mm	180,00	180,00	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	184,10	11,05	
			TOTAL PARTIDA.....			**195,19**

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

01.04.22 **UD** **TAPA FUNDICIÓN D600 mm**
Tapa de fundición dúctil de diámetro 600 mm, clase D-400, incluso marcos, refuerzos, perfilería y demás medios auxiliares, instalada en obra.

MAN02	0,100	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	2,13	
MAN04	0,100	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	2,01	
MAT380	1,000	UD	MARCO Y TAPA FUNDICIÓN D600 mm CLASE D400	300,00	300,00	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	304,10	18,25	
			TOTAL PARTIDA.....			**322,39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.06.07 **M3** **MURO DE MAMPOSTERÍA**
Muro de mampostería granítica, con bloques de 300 kg a 1000 kg, con cantos sin labrar, con retacado y limpieza. Incluso macizado de la cimentación con hormigón HM-20. Totalmente terminado.

MAN02	0,050	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	1,06	
MAN04	0,100	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	2,01	
MAQ26	0,100	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	5,94	
MAQ03	0,050	H	CAMIÓN BASCULANTE DE 13 M3	70,00	3,50	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAT130	1,000	M3	BLOQUE DE GRANITO	31,09	31,09	
MAT018	0,020	M3	HORMIGÓN HM-20/B/20 FABRICADO EN CENTRAL	85,00	1,70	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	45,30	2,72	
			TOTAL PARTIDA.....			**48,02**

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

04.02.01 **M2** **GEOTEXTIL PARA PROTECCIÓN DE LÁMINA PEAD**
Suministro y colocación de geotextil no tejido de fibras de polipropileno para protección de lámina PE-AD, de gramaje 300g/m2. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalado.

MAN02	0,010	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	0,21	
MAN03	0,010	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,40	0,20	
MAQ26	0,005	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	0,30	
MAT366	1,080	M2	LÁMINA GEOTEXTIL 300 GR/M2	1,46	1,58	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	2,30	0,14	
			TOTAL PARTIDA.....			**2,43**

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

04.02.02 **M2** **LÁMINA IMPERMEABILIZANTE PEAD LISA e=1,5 mm**
Suministro y colocación de lámina de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) obtenida mediante proceso de calandrado, de 1,5 mm de espesor, lisa, color negro. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, soldadura termoplástica de bordes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalada.

MAN02	0,030	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	0,64	
MAN03	0,030	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,40	0,61	
MAQ26	0,005	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	0,30	
MAT368	1,080	M2	LÁMINA PEAD LISA e=1,5 mm	3,75	4,05	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	5,60	0,34	
			TOTAL PARTIDA.....			**5,94**

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

04.02.03 **M2** **GEOMALLA DE REFUERZO**
Suministro y colocación de geomalla de refuerzo de taludes. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, empleando 1 barra de acero continua de diámetro 16 mm y ganchos de acero de 70 cm cada 32 cm de diámetro 12 mm, totalmente instalada.

MAN02	0,030	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	0,64	
MAN03	0,030	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,40	0,61	
MAQ26	0,005	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	0,30	
MAT005	0,500	KG	BARRAS CORRUGADAS DE ACERO B500S	1,30	0,65	
MAT370	1,080	M2	GEOMALLA DE REFUERZO TRIDIMENSIONAL	3,95	4,27	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	6,50	0,39	
			TOTAL PARTIDA.....			**6,86**

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

04.02.04 **M2** **GEOCOMPUESTO DRENANTE**
Suministro y colocación de geocompuesto drenante de 4 mm de espesor de malla drenante con geotextiles no tejidos en ambas caras de 120 g/m2, termofijados a la misma. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalada.

MAN02	0,010	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	0,21	
MAN03	0,010	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,40	0,20	
MAQ26	0,005	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	0,30	
MAT371	1,020	M2	GEOCOMPUESTO DRENANTE DE 4 mm CON GEOTEXTIL EN AMBAS CARAS	3,99	4,07	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	4,80	0,29	
			TOTAL PARTIDA.....			**5,07**

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

04.02.05 **M2** **LÁMINA IMPERMEABILIZANTE PEAD TEXTURIZADA e=1,5 mm**
Suministro y colocación de lámina de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) obtenida mediante proceso de calandrado, de 1,5 mm de espesor, texturizada por ambas caras, color negro. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, soldadura termoplástica de bordes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalada.

MAN02	0,030	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	0,64	
MAN04	0,030	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	0,60	
MAQ26	0,005	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	0,30	
MAQ55	0,005	H	EQUIPO PARA SOLDADURA DE MATERIALES TERMOPLÁSTICOS	62,92	0,31	
MAT369	1,080	M2	LÁMINA PEAD TEXTURIZADA e=1,5 mm	3,92	4,23	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	6,10	0,37	
			TOTAL PARTIDA.....			**6,45**

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

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.02.06		**M2**	**GEOTEXTIL DE SEPARACIÓN**			
			Suministro y colocación de geotextil no tejido de fibras de polipropileno con función separadora, de gramaje 100g/m2. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, totalmente instalado.			
MAN02	0,010	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	0,21	
MAN03	0,010	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,40	0,20	
MAQ26	0,005	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	0,30	
MAT365	1,080	M2	LÁMINA GEOTEXTIL 100 GR/M2	0,96	1,04	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	1,80	0,11	
			TOTAL PARTIDA.....			**1,86**

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

05.01.02		**M3**	**EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL ACOPIADA**			
			Extendido de tierra vegetal acopiada, con medios mecánicos, dejando el terreno perfilado.			
MAN02	0,010	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	0,21	
MAN04	0,020	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	0,40	
MAQ03	0,010	H	CAMIÓN BASCULANTE DE 13 M3	70,00	0,70	
MAQ26	0,040	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	2,38	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	3,70	0,22	
			TOTAL PARTIDA.....			**3,91**

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

05.01.04		**M**	**ZANJA DRENANTE DE 1x0,5 M CON RELLENO CALIZO**			
			Zanja drenante de 1 m de ancho x 0,5 m de alto mínimo, incluso excavación, tubería perforada de PVC corrugado doble pared D=200 mm, material filtrante de relleno calizo, geotextil de protección y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo, totalmente terminada.			
MAN02	0,100	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	2,13	
MAN04	0,100	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	2,01	
MAQ34	0,010	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	0,79	
MAQ03	0,030	H	CAMIÓN BASCULANTE DE 13 M3	70,00	2,10	
MAQ26	0,030	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	1,78	
MAT258	1,000	M	TUBE.RANURA.DRENA.PVC D=200MM	6,20	6,20	
MAT022	0,500	M3	ÁRIDO DE MACHAQUEO CALIZO 6 A 15 MM, HASTA 50 KM TRANSPORTE	22,50	11,25	
MAT365	3,000	M2	LÁMINA GEOTEXTIL 100 GR/M2	0,96	2,88	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	29,10	1,75	
			TOTAL PARTIDA.....			**30,89**

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

05.01.05		**M**	**CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA**			
			Cuneta trapezoidal revestida de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor, de dimensiones según planos, incluida excavación, traslado de material sobrante, perfilado y compactación, parte proporcional de encofrado y hormigonado, así como solución provisional a las aguas procedentes de la autovía. Totalmente terminada.			
MAN02	0,030	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	0,64	
MAN04	0,030	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	0,60	
MAQ03	0,030	H	CAMIÓN BASCULANTE DE 13 M3	70,00	2,10	
MAQ26	0,030	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	1,78	
MAT243	0,200	M2	MADERA PINO ENCOFRAR 26 MM (5 USOS)	4,50	0,90	
MAT018	0,300	M3	HORMIGÓN HM-20/B/20 FABRICADO EN CENTRAL	85,00	25,50	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	31,50	1,89	
			TOTAL PARTIDA.....			**33,41**

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

05.01.10		**M**	**TUBO DREN PVC 200 MM I. GEOTEXTIL**			
			Tubería perforada PVC corrugado doble pared D=200 mm para drenaje, incluso geotextil perimetral y junta elástica para unión, con p.p. de accesorios.			
MAN04	0,020	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	0,40	
MAQ34	0,020	H	CAMIÓN GRÚA 16 T	79,00	1,58	
MAT258	1,000	M	TUBE.RANURA.DRENA.PVC D=200MM	6,20	6,20	
MAT365	0,630	M2	LÁMINA GEOTEXTIL 100 GR/M2	0,96	0,60	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	8,80	0,53	
			TOTAL PARTIDA.....			**9,31**

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

100.01		**M3**	**ÁRIDO CALIZO DE 6 A 15 MM**			
			Relleno de árido calizo 6/15mm, empleado como material neutralizante, incluso suministro hasta una distancia de 50 km, extendido en tongadas uniformes, nivelación, compactación utilizando rodillo vibratorio, terminación y refino de la superficie de coronación, completamente terminado, incluso material, cánon de préstamo, carga y transporte hasta el lugar de utilización dentro de la obra.			
MAN03	0,010	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,40	0,20	
MAQ26	0,010	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	0,59	
MAQ28	0,010	H	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO 91KW	57,69	0,58	
MAQ08	0,020	H	COMPACTADOR VIBRANTE LISO DE UN CILINDRO DE 15 T	57,63	1,15	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAT022	1,000	M3	ÁRIDO DE MACHAQUEO CALIZO 6 A 15 MM, HASTA 50 KM TRANSPORTE	22,50	22,50	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	25,00	1,50	
			TOTAL PARTIDA.....			**26,52**

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

100.02		**M3**	**GRAVA GRANÍTICA DE 20 A 40 MM**			
			Relleno de grava 20/40mm, incluso suministro hasta una distancia de 20 km, extendido en tongadas uniformes, nivelación, compactación utilizando rodillo vibratorio, terminación y refino de la superficie de coronación, completamente terminado, incluso material, cánon de préstamo, carga y transporte hasta el lugar de utilización dentro de la obra.			
MAN02	0,010	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	0,21	
MAQ26	0,020	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	1,19	
MAQ28	0,020	H	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO 91KW	57,69	1,15	
MAQ08	0,020	H	COMPACTADOR VIBRANTE LISO DE UN CILINDRO DE 15 T	57,63	1,15	
MAT023	1,000	M3	ÁRIDO DE MACHAQUEO GRANÍTICO 20 A 40 MM, HASTA 20 KM TRANSPORTE	17,00	17,00	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	20,70	1,24	
			TOTAL PARTIDA.....			**21,94**

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

100.03		**M3**	**SUSTRATO ORGÁNICO**			
			Aporte y extendido de sustrato orgánico a granel, incluyendo el suministro, carga, transporte, extendido y perfilado.			
MAN04	0,010	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	0,20	
MAQ21	0,020	H	PALA CARGADORA 100 HP SOBRE NEUMÁTICOS	40,54	0,81	
MAQ03	0,020	H	CAMIÓN BASCULANTE DE 13 M3	70,00	1,40	
MAT015	1,000	M3	SUSTRATO ORGÁNICO	15,80	15,80	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	18,20	1,09	
			TOTAL PARTIDA.....			**19,30**

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

100.04		**M2**	**SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE TYPHAS SPP.**			
			Suministro y plantación de Typhas spp (espadaña) con una densidad de 15 unidades de planta halófita/m2.			
MAN02	0,200	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	4,25	
MAN03	0,200	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,40	4,08	
MAT060	15,000	UD	TYPHAS SPP.	0,80	12,00	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	20,30	1,22	
			TOTAL PARTIDA.....			**21,55**

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

100.05		**M3**	**GRAVA CALIZA DE 12 A 25 MM**			
			Relleno de árido calizo 6/15mm, empleado como material neutralizante, incluso suministro hasta una distancia de 50 km, extendido en tongadas uniformes, nivelación, compactación utilizando rodillo vibratorio, terminación y refino de la superficie de coronación, completamente terminado, incluso material, cánon de préstamo, carga y transporte hasta el lugar de utilización dentro de la obra.			
MAN03	0,010	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,40	0,20	
MAQ26	0,010	H	RETROEXCAVADORA 18 T SOBRE NEUMÁTICOS	59,38	0,59	
MAQ28	0,010	H	MOTONIVELADORA DE BASTIDOR ARTICULADO 91KW	57,69	0,58	
MAQ08	0,020	H	COMPACTADOR VIBRANTE LISO DE UN CILINDRO DE 15 T	57,63	1,15	
MAT025	1,000	M3	ÁRIDO DE MACHAQUEO CALIZO 12 A 25 MM, HASTA 50 KM TRANSPORTE	21,00	21,00	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	23,50	1,41	
			TOTAL PARTIDA.....			**24,93**

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

100.10		**M**	**CIERRE MALLA GALV. SIMPLE TORSIÓN 40/14**			
			Cierre de malla de acero galvanizado en caliente de simple torsión, altura 2,40 metros, trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm de diámetro y tornapuntas de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/recibido con hormigón en masa HM-20, tensores, grupillas y accesorios, y p.p. de acceso mediante 2 puertas de acceso doble batiente de 2,4x1,5m.			
MAN02	0,100	H	OFICIAL DE PRIMERA	21,26	2,13	
MAN03	0,100	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,40	2,04	
MAT070	0,500	UD	POSTE 260 CM. TUBO ACERO GALV.DIAM. 48	10,72	5,36	
MAT072	2,500	M2	MALLA GALV. SIMPLE TORSIÓN ST40/14-200	4,01	10,03	
MAT018	0,040	M3	HORMIGÓN HM-20/B/20 FABRICADO EN CENTRAL	85,00	3,40	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	23,00	1,38	
			TOTAL PARTIDA.....			**24,34**

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

100.11		**M2**	**ACONDICIONAMIENTO PLATAFORMA ACCESO A BALSAS**			
			Acondicionamiento plataforma de acceso a balsas, añadiendo una capa de 30 cm de zahorra en coronación, a partir de los accesos de obra.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAN01	0,005	H	CAPATAZ	21,58	0,11	
MAN04	0,020	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	0,40	
MAQ23	0,040	H	TRACTOR SOBRE CADENAS 140 CV	38,00	1,52	
MAQ21	0,004	H	PALA CARGADORA 100 HP SOBRE NEUMÁTICOS	40,54	0,16	
MAQ08	0,004	H	COMPACTADOR VIBRANTE LISO DE UN CILINDRO DE 15 T	57,63	0,23	
MAT024	0,300	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL	18,50	5,55	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	8,00	0,48	
			TOTAL PARTIDA.....			**8,45**

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

100.12		**M**	**PASO SALVACUNETAS 500 MM**
			Paso salvacunetas formado por un tubo de PVC de diámetro 500 mm, colocado en cuneta, reforzado con prisma de hormigón en masa HM-20, de dimensiones 0,7x0,7 m, incluso muretes laterales, encofrado, hormigonado y relleno, totalmente terminado.

MAN03	0,300	H	PEÓN ESPECIALISTA	20,40	6,12	
MAN04	0,300	H	PEÓN ORDINARIO	20,10	6,03	
MAT018	0,200	M3	HORMIGÓN HM-20/B/20 FABRICADO EN CENTRAL	85,00	17,00	
MAT358	1,000	M	TUBO PVC SN-8 TEJA CORRUGADO, DN 500 MM	80,61	80,61	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	109,80	6,59	
			TOTAL PARTIDA.....			**116,35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

100.13		**M2**	**ACONDICIONAMIENTO CAMINOS DE ACCESO**
			Acondicionamiento de los caminos de servicio que dan acceso a la obra mediante su refino y compactación, incluso aportación de zahorra para bacheo.

MAN01	0,005	H	CAPATAZ	21,58	0,11	
MAQ23	0,004	H	TRACTOR SOBRE CADENAS 140 CV	38,00	0,15	
MAQ08	0,004	H	COMPACTADOR VIBRANTE LISO DE UN CILINDRO DE 15 T	57,63	0,23	
MAT024	0,100	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL	18,50	1,85	
%CI	6,000	%	COSTES INDIRECTOS	2,30	0,14	
			TOTAL PARTIDA.....			**2,48**

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

ANEJO Nº12

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ÍNDICE

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL....2
2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA....2
3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN....2
4. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN....2

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

En el Documento Nº 4 "Presupuesto" figuran las mediciones de todas las unidades de obra que intervienen en el Proyecto, así como los Cuadros de Precios. Aplicando a las citadas mediciones los correspondientes precios que figuran en los Cuadros de Precios, se obtiene el **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**.

Resumen		***Presupuesto***
TRABAJOS PREVIOS	7,21%	78.623,06 €
SISTEMA DE DERIVACIÓN DE CAUDALES	6,49%	70.761,94 €
CANALIZACIÓN DE EFLUENTES	5,12%	55.882,75 €
BALSAS DE TRATAMIENTO	44,76%	488.116,08 €
SELLADO SUPERFICIAL DE TALUDES	27,35%	298.237,91 €
ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	7,52%	81.973,23 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	0,27%	2.988,81 €
SEGURIDAD Y SALUD	1,28%	13.986,32 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**1.090.570,10 €**

Asciende el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL de UN MILLÓN NOVENTA MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS (1.090.570,10 €)

2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA

Incrementada la suma del Presupuesto de Ejecución Material en un 13% de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial, de acuerdo con la legislación vigente, se obtiene el **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA.**

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.090.570,10 €
GASTOS GENERALES	13%	141.774,11 €
BENEFICIO INDUSTRIAL	6%	65.434,21 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		**1.297.778,42 €**

Asciende el PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA a la cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS (1.297.778,42 €)

3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Incrementada la suma del Presupuesto Base de Licitación sin IVA en un 21% de IVA, de acuerdo con la legislación vigente, se obtiene el **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN:**

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		**1.297.778,42 €**
IVA	21%	272.533,47 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**1.570.311,89 €**

Asciende el PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN a la cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS SETENTA MIL TRESCIENTOS ONCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (1.570.311,89 €)

4. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Obtenido el Presupuesto Base de Licitación, el Presupuesto para Conocimiento de la Administración, es la suma de este último más el valor de las expropiaciones.

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	98,16%	**1.570.311,89 €**
EXPROPIACIONES	1,84%	29.513,57 €
		1.599.825,46 €

Asciende el PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN a la cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (1.599.825,46 €)

ANEJO Nº13

EXPROPIACIONES

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ANEJO 2
2. DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA DE EXPROPIACIÓN 2
3. AFECCIONES 2
3.1. Ocupación definitiva 2
3.2. Servidumbre 2
3.3. Ocupación temporal 2
3.4. Resumen de superficies afectadas 2
4. PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES 2
5. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 3
6. FICHAS INDIVIDUALIZADAS DE PARCELAS AFECTADAS 3
7. PLANO DE EXPROPIACIÓN 3
8. COORDENADAS DE LA POLIGONAL DE EXPROPIACIÓN 3

APÉNDICE Nº1. RELACIÓN INDIVIDUALIZADA DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

APÉNDICE Nº2. FICHAS INDIVIDUALIZADAS DE PARCELAS AFECTADAS

APÉNDICE Nº3. PLANO PARCELARIO

1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene la finalidad de definir, con toda la precisión posible, los terrenos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el proyecto "TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUTO DO EUME. CLAVE: AC/22/108.09", así como los bienes y derechos afectados.

La legislación vigente que da soporte a las expropiaciones es la siguiente:

Legislación Estatal:

- Ley de 16 de diciembre de 1954, sobre expropiación forzosa
- Decreto de 26 de abril de 1957 por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de expropiación forzosa.
- RDL 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana.
- RD 1492/2011, de 24 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de valoraciones de la Ley del Suelo.

Legislación Autonómica:

- Ley 6/2015, de 7 de agosto, por el que se modifica la Ley 8/2013, de carreteras de Galicia.
- Decreto 66/2016, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras de Galicia.
- Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.

2. DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA DE EXPROPIACIÓN

Las actuaciones consisten en el sellado del estribo de tierras del viaducto del Eume en su lado sureste mediante un paquete de geosintéticos y en la canalización de las aguas ácidas procedentes de este estribo y del desmonte de Os Airíos para dirigirlas a un sistema de tratamiento pasivo mediante 4 balsas de dimensiones 80x18x2.4 m^3 excavadas en el terreno, por las que circulará el agua para conseguir su neutralización y el abatimiento de los metales disueltos en ellas. Estas balsas se sitúan en la ladera sureste del río Eume, próximas a la sombra del viaducto, en el entorno del PK 35+500 de la autovía AG-64.

Para el sellado del estribo se actúa sobre el propio terraplén. Además la canalización de la margen derecha se realiza por el camino de servicio existente, mientras que la de la margen izquierda se sitúa a 2 m de la cuneta de pie de terraplén, también a priori dentro del dominio público. Sin embargo en este último caso el pie del terraplén dibujado no se corresponde en toda su longitud con la línea del catastro; por otro lado la situación de este pie no se ha levantado topográficamente al no poder acceder, y se ha dibujado según la cartografía del LIDAR, por lo que podría no ajustarse exactamente a la realidad. Por otro lado las balsas se implantan próximas a la sombra del viaducto, pero para no afectar a la cimentación de sus pilas ha sido necesario ocupar terrenos privados.

Como no se dispone de la línea de dominio público se utiliza la línea de catastro para determinar qué superficies son privadas. En las zonas donde esta línea es inferior a la ocupación de las carreteras y caminos se toma como dominio público la arista exterior de la explanación.

Según lo comentado anteriormente el sellado del estribo y las canalizaciones de aguas ácidas se hacen en el dominio público de la carretera AG-64, sin embargo se requiere expropiación para ejecutar las balsas de tratamiento. Para la línea de expropiación se ha considerado una equidistancia de 1 m desde el límite de la actuación.

3. AFECCIONES

Se definen tres tipos de afección: la ocupación definitiva, la imposición de servidumbres y la ocupación temporal.

3.1. Ocupación definitiva

Se ha considerado como ocupación definitiva la estrictamente necesaria para la ejecución de las actuaciones.

Una parte de las obras se ejecuta dentro del dominio público, sin embargo se requiere ampliar el dominio público existente para la implantación de las balsas de tratamiento.

La superficie de **ocupación definitiva** resulta de **12,901** m^2, afectando a una única parcela en suelo rural.

3.2. Servidumbre

Las zonas de servidumbre son aquellas franjas de terreno sobre las que es imprescindible imponer una serie de gravámenes, al objeto de limitar el ejercicio del pleno dominio del inmueble.

No se ha estimado necesario el establecimiento de zonas de servidumbre en el presente proyecto.

3.3. Ocupación temporal

Se definen de este modo aquellas franjas de terreno que resulta estrictamente necesario ocupar para llevar a cabo la correcta ejecución de las obras contenidas en el proyecto y por un espacio de tiempo determinado, generalmente coincidente con el periodo de finalización de las mismas.

No se ha estimado necesario el establecimiento de zonas de ocupación temporal en el presente proyecto.

3.4. Resumen de superficies afectadas

Para los efectos de la expropiación la naturaleza del terreno que debe figurar es la que indica el **Real Decreto legislativo 7/2015**, de 30 de octubre, que denomina situaciones básicas de **suelo rural** o **suelo urbanizado.** Para el presente proyecto las superficies afectadas serían:

Superficie afectada (m2)					
Municipio	Tipo de suelo según RDL 7/2015	Ocupación definitiva	Servidumbre	Ocupación temporal	Total
As Pontes de García Rodríguez	Suelo rural	12.901	0	0	12.901
As Pontes de García Rodríguez	Suelo urbanizado	0	0	0	0
TOTAL	TOTAL	12.901	0	0	12.901

La **superficie total afectada resulta de 12.901 m^2**, toda ella en el municipio de As Pontes de García Rodríguez.

4. PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES

Una vez definidos los terrenos afectados por las obras, a continuación, se recoge la estimación presupuestaria para las expropiaciones correspondientes a las obras incluidas en el presente Proyecto.

Se requiere la expropiación de una única parcela en suelo rural que contiene árboles maderables (estimados en unos 300 ejemplares).

Para la obtención del presupuesto final de expropiaciones, se han tenido en cuenta un incremento del **5% en concepto de premio de afección** sobre el total, tal y como se establece en el artículo 47 de la Ley de Expropiación Forzosa de 1954: "En

todos los casos de expropiación se abonará al expropiado, además del justo precio fijado en la forma establecida en los artículos anteriores, un 5% como premio de afección".

No se ha considerado indemnización por rápida ocupación de las parcelas, puesto que no se estiman prejuicios derivados de una rápida ocupación, como mudanzas o cosechas pendientes.

En la tabla siguiente se recoge la estimación del presupuesto total de expropiaciones teniendo en consideración los importes e incrementos recogidos anteriormente y que asciende a **veintinueve mil quinientos trece euros con cincuenta y siete céntimos (29.513,57 €).**

VALORACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	Sup (m^2)	Valoración (€)
Expropiación	12.901,00	24.253,88
Ocupación temporal en terrenos afectados por expropiación	0,00	0,00
Subtotal superficies afectadas	12.901,00	24.253,88
Bienes afectados		4.047,00
Total superficies y bienes afectados		28.300,88
Indemnización por rápida ocupación		0,00
Premio de afección (5%)		1.212,69
Total expropiaciones e indemnizaciones		29.513,57

Por último y muy especialmente ha de significarse de modo expreso, que la cantidad determinada anteriormente es exclusivamente para uso y conocimiento de la administración, y que necesaria e ineludiblemente habrá de ajustarse y concretarse, de conformidad con el mandato y jurisprudencia constitucional, en cada caso y para cada finca afectada, en el preceptivo expediente expropiatorio que forzosa y necesariamente habrá de incoarse.

5. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Se incluye la preceptiva relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados en el **Apéndice 1** al presente anejo.

Dicha Relación de Bienes y Derechos afectados comprende, de forma ordenada y a modo de resumen, todas las fincas o parcelas catastrales afectadas, indicando si es una ocupación provisional o definitiva, con expresión de los siguientes datos:

- Número de orden
- Término Municipal
- Referencia catastral, polígono y parcela
- Nombre y NIF/DNI del propietario del bien afectado
- Extensión o superficie de la finca completa y de la parte de la misma que sea objeto de ocupación.
- Régimen urbanístico del suelo.

La información necesaria para la preparación de la referida relación se ha obtenido a través de la información catastral obtenida del Catastro y la inspección directa "in situ" de las propiedades afectadas.

Según figura en el Apéndice 1, sólo se verá afectada UNA (1) parcela por la expropiación.

6. FICHAS INDIVIDUALIZADAS DE PARCELAS AFECTADAS

La parcela afectada por el proyecto lleva asociada una ficha en la cual se hace constar:

- Los datos de la parcela.
- Las superficies afectadas.
- Las construcciones afectadas y otros elementos valorables.

En el **Apéndice 2** del presente anejo se incluye la **ficha individualizada** de la **parcela afectada por la expropiación**.

7. PLANO DE EXPROPIACIÓN

Se incluye al final de este anejo, **Apéndice 3**, el plano de expropiación a escala 1:1000 (formato DIN A-3), en el que se reflejan las parcelas catastrales afectadas por la ejecución de las obras contenidas en el proyecto, con indicación de su número de orden, polígono y parcela.

8. COORDENADAS DE LA POLIGONAL DE EXPROPIACIÓN

A continuación se incluye el listado de coordenadas de la poligonal de expropiación (futura línea de dominio público).

SUPERFICIE A EXPROPIAR		
Núm.	X	Y
1	591826,51	4808493,26
2	591761,21	4808431,54
3	591784,92	4808404,53
4	591809,88	4808379,77
5	591861,37	4808330,22
6	591925,14	4808395,07

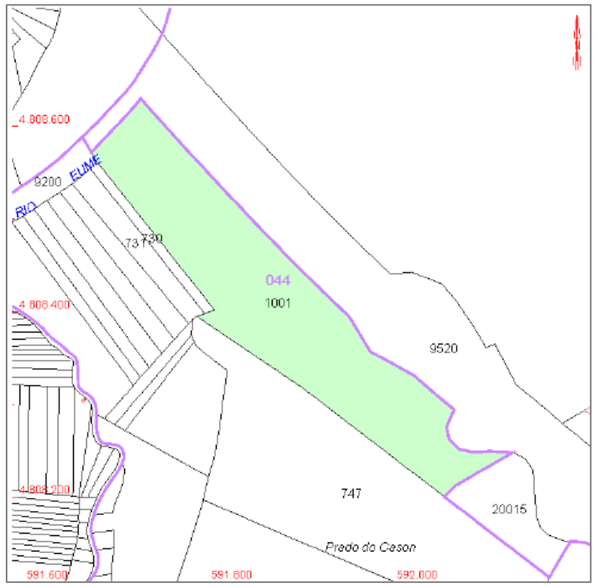
APÉNDICE 1. RELACIÓN INDIVIDUALIZADA DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

					TITULAR					SUPERFICIES AFECTADAS			
Nº FINCA	CONCELLO	REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	NOME	NIF Codificado	CLASE DE SOLO (Catastro)	CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA	SITUACIÓN BÁSICA DO SOLO (RDL 7/2015)	SUPERFICIE CATASTRAL (m2)	SUPERFICIE A EXPROPIAR (m2)	SUPERFICIE OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)	SUPERFICIE AFECTADA POR SERVIDUMBRE (m2)
1	As Pontes de García Rodríguez	15071A044010010000YA	44	1001	ENDESA GENERACIÓN SA	A82434697	Rústico	Solo Rústico de protección ordinaria	Suelo rural	46.393	12.901	0	0

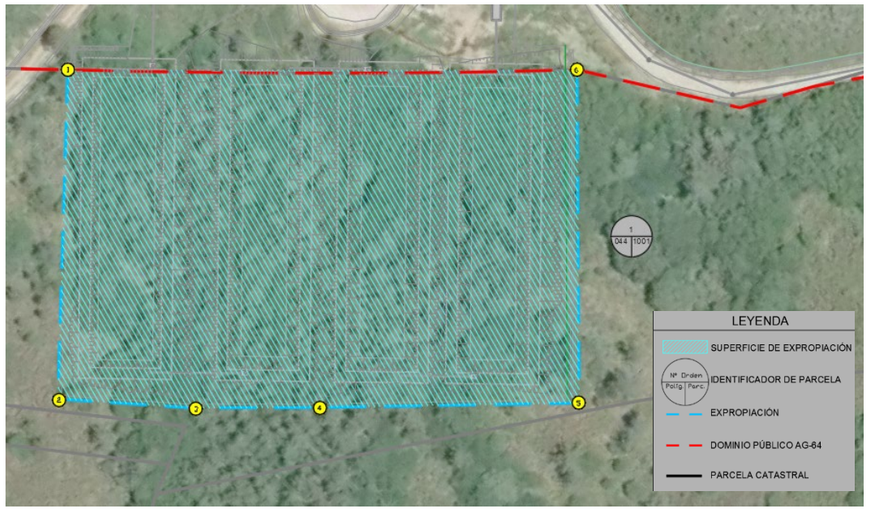
APÉNDICE 2. FICHAS INDIVIDUALIZADAS DE PARCELAS AFECTADAS

DATOS DE LA PARCELA					
Nº FINCA	CONCELLO	REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA	CLASE DE SOLO (Catastro)
1	As Pontes de García Rodríguez	15071A044010010000YA	44	1001	Rústico

TITULAR		
NOME	NIF Codificado	ENDEREZO
ENDESA GENERACIÓN SA	A82434697	C/ Ribera del Loira, nº 60, 28042 Madrid



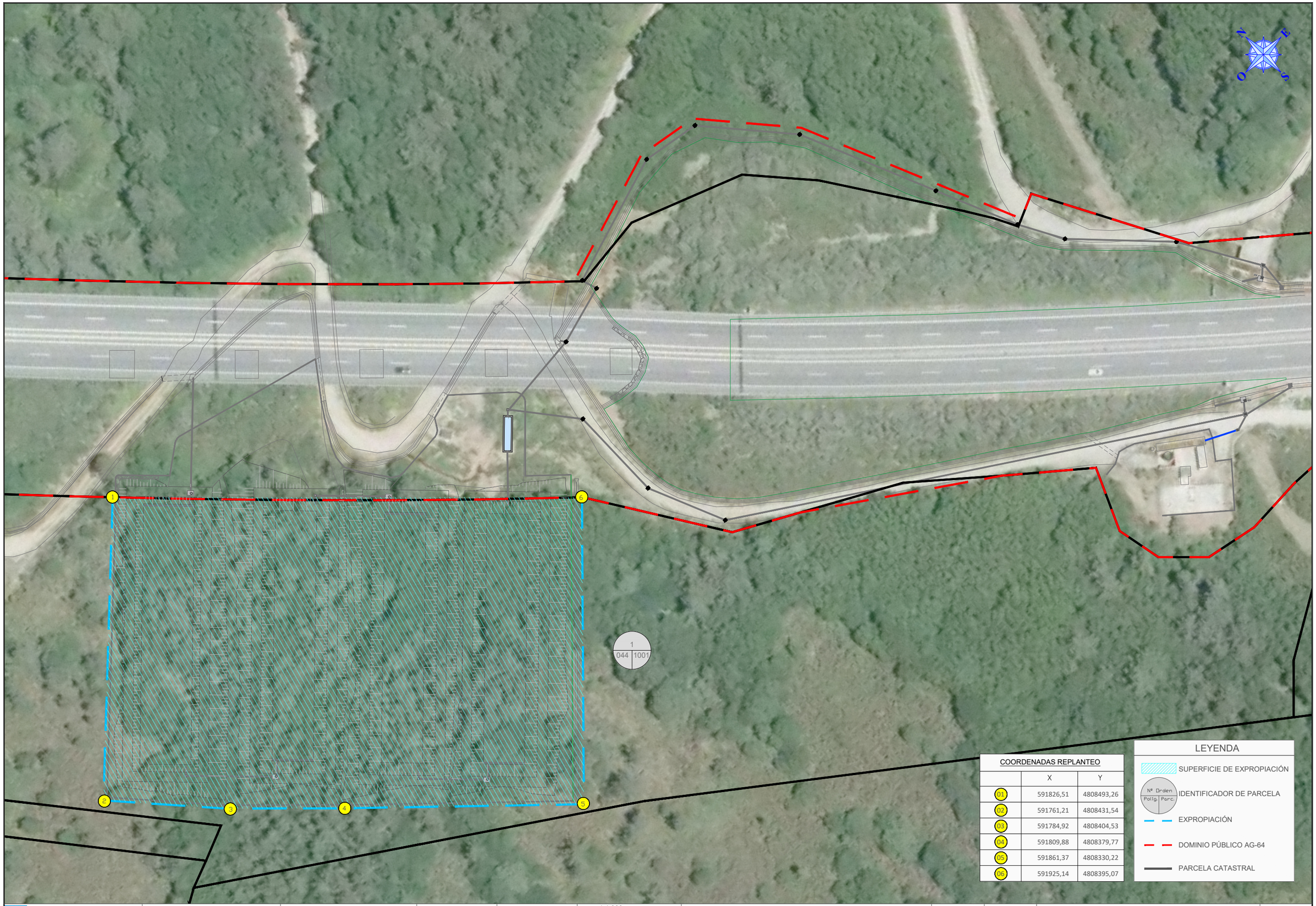
SUPERFICIES AFECTADAS				
CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA	SUPERFICIE CATASTRAL (m2)	SUPERFICIE A EXPROPIAR (m2)	SUPERFICIE OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)	SUPERFICIE AFECTADA POR SERVIDUMBRE (m2)
Solo Rústico de protección ordinaria	46.393	12.901	0	0



ELEMENTOS VALORABLES Y TRATAMIENTO DENTRO DEL PROYECTO		
TIPO	MEDICIÓN	Tratamiento dentro del proyecto
Pino mediano	300	Desbroce y tala

Parcela afectada

APÉNDICE 3. PLANO PARCELARIO



COORDENADAS REPLANTEO		
	X	Y
01	591826,51	4808493,26
02	591761,21	4808431,54
03	591784,92	4808404,53
04	591809,88	4808379,77
05	591861,37	4808330,22
06	591925,14	4808395,07

LEYENDA

- SUPERFICIE DE EXPROPIACIÓN
- Nº Orden / Polig. / Parc. — IDENTIFICADOR DE PARCELA
- EXPROPIACIÓN
- DOMINIO PÚBLICO AG-64
- PARCELA CATASTRAL

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas

CONSULTOR: SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:1.000
0 5 10 20m

TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

CLAVE: AC/22/108.09

NÚMERO DE PLANO: 1
FOLLA: 01 DE 1

DESIGNACIÓN DO PLANO: EXPROPIACIONES

DATA: NOVIEMBRE 2024
NÚMERO DE PÁXINA:

ANEJO Nº14

VALORACIÓN DE ENSAYOS

ÍNDICE

1 PLAN DE ENSAYOS 2
2 PROPUESTA DEL PLAN DE ENSAYOS 3

1 PLAN DE ENSAYOS

De acuerdo con la legislación vigente, se fija como límite máximo para el importe de los gastos que se originen para pruebas, ensayos y análisis de materiales y unidades de obra a cuenta del contratista el 1% del presupuesto de ejecución material. Por tanto, se pone a disposición de la Dirección de Obra esta cantidad, para la eventual realización de los ensayos que considere convenientes.

El importe de los mismos, hasta el máximo citado, será satisfecho por el contratista de las obras. Dicho importe es al margen de los ensayos de autocontrol que el contratista debe hacer, según su Plan de Aseguramiento de la Calidad.

En el apartado siguiente se presenta una propuesta de Plan de ensayos en el que se reflejan tanto el Plan de ensayos de autocontrol como el Plan de ensayos de contraste, elaborados teniendo en cuenta las especificaciones del PG-3 y de las "Recomendaciones para el control de calidad en obras de Carreteras" de la Dirección General de Carreteras (1991). Se refiere a las unidades más usuales y que, por otra parte, suponen la mayor dedicación de los equipos de control de calidad.

Estos planes se han valorado a partir de la base de precios ALAGAL (Asociación de laboratorios acreditados de Galicia).

Aunque no se mencionen y valoren expresamente en el Plan, es obligación del contratista aportar la documentación acreditativa de marcado CE, fichas técnicas, declaraciones de prestaciones y de conformidad, certificados de fabricantes, etc. que sean necesarios de acuerdo con la legislación, normativa, reglamentos y recomendaciones en vigor, y/o le sean requeridos por la Dirección de la Obra.

Por otra parte, el Plan deberá ser incrementado o disminuido en obra según criterio y previa aprobación de la Dirección de la Obra, en función de las problemáticas o necesidades surgidas durante los trabajos. Para estos ajustes del Plan en obra, se tendrá en cuenta el citado importe máximo del 1% del PEM que la empresa contratista debe asumir.

Según lo indicado con anterioridad, se pone a disposición de la Dirección de Obra el 1% del PEM. El PEM del presente proyecto asciende a 1.090.570,10 €, por lo que el límite asciende a 10.905,70 €.

En la propuesta del plan de ensayos del apartado siguiente, el presupuesto para los ensayos de autocontrol asciende a 8.005,40 €, este importe no computa dentro del 1% del PEM.

El coste de los ensayos de contraste se estima en 3.077,10 €, siendo este coste inferior al límite de 10.905,70 €.

2 PROPUESTA DEL PLAN DE ENSAYOS

Medición Proxecto	Ud.		Código Ensaio	Descrición Ensaio (a partir de código)	Lote	Ud.	Nº ensaios por lote	Nº Lotes	Nº Ensaios	Prezo unitario (s/código)	Total €	%	Nº Ensaios	Prezo unitario	Total €	Observacións
1. MOVEMENTO DE TERRAS																
1.1 Terrapléns, pedrapléns, recheos e escolleras																
RECHEOS LOCALIZADOS (ZANXAS, TRASDOSADO OF, CIMENTACIÓNS E APOIO DE ESTRIBOS)																
Ensaios de identificación e clasificación																
17,425	m³	**Ensaios de identificación e clasificación Lote: 5000/10.000m3, mínimo 1 por natureza**														
			MT001	Análise granulométrica por tamizado (solos UNE 103101 ou equivalente) (aridos UNE EN 933-1 ou equivalente)	5,000	m³	1	4	4	34.00 €	136.00 €	30%	2	34.00 €	68.00 €	
			MT003	Límites de Atterberg. Límite líquido e limite plástico UNE 103103, 103104 ou equivalente	5,000	m³	1	4	4	49.00 €	196.00 €	30%	2	49.00 €	98.00 €	
			MT004	Determinación do contido de materia orgánica oxidable polo método do permanganato potásico UNE EN 103204 ou equivalente	5,000	m³	1	4	4	26.00 €	104.00 €	30%	2	26.00 €	52.00 €	
			MT005	Contido de sales solubles en solos UNE 103205 ou equivalente	5,000	m³	1	4	4	31.00 €	124.00 €	30%	2	31.00 €	62.00 €	
			MT007	Ensaio de compactación Proctor Modificado UNE 103501 ou equivalente	5,000	m³	1	4	4	63.00 €	252.00 €	30%	2	63.00 €	126.00 €	
			MT010	Índice CBR en Laboratorio, sen incluír Proctor UNE 103502 ou equivalente	10,000	m³	1	2	2	64.00 €	128.00 €	30%	1	64.00 €	64.00 €	
Ensaios de control de compactación (e tongada = 0,25 m)																
64,000	m²	**Ensaios de control de compactación Lote: 500m, 3500m2, fracción diaria ou mesmo material (e tongada = 0,25 m)**														
			MT020	Determinación da densidade "in situ", incluíndo humidade por medio de isótopos radiactivos (mínimo 10 determinacións) UNE 103900 ou equivalente	3,500	m²	5	19	95	18.00 €	1,710.00 €	30%	28	18.00 €	504.00 €	Mínimo 10 determinacións
4. ESTRUTURAS																
4.1 FORMIGÓN EN MASA, ARMADO E PRETENSADO																
53	m³	**Formigón HA-35 Lote: 100 m³ (O núm. de lotes non será inferior a 3)**														

Medición Proxecto	Ud.		Código Ensaio	Descrición Ensaio (a partir de código)	Lote	Ud.	Nº ensaios por lote	Nº Lotes	Nº Ensaios	Prezo unitario (s/código)	Total €	%	Nº Ensaios	Prezo unitario	Total €	Observacións
			E001	Toma de mostra de formigón fresco, medida de Cono, fabricación de 5 probetas cilíndricas de 15x30cm, curado, refrentado e rotura a compresión a 7, 28 e 90 días UNE EN 12390-2, 12390-3, 12350-2 ou equivalente	100	m3	4	3	12	70.00 €	840.00 €	30%	4	70.00 €	280.00 €	O número de lotes non será inferior a 3
4.2 ACEIRO																
ACEIRO PARA ARMADURAS PASIVAS (Soamente aceiro sen marcado CE)																
Achegue tantas filas como combinacións de diámetros (Ø) e procedencias																
2	Ø	**Lote: 40 Tn por cada Ø ou procedencia**														
5	Tn		E014	Ensaio completo dunha mostra de aceiro para armaduras pasivas: sección media equivalente, características xeométricas, dobrado/desdobrado e tracción. UNE EN 36068 ou equivalente, UNE EN ISO 15630-1 ou equivalente	40	Tn	2	1	2	90.00 €	180.00 €	30%	1	90.00 €	90.00 €	**O aceiro non ten marcado CE**
6. XEOSINTÉTICOS																
XEOTEXTIL																
2	por tipo	**Ensaios de identificación**														
				Determinación masa/superficie	2	ud	1	2	2	31.80 €	63.60 €	30%	1	31.80 €	31.80 €	
				Resistencia a tracción y alargamiento en rotura	2	ud	1	2	2	79.50 €	159.00 €	30%	1	79.50 €	79.50 €	
				Determinación del espesor	2	ud	1	2	2	31.80 €	63.60 €	30%	1	31.80 €	31.80 €	
				Punzonamiento estático	2	ud	1	2	2	79.50 €	159.00 €	30%	1	79.50 €	79.50 €	
LÁMINA IMPERMEABILIZANTE																
1	por tipo	**Ensaios de identificación**														
				Resistencia a tracción y alargamiento en rotura	2	ud	1	2	2	79.50 €	159.00 €	30%	1	79.50 €	79.50 €	
100	m	**Soldado de xuntas**														
				Soldado de xuntas	100	m	1	100	100	32.86 €	3,286.00 €	30%	30	32.86 €	985.80 €	
XEODRÉN																
1	por tipo	**Ensaios de identificación**														
				Determinación masa/superficie	1	ud	1	1	1	31.80 €	31.80 €	30%	1	31.80 €	31.80 €	
				Resistencia a tracción y alargamiento en rotura	1	ud	1	1	1	79.50 €	79.50 €	30%	1	79.50 €	79.50 €	
				Determinación del espesor	1	ud	1	1	1	31.80 €	31.80 €	30%	1	31.80 €	31.80 €	
				Punzonamiento estático	1	ud	1	1	1	79.50 €	79.50 €	30%	1	79.50 €	79.50 €	

Medición Proxecto	Ud.		Código Ensaio	Descrición Ensaio (a partir de código)	Lote	Ud.	Nº ensaios por lote	Nº Lotes	Nº Ensaios	Prezo unitario (s/código)	Total €	%	Nº Ensaios	Prezo unitario	Total €	Observacións
XEOMALLA																
1	por tipo	**Ensaios de identificación**														
				Determinación masa/superficie	1	ud	1	1	1	31.80 €	31.80 €	30%	1	31.80 €	31.80 €	
				Resistencia a tracción y alargamiento en rotura	1	ud	1	1	1	79.50 €	79.50 €	30%	1	79.50 €	79.50 €	
				Determinación del espesor	1	ud	1	1	1	31.80 €	31.80 €	30%	1	31.80 €	31.80 €	
				Punzonamiento estático	1	ud	1	1	1	79.50 €	79.50 €	30%	1	79.50 €	79.50 €	
TOTAL DEL PLAN DE ENSAIOS											**8,005.40 €**				**3,077.10 €**	

ANEJO Nº15

FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. **INTRODUCCIÓN** 2
2. **FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS** 2

1. INTRODUCCIÓN

De conformidad con lo previsto en el artículo 103 de la *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*, según el cual en los contratos de obras sólo procede revisión de precios previa justificación en el expediente, en el presente proyecto no procede dicha revisión de precios.

Aun así se propone una fórmula de revisión de precios en previsión de que a lo largo de la ejecución de la obra se adopten medidas para una revisión de precios extraordinaria por parte del órgano de contratación.

2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Para proponer una fórmula de revisión de precios para el contrato de ejecución de la obra proyectada se utilizará la siguiente normativa vigente:

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Orden Circular 31/2012, sobre propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

A cada capítulo del presupuesto (clase de obra) se le asignan los coeficientes de la fórmula polinómica que mejor le corresponde, y se ponderan las fórmulas representativas de los distintos capítulos con sus respectivos pesos para obtener la fórmula general.

Esta fórmula fue comparada con las diferentes fórmulas recogidas en el RD 1359/2011. De entre todas ellas se eligió la **fórmula 245, plataformas ferroviarias sin elementos singulares**, que es la que más se aproxima a la fórmula ponderada.

$$Kt=0{,}01B_t/B_0+0{,}11C_t/C_0+0{,}15E_t/E_0+0{,}01M_t/M_0+0{,}02P_t/P_0+0{,}22R_t/R_0+0{,}13S_t/S_0+0{,}01X_t/X_0+0{,}34$$

Se recoge a continuación la tabla con los cálculos realizados.

CLASE DE OBRA	TANTO POR UNO	FÓRMULA	COEFICIENTES																
			A	B	C	E	F	L	M	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	FIJO
TRABAJOS PREVIOS	0,07	245	0,00	0,01	0,11	0,15	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,22	0,13	0,00	0,00	0,00	0,01	0,34
SISTEMA DE DERIVACIÓN DE CAUDALES ÁCIDO	0,06	541	0,00	0,00	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,06	0,14	0,01	0,00	0,00	0,00	0,51
CANALIZACIÓN DE EFLUENTES	0,05	541	0,00	0,00	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,06	0,14	0,01	0,00	0,00	0,00	0,51
BALSAS DE TRATAMIENTO	0,45	245	0,00	0,01	0,11	0,15	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,22	0,13	0,00	0,00	0,00	0,01	0,34
SELLADO SUPERFICIAL DE TALUDES	0,27	245	0,00	0,01	0,11	0,15	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,22	0,13	0,00	0,00	0,00	0,01	0,34
ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	0,08	245	0,00	0,01	0,11	0,15	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,22	0,13	0,00	0,00	0,00	0,01	0,34
GESTIÓN DE RESIDUOS	0,00	N.R.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SEGURIDAD Y SALUD	0,01	N.R.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FÓRMULA CALCULADA POR PONDERACIÓN DE COEF	1,00		0,00	0,01	0,10	0,14	0,00	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,20	0,13	0,00	0,00	0,00	0,01	0,35

FÓRMULA TIPO	DESCRIPCIÓN	A	B	C	E	F	L	M	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	FIJO
245	Plataformas ferroviarias sin elementos singulares	0,00	0,01	0,11	0,15	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,00	0,22	0,13	0,00	0,00	0,00	0,01	0,34
	Diferencia	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01

ANEJO Nº16
CÁLCULO ESTRUCTURAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. NORMATIVA APLICABLE 2
3. CÁLCULO DEL MURO DE MAMPOSTERÍA 2
3.1. Criterios de cálculo 2
3.2. Datos de partida 3
3.3. Acciones consideradas 3
3.3.1. Acciones permanentes 3
3.3.2. Acciones variables 3
3.4. Dimensionamiento del muro 3
4. CONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA 3
4.1. Materiales a emplear 3
4.1.1. Mortero 3
4.1.2. Mampostería 3
4.1.3. Material del trasdós 4
4.2. Proceso constructivo 4

APÉNDICE 1 CÁLCULO DEL MURO

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la definición del muro de mampostería que se sitúa en el derrame de tierras del humedal aerobio para evitar que el talud ocupe el camino.

Se trata de un muro a lo largo de la esquina inferior izquierda con una longitud de 28 m. Se dispone de un talud 3H:2V sobre el muro, con una altura de 1,40 m. El muro tendrá una altura total que oscila entre 2,2 m y 4,7 m, por lo que se realiza el cálculo para dos secciones tipo, la primera para una altura hasta 2,6 m y la segunda hasta 4,7 m. Los bloques tendrán un peso que oscilará entre 0,3 y 1 toneladas. La situación del muro y su geometría se muestra en el Plano 6.8. Cerramiento y Muros.

A continuación, se describirán los pasos seguidos para el cálculo del muro, la descripción de los materiales empleados y el proceso constructivo previsto. En el apéndice 1 se incluyen los cálculos justificativos.

2. NORMATIVA APLICABLE

La normativa básica empleada en los cálculos es la siguiente:

- NTE “Acondicionamiento del terreno. Cimentaciones”.
- NTE “Estructuras. Fábricas de piedra”.

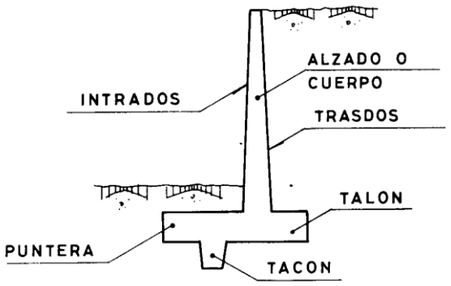
Así mismo, se han seguido recomendaciones de los libros:

- “Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera”.
- “Muros de contención y muros de sótano” de J. Calavera

3. CÁLCULO DEL MURO DE MAMPOSTERÍA

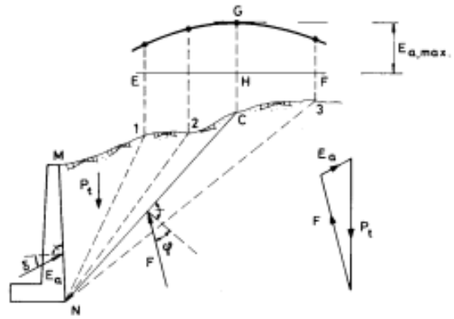
3.1. Criterios de cálculo

Se ha calculado un muro de gravedad de mampostería, en el que la resistencia se consigue por su peso propio.



Designaciones empleadas en muros

Para el cálculo del muro se ha seguido la teoría de Coulomb para suelos granulares bien drenados.



Teoría de Coulomb

La teoría se basa en suponer que al moverse el muro bajo la acción del empuje, se produce el deslizamiento de una cuña de terreno MNC, limitada por el trasdós del muro MN, por un plano que pase por el pie del muro y por la superficie del terreno. Por tanto, se establece una primera hipótesis que es suponer una superficie de deslizamiento plana, lo cual no es del todo cierto, aunque el error introducido sea pequeño. El resto de los supuestos de partida se pueden sintetizar en los siguientes puntos:

- Considera la existencia de fricción entre el terreno y el muro.
- Supone que el terreno es un material granular, homogéneo e isotrópico y que el drenaje es lo suficientemente bueno como para no considerar presiones intersticiales en el terreno.
- De todos los posibles planos de deslizamiento, el que realmente se produce es el que conlleva un valor de empuje máximo.
- La falla es un problema bidimensional. Considera una longitud unitaria de un cuerpo infinitamente largo.

Dicha teoría establece que el empuje unitario activo producido por un terreno homogéneo no cohesivo sobre el trasdós de un muro, en el caso de trasdós plano y superficie exenta de sobrecarga, responde a una ley lineal cuya expresión es:

$$E_a = K_a \cdot \gamma_t \cdot Z$$

Siendo Z la profundidad medida desde la coronación del muro, ɤt la densidad del terreno y Ka el coeficiente de empuje activo, cuyo valor viene dado por la siguiente expresión:

$$K_a = \left[\frac{\sec(\alpha) \cdot \cos(\varphi - \alpha)}{\sqrt{\cos(\alpha + \delta)} + \sqrt{\frac{sen(\varphi + \delta) \cdot sen(\varphi - \beta)}{\cos(\beta - \alpha)}}} \right]$$

Donde:

φ (º): Ángulo de rozamiento interno del terreno.
δ (º): Ángulo de rozamiento terreno-trasdós muro.
β (º): Ángulo de talud del terreno sobre el muro.
α (º): Ángulo del trasdós del muro.

Los componentes horizontales y verticales del empuje activo se pueden obtener de las tablas T-3.2 del libro de 'Muros de contención y muros de sótano' de J. Calavera, introduciendo los valores de los ángulos anteriores.

En caso de que sobre el terreno actúe una sobrecarga indefinida de valor q (t/m), el valor que adopta el empuje activo es el siguiente:

$$Eq = \lambda \cdot q \cdot H \cdot \text{sen}\alpha \,/\, \text{sen}(\alpha+\beta)$$

Que deberá descomponerse en los empujes horizontal y vertical.

3.2. Datos de partida

Los parámetros correspondientes al terreno de cimentación y al material de relleno que se colocará en el trasdós, considerados como datos de partida para el dimensionamiento del muro son los siguientes:

φ (º): Ángulo de rozamiento interno del terreno de relleno = 30 º

δ (º): Ángulo de rozamiento terreno-trasdós muro = 2/3 φ

β (º): Ángulo de talud del terreno sobre el muro = 0

α (º): Ángulo del trasdós del muro = 90º

Densidad aparente del relleno = 18 KN/ m^3

Tensión admisible del terreno = 0,3 N/mm^2

Cohesión (c) = 0

Se ha considerado el valor de β=0 a pesar de que hay talud de tierras, porque éste no es infinito y por tanto se considera como una sobrecarga.

3.3. Acciones consideradas

3.3.1. *Acciones permanentes*

a) Peso propio

Esta acción es la que corresponde al peso de los elementos estructurales. Para el peso propio de la estructura se adopta como acción característica un único valor deducido de la dimensión nominal y del peso específico de los bloques de mampostería:

Peso específico de los bloques de mampostería: ≥26,0 kN/m^3

b) Acciones debidas al terreno

- El peso se determinará aplicando al volumen de terreno el peso específico del relleno. Para esta estructura se ha considerado un peso específico de 18 kN/m^3.
- El empuje se determina, de acuerdo con los conceptos geotécnicos, en función de las características del terreno y de la interacción terreno-estructura, de acuerdo con la formulación ya descrita.
- En ningún caso, en que su actuación sea desfavorable para el efecto estudiado, el valor del empuje será inferior al equivalente empuje hidrostático de un fluido de peso específico igual a 5 kN/m^3.

c) Sobrecarga por talud del terreno sobre la coronación

- Para tener en cuenta el talud del terreno sobre el muro se considera una sobrecarga de 10 kN/m^2.

3.3.2. *Acciones variables*

a) Sobrecargas en terraplenes adyacentes a los muros

No se considera una sobrecarga en la parte superior del muro.

3.4. Dimensionamiento del muro

Para el dimensionamiento del muro, se han seguido las indicaciones de "Muros de contención y muros de sótano" de J. Calavera y "Geotecnia y cimientos II. Mecánica del suelo y de las rocas", de J. Salas. El muro se ha estudiado en función de la altura de tierras existente en el trasdós y se ha comprobado que cumpla los siguientes condicionantes:

- Coeficiente de seguridad al deslizamiento ≥ 1,5
- Coeficiente de seguridad al vuelco ≥ 1,8
- Tensión admisible en el terreno de cimentación
- Resultante de los empujes dentro del núcleo central

En todas las comprobaciones se ha despreciado el empuje pasivo, porque para que se desarrolle este empuje suelen ser necesarios grandes movimientos, muchas veces incompatibles con las condiciones de servicio de la estructura, y así, además, se actúa del lado de la seguridad, por tratarse de un momento estabilizador.

4. CONSTRUCCIÓN DEL MURO DE MAMPOSTERÍA

4.1. Materiales a emplear

4.1.1. *Mortero*

El mortero que se empleará para dar unión a los mampuestos será, según la designación de la UNE-EN 998-2:2004, del tipo M20, es decir, tendrá una resistencia a compresión mayor o igual a 20 N/mm2.

4.1.2. *Mampostería*

Se podrán emplear los materiales pétreos procedentes de las siguientes rocas, siempre que sean sanas, compactas y resistentes (PG3. art 331): Granitos, granodioritas y sienitas. Aplitas, pórfidos y porfiditas. Gabros. Diabasas, ofitas y lamprófidos. Riolitas y dacitas. Andesitas, basaltos y limburgitas. Cuarcitas y mármoles. Calizas y dolimías. Areniscas, conglomerados y brechas.

Los bloques tendrán un peso que oscilará entre 0,3 y 1 toneladas. Los fragmentos de roca serán homogéneos, sin fisuras, y presentarán buena adherencia con los morteros. Deberán cumplir las siguientes características:

- Peso específico real: Superior a 26 kN / m3.
- Resistencia a compresión simple: Superior a 100 MPa.
- Desgaste coeficiente de "Los Ángeles": Inferior al 35 %.

4.1.3. *Material del trasdós*

El relleno que se coloca en el trasdós del muro debe ser un material granular filtrante con un tamaño máximo menor de 4 cm. Se colocará paralela a la base del muro, y en un ancho de 0,5 metros. Con este material, que se va colocando a medida que se realizan las diferentes hiladas del muro, quedan garantizadas las siguientes funciones:

- Reparto más uniforme de los empujes sobre el muro.
- Reducción de los empujes sobre el muro.
- Garantizar el correcto drenaje del muro.

Además de la capa de material filtrante, tras la base del muro, también se dispondrá un tubo de PVC ranurado de diámetro 200 mm.

4.2. Proceso constructivo

La ejecución de esta estructura no presenta excesivas complicaciones, siendo las fases que conforman el proceso constructivo las siguientes:

- Fase 1. Acondicionamiento del terreno para la construcción del muro.
- Fase 2 y Fase 3. Ejecución de las hiladas del muro de mampostería con unión mediante mortero por la cara del trasdós. Simultáneamente se irá ejecutando la colocación del tubo rasurado y del material filtrante así como la del resto del material de relleno.
- Fase 4. Terminaciones y acabados.

El muro se realizará manteniendo en todo momento su estabilidad y una contra inclinación de 1/5 con respecto al trasdós.

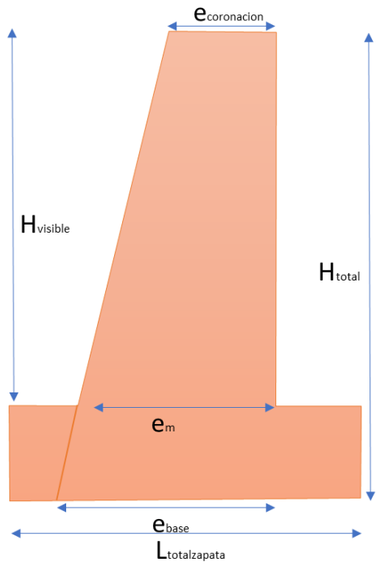
Con el fin de asegurar la mayor trabazón posible, cada bloque deberá de apoyar su cara inferior en, al menos, dos bloques, y estar en contacto con los bloques laterales adyacentes. A medida que se vayan subiendo las diferentes hiladas, se irá colocando el relleno granular del trasdós.

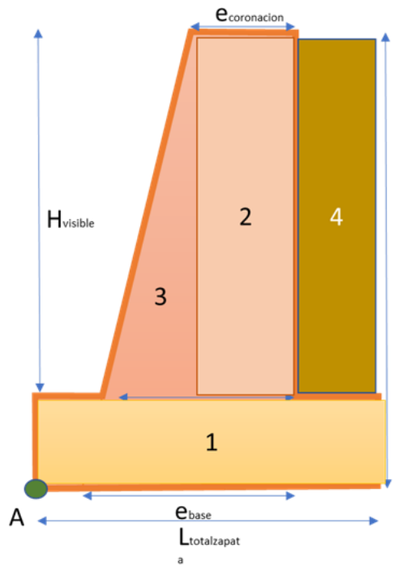
Los bloques o mampuestos se mojarán antes de ser colocados en obra. Se asentarán sobre baño flotante de mortero, debiendo quedar enlazados en todos los sentidos. Los huecos que queden en la fábrica se rellenarán con piedras de menor tamaño; las cuales se acuñarán con fuerza, de forma que el conjunto quede macizo, y que aquella resulte con la suficiente trabazón.

Después de sentado el mampuesto, se le golpeará para que el mortero refluya. Deberá conseguir que las piedras en distintas hiladas queden bien enlazadas en el sentido del espesor, levantándose siempre la mampostería interior simultáneamente con la del paramento y ejecutándose por capas normales a la dirección de las presiones a que esté sometida la fábrica.

APÉNDICE 1 CÁLCULO DEL MURO

1. DIFERENTES ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL CÁLCULO



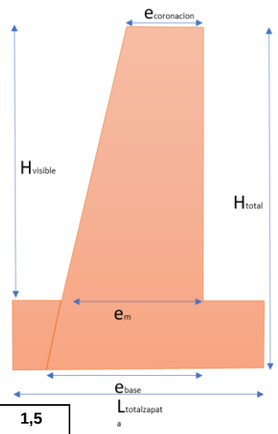


2. MURO DE ALTURA HASTA 2,6 M Y CON SOBRECARGA DE TIERRAS SOBRE LA CORONACIÓN

0) DIMENSIONES MURO

H muro total =	**2,6**	m
H muro visible (sin zapata)=	2,1	m
e coronacion =	0,7	m
e m =	1,12	m
e base =	1,22	m
e zapata =	0,5	m
L zapata sin talon =	1,22	m
L talon =	0	m
L total zapata =	1,22	m
L puntera =	0	m

desplome intrados
1/ **5**



Csd	**1,762548**	**›**	**1,5**
Csv	**2,373111**	**›**	**1,8**

1) DATOS GENERALES

Relleno: material granular < 5% limo o arcilla (supongo grava arenosa)

δ (º) =	20		angulo rozamiento muro-terreno (relleno). A falta de datos suponemos δ = 2/3 ϕ
ϕ (º) =	30		angulo rozamiento interno del relleno
α (º) =	90		angulo trasdos muro con la horizontal
γ h =	18	KN/m3	densidad aparente del relleno
β (º) =	0		angulo talud del terreno en coronacion en el dibujo sale 2º aprox.
c =	0		cohesion nula

TABLA T-3.2 — Calavera, pag 36

λ h =	0,28
λ v =	0,1
λ =	0,297

2) SOBRECARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA q

sobrecarga q = **10** **KN/m** por ud longitud, 1m

Sobrecarga por tierras= 10 KN/m2

Presión adicional debida a la sobrecarga

Resultante del empuje =	**7,73035575** KN/m		resultante aplicada a 2H/3 desde coronacion y forma δ con la horizontal
Eh =	7,28 KN/m		
Ev =	2,6 KN/m	δ =	20

3) EMPUJES

RESUMEN para z = H total

EMPUJES HORIZONTALES

Et = 17,04 KN/m aplicado a 0,86666667 m de la base.

Eq = 7,28 KN/m aplicado a 1,3 m de la base.

TOTAL = **24,3152** KN/m

EMPUJES VERTICALES todos aplicados en el plano vertical q pasa por pto final del talon

Et = 6,08 KN/m triangular, sobre NF

Eq = 2,6 KN/m

TOTAL = **8,684** KN/m

NOTA: Se desprecia el empuje pasivo pq para q se desarrolle a veces son necesarios movimientos incompatibles con las condiciones de servicio de la estructura y ademas su brazo es muy pequeño, casi no conrtribuye en los momentos. Ademas seria un momento estabilizador, por lo q nos quedamos lado de la seguridad.

4) DATOS TERRENO CIMENTACION

Tipo de terreno =

σ admisible =	3	kg/cm2	
	0,3	N/mm2	(Norma NBE-AE/88, pag 22) para arenas gruesas
ϕ(º) =	30	angulo rozamiento interno terreno cimentacion	
c =	0	cohesion	
γ aparente =	18	KN/m3	

γ muro = 26 KN/m3 (NBE-AE/88)

5) COMPROBACIONES DE SEGURIDAD

Determinacion de pesos y de momentos respecto al punto bajo de la puntera (A)
por metro lineal de muro, se desprecian empujes verticales q contribuyen a estabilizar

	ELEMENTO	VOLUMEN m3	DENSIDAD KN/m3	PESO KN	BRAZO m	MOMENTO KN*m
1	Zapata	0,61	26	15,86	0,61	9,67
2	Alzado (parte rect)	1,47	26	38,22	0,87	33,25
3	Alzado (parte triang)	0,44	26	11,47	0,35	3,97
4	Tierras sobre talón	0,00	18	0,00	1,22	0,00
			N´ =	**65,546**	**M est**	**46,90**
					M Ev	**10,59**
					TOTAL est (KN·m)	**57,50**

Nv= N´+Ev = **74,23** KN/m

Empujes de tierras (ver apartado 3)

E horizontal total =	24,3152
E vertical total =	8,684

5.1) SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

Calavera, pag 72

μ = tg ϕ = 0,577

$$C_{sd} = \frac{(N'+E_v)\mu}{E_h}$$

Csd = **1,76** >= 1,5 **CUMPLE**

5.2) SEGURIDAD AL VUELCO

Momento estabilizador = 57,50 m*KN/m
Momento desestabilizador = 24,23 m*KN/m

$$C_{sv} = \frac{M_{estabilizador}}{M_{desestabilizador}}$$

canal vacio

Csv = **2,37** >= 1,8 **CUMPLE**

5.3) TENSION ADMISIBLE TERRENO DE CIMENTACION

(y que resultante pase por el nucleo central de la base zapatas, el tercio central)

$$\sigma_t = \frac{N_v}{2\left[\frac{B}{2} - |e_n|\right]}$$

σ terreno actuante =	0,142	N/mm2
σ terreno admisible =	0,3	N/mm2

CUMPLE TENSIONES

en=	0,348	m	excentricidad respecto al pto medio base zapata
ep =	0,106	m	
f =	-0,61	m	
B/3 =	0,407	m	

CUMPLE EXCENTRICIDAD

5.4) TENSION ADMISIBLE TERRENO DE CIMENTACION CON EMPUJE MAYORADO

Calavera, pag 76.Comprobar que resultante quede a B/6 del borde muro.
Condición menos exigente q antes pq implica q este comprendida en los 2/3 centrales, y no en 1/3

coeficiente mayoración empuje=	1,65	muro de mampostería y mortero
σ* terreno actuante =	0,302	
σ terreno admisible * =	0,6	N/mm2

CUMPLE TENSIONES

Ev* mayorado =	14,3286	KN/m
Nv* =	79,8746	KN/m
en* =	0,478	m
2B/3 =	0,813	m

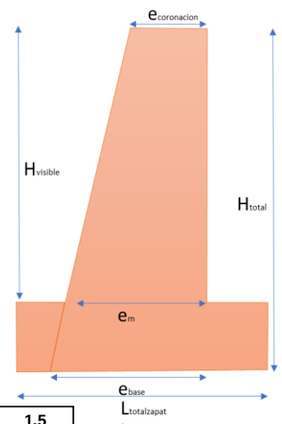
CUMPLE EXCENTRICIDAD

3. MURO DE ALTURA HASTA 4,7 M Y CON SOBRECARGA DE TIERRAS SOBRE LA CORONACIÓN

0) DIMENSIONES MURO

H muro total =	**4,7**	m
H muro visible (sin zapata)=	4,2	m
e coronacion =	1,1	m
e m =	1,94	m
e base =	2,04	m
e zapata =	0,5	m
L zapata sin talon =	2,04	m
L talon =	0	m
L total zapata =	2,04	m
L puntera =	0	m

desplome intrados
1/ **5**



Csd	**1,821007**	**›**	**1,5**
Csv	**2,411735**	**›**	**1,8**

1) DATOS GENERALES

Relleno: material granular < 5% limo o arcilla (supongo grava arenosa)

δ (º) =	20		angulo rozamiento muro-terreno (relleno). A falta de datos suponemos δ = 2/3 ϕ
ϕ (º) =	30		angulo rozamiento interno del relleno
α (º) =	90		angulo trasdos muro con la horizontal
γ h =	18	KN/m3	densidad aparente del relleno
β (º) =	0		angulo talud del terreno en coronacion en el dibujo sale 2º aprox.
c =	0		cohesion nula

TABLA T-3.2 — Calavera, pag 36

λ h =	0,28
λ v =	0,1
λ =	0,297

2) SOBRECARGA UNIFORMEMENTE REPARTIDA q

sobrecarga q = **10** **KN/m** por ud longitud, 1m

Sobrecarga por tierras= 10 KN/m2

Presión adicional debida a la sobrecarga

Resultante del empuje =	**13,9741046** KN/m	resultante aplicada a 2H/3 desde coronacion y forma δ con la horizontal
Eh =	13,16 KN/m	
Ev =	4,7 KN/m	δ = 20

3) EMPUJES

RESUMEN para z = H total

EMPUJES HORIZONTALES

Et = 55,67 KN/m aplicado a 1,56666667 m de la base.

Eq = 13,16 KN/m aplicado a 2,35 m de la base.

TOTAL = **68,8268** KN/m

EMPUJES VERTICALES todos aplicados en el plano vertical q pasa por pto final del talon

Et = 19,88 KN/m triangular, sobre NF

Eq = 4,7 KN/m

TOTAL = **24,581** KN/m

NOTA: Se desprecia el empuje pasivo pq para q se desarrolle a veces son necesarios movimientos incompatibles con las condiciones de servicio de la estructura y ademas su brazo es muy pequeño, casi no conrtribuye en los momentos. Ademas seria un momento estabilizador, por lo q nos quedamos lado de la seguridad.

4) DATOS TERRENO CIMENTACION

Tipo de terreno =

σ admisible =	3	kg/cm2	
	0,3	N/mm2	(Norma NBE-AE/88, pag 22) para arenas gruesas
ϕ(º) =	30	angulo rozamiento interno terreno cimentacion	
c =	0	cohesion	
γ aparente =	18	KN/m3	

γ muro = 26 KN/m3 (NBE-AE/88)

5) COMPROBACIONES DE SEGURIDAD

Determinacion de pesos y de momentos respecto al punto bajo de la puntera (A)
por metro lineal de muro, se desprecian empujes verticales q contribuyen a estabilizar

	ELEMENTO	VOLUMEN m3	DENSIDAD KN/m3	PESO KN	BRAZO m	MOMENTO KN*m
1	Zapata	1,02	26	26,52	1,02	27,05
2	Alzado (parte rect)	4,62	26	120,12	1,49	178,98
3	Alzado (parte triang)	1,76	26	45,86	0,63	28,74
4	Tierras sobre talón	0,00	18	0,00	2,04	0,00
			N´ =	**192,504**	**M est**	**234,77**
					M Ev	**50,15**
					TOTAL est (KN·m)	**284,92**

Nv= N´+Ev = **217,09** KN/m

Empujes de tierras (ver apartado 3)

E horizontal total =	68,8268
E vertical total =	24,581

5.1) SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO

Calavera, pag 72

μ = tg ϕ = 0,577

$$C_{sd} = \frac{(N'+E_v)\mu}{E_h}$$

Csd = **1,82** >= 1,5 **CUMPLE**

5.2) SEGURIDAD AL VUELCO

Momento estabilizador = 284,92 m*KN/m
Momento desestabilizador = 118,14 m*KN/m

$$C_{sv} = \frac{M_{estabilizador}}{M_{desestabilizador}}$$

canal vacio

Csv = **2,41** >= 1,8 **CUMPLE**

5.3) TENSION ADMISIBLE TERRENO DE CIMENTACION

(y que resultante pase por el nucleo central de la base zapatas, el tercio central)

$$\sigma_t = \frac{N_v}{2\left[\frac{B}{2} - |e_n|\right]}$$

σ terreno actuante =	0,262	N/mm2
σ terreno admisible =	0,3	N/mm2

CUMPLE TENSIONES

en=	0,606	m	excentricidad respecto al pto medio base zapata
ep =	0,200	m	
f =	-1,02	m	
B/3 =	0,680	m	

CUMPLE EXCENTRICIDAD

5.4) TENSION ADMISIBLE TERRENO DE CIMENTACION CON EMPUJE MAYORADO

Calavera, pag 76.Comprobar que resultante quede a B/6 del borde muro.
Condición menos exigente q antes pq implica q este comprendida en los 2/3 centrales, y no en 1/3

coeficiente mayoración empuje=	1,65	muro de mampostería y mortero
σ* terreno actuante =	0,594	
σ terreno admisible * =	0,6	N/mm2

CUMPLE TENSIONES

Ev* mayorado =	40,55865	KN/m
Nv* =	233,06265	KN/m
en* =	0,824	m
2B/3 =	1,360	m

CUMPLE EXCENTRICIDAD

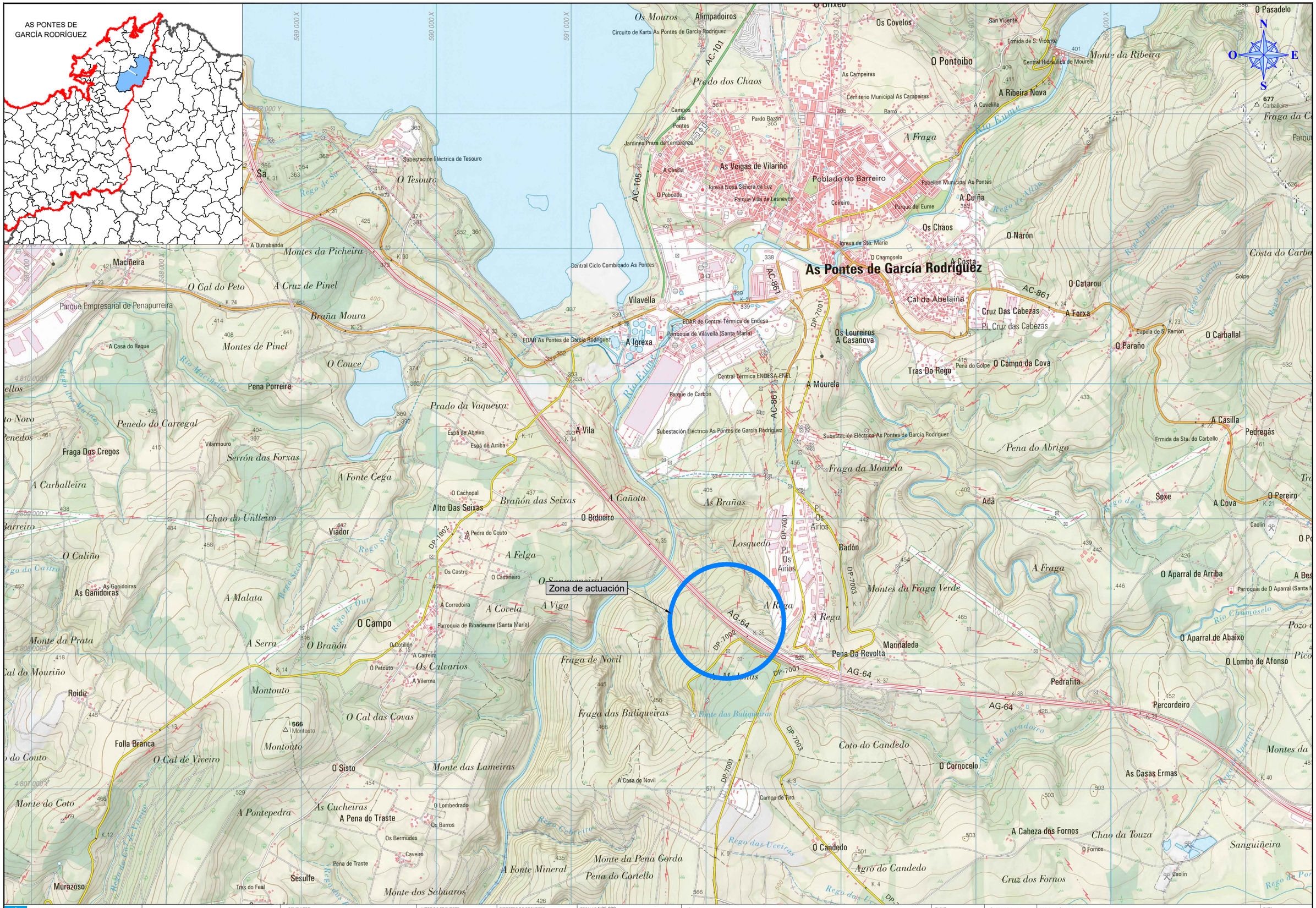
DOCUMENTO Nº2

PLANOS

INDICE

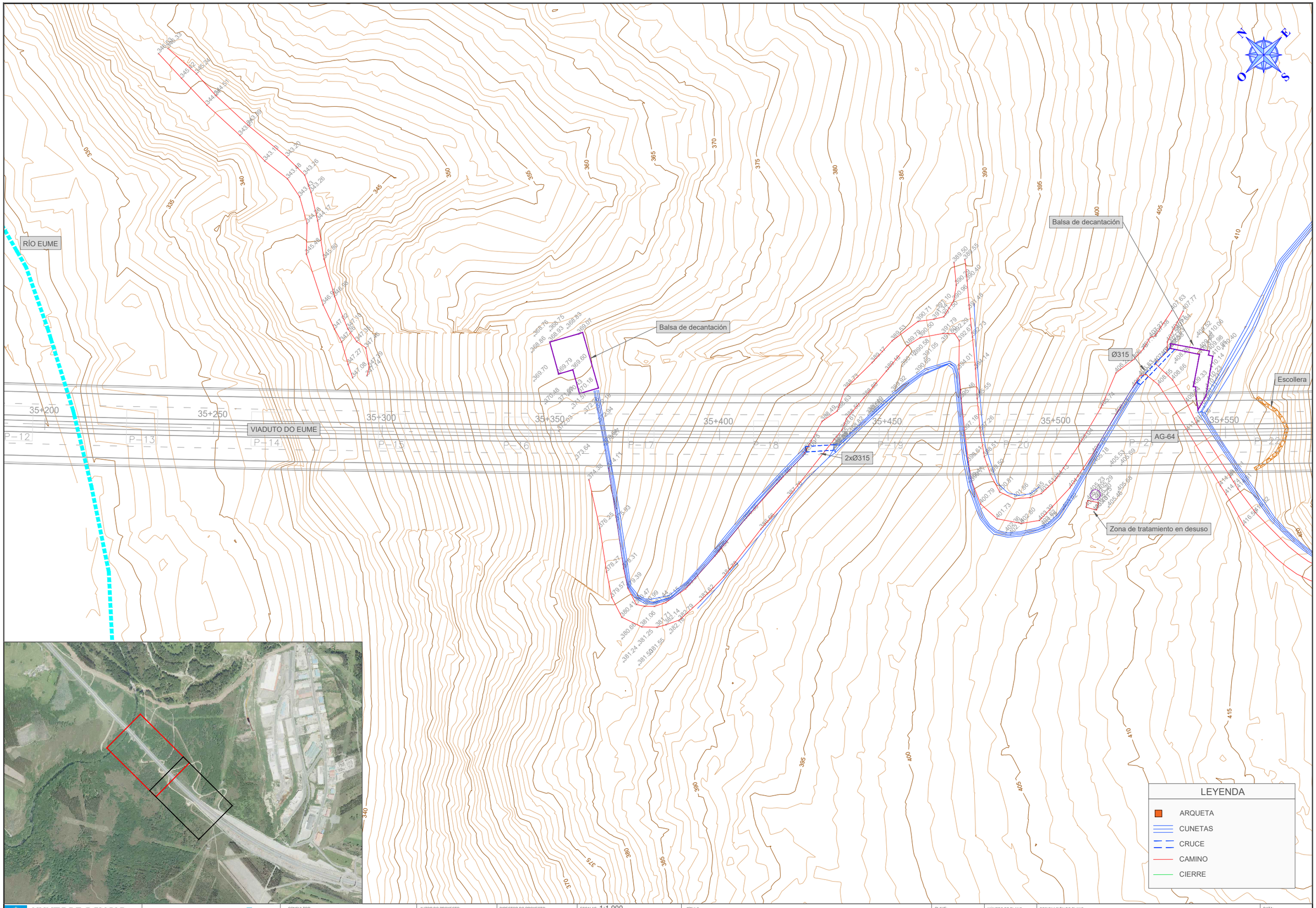
ÍNDICE PLANOS

1. SITUACIÓN
2. ORTOFOTO
3. ESTADO ACTUAL
4. PLANTA GENERAL
5. CONDUCCIONES
    5.1. Planta y perfil longitudinal
    5.2. Zanjas y pozos
    5.3. Sistema automático de derivación de caudales
        5.3.1. Margen derecha
        5.3.2. Margen izquierda
        5.3.3. Instrumentación y telecontrol
6. Balsas
    6.1. Planta
    6.2. Planta de replanteo
    6.3. Sección tipo
    6.4. Movimiento de tierras
        6.4.1. Planta
        6.4.2. Perfiles
    6.5. Esquemas de tratamientos
    6.6. Arquetas
    6.7. Depósito arenero
    6.8. Cerramiento y muros
7. TRATAMIENTO TALUD
    7.1. Planta
    7.2. Perfiles transversales
    7.3. Detalles



XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: 1:25.000 0 125 250 500 m	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 1 FOLLA: 1 DE 1	DESIGNACIÓN DO PLANO: SITUACIÓN	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: 1:5.000 0 25 50 100 m	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 2 FOLLA: 1 DE 1	DESIGNACIÓN DO PLANO: ORTOFOTO	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas axi

CONSULTOR: SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:1.000
0 5 10 20m

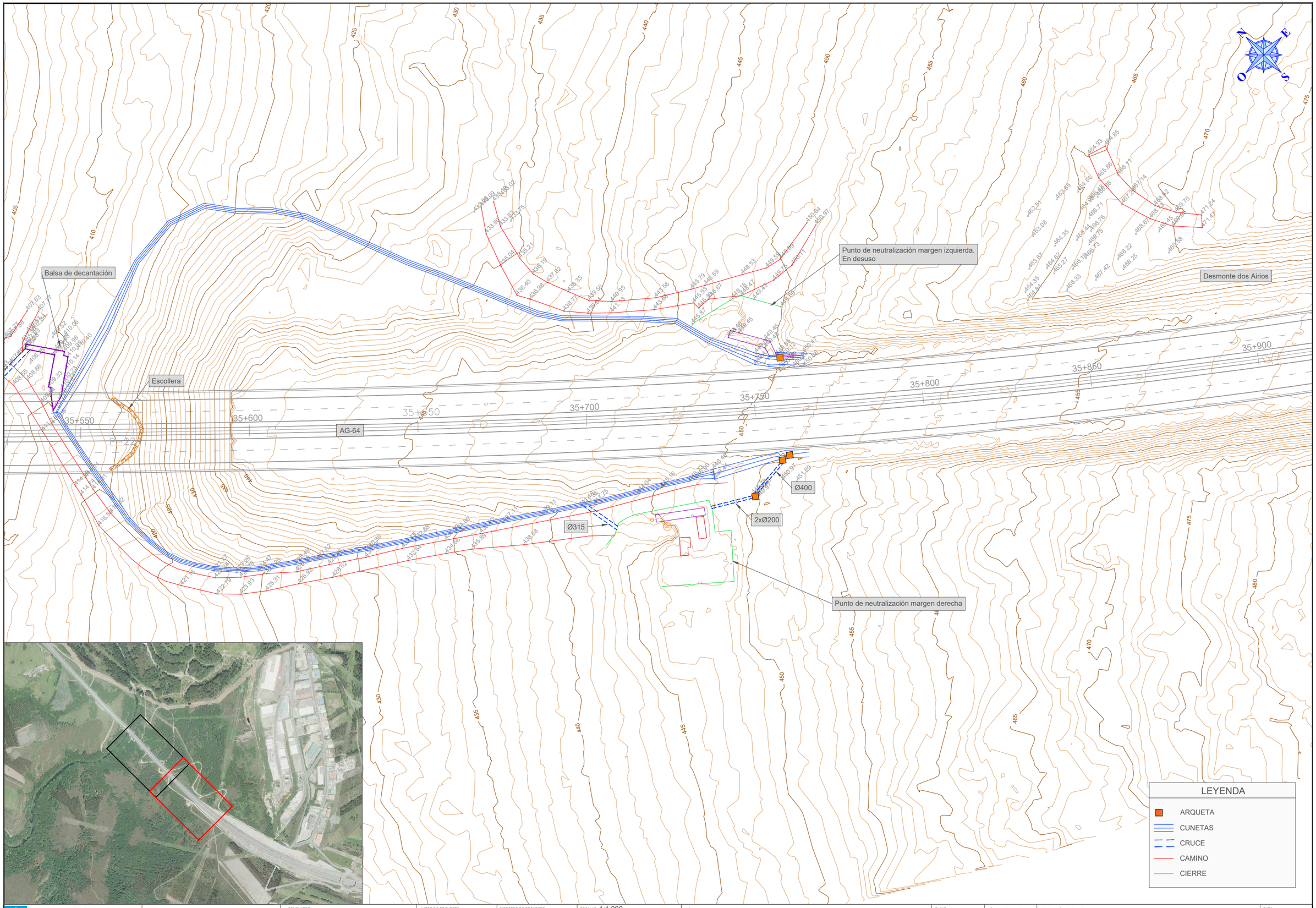
TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

CLAVE: AC/22/108.09

NÚMERO DE PLANO: 3
FOLLA: 1 DE 2

DESIGNACIÓN DO PLANO: ESTADO ACTUAL

DATA: ABRIL 2025
NÚMERO DE PÁXINA:



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas

CONSULTOR: SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:1.000
0 5 10 20m

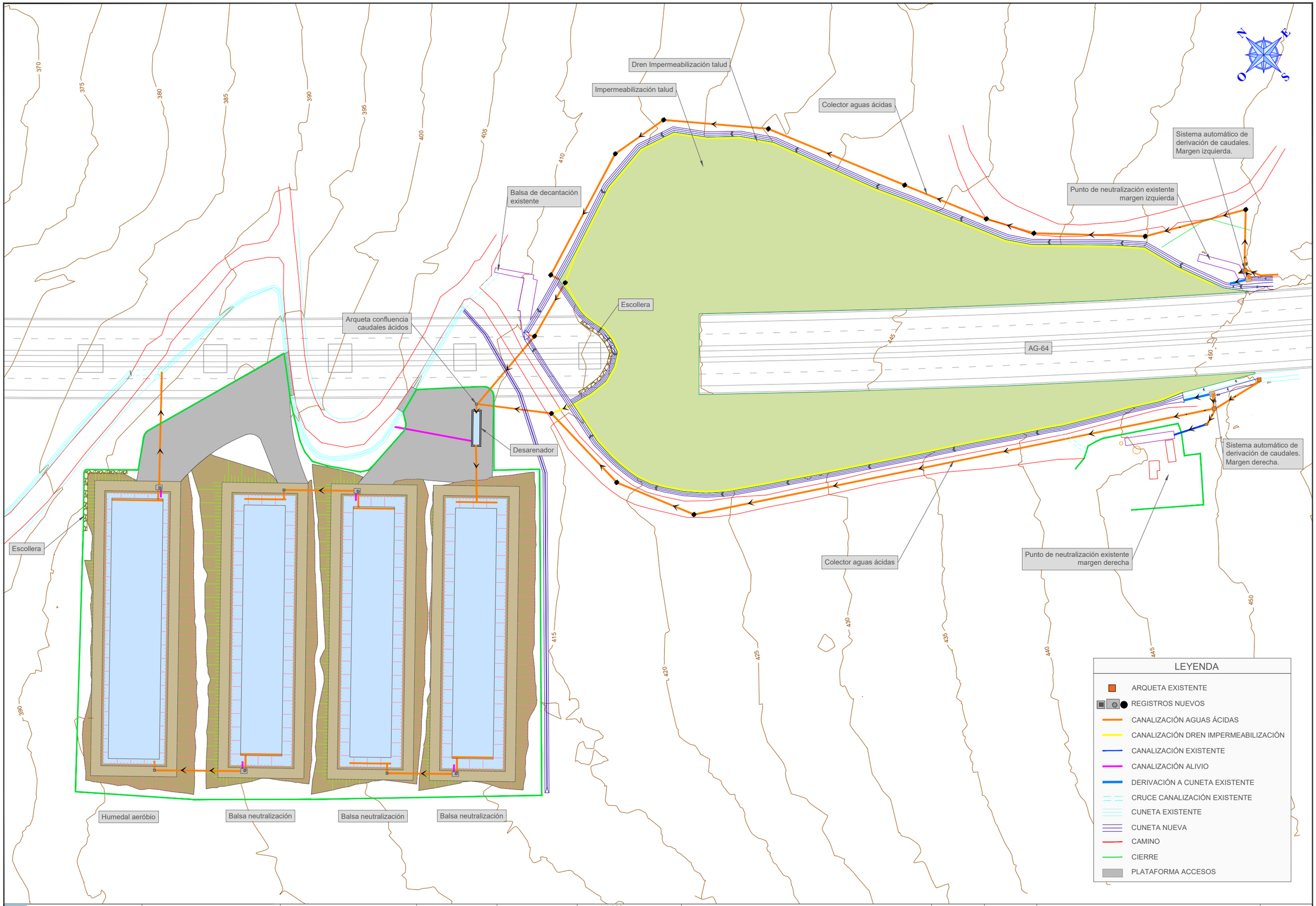
TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

CLAVE: AC/22/108.09

NÚMERO DE PLANO: 3
FOLLA: 2 DE 2

DESIGNACIÓN DO PLANO: ESTADO ACTUAL

DATA: ABRIL 2025
NÚMERO DE PÁXINA:



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas axi

CONSULTOR: SERVE INGENIEIROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:1.000
0 5 10 20m

TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

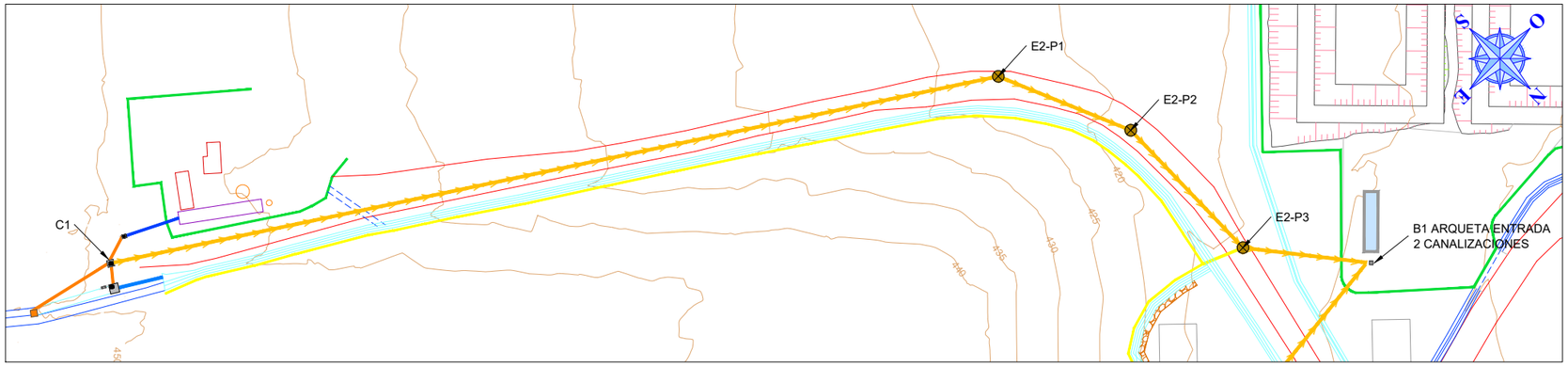
CLAVE: AC/22/108.09

NÚMERO DE PLANO: 4
FOLLA: 1 DE 1

DESIGNACIÓN DO PLANO: PLANTA GENERAL

DATA: ABRIL 2025
NÚMERO DE PÁXINA:

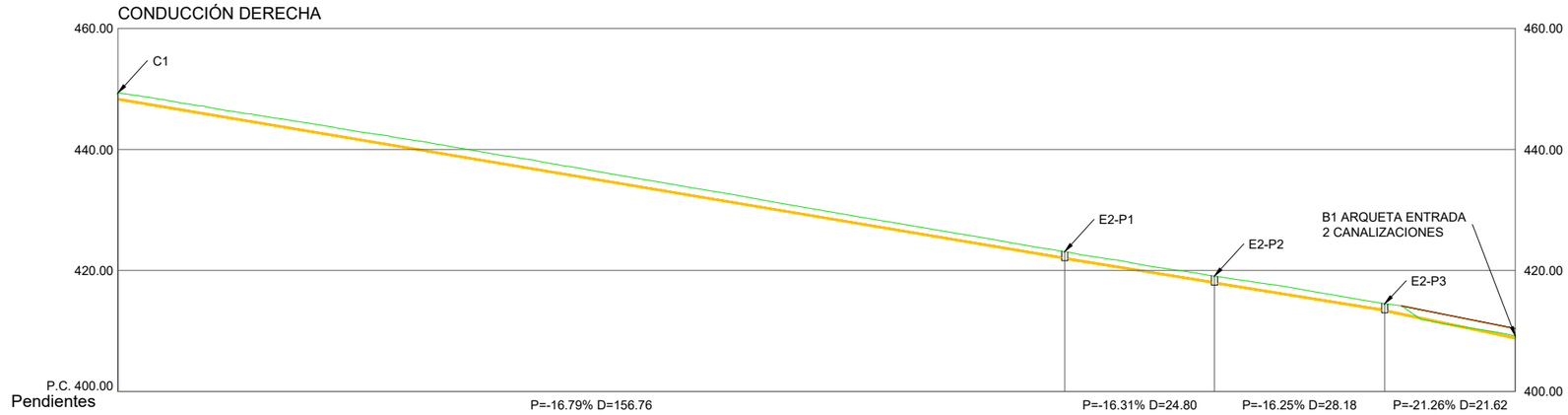
Tipo	Coord. X	Coord. Y
C1	592081,435	4808274,041
E2-P1	591950,502	4808360,307
E2-P2	591940,961	4808383,198
E2-P3	591941,689	4808411,342
B1	591928,391	4808428,393



LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- TERRENO MODIFICADO
- COLECTOR DE AGUAS ÁCIDAS PVC Ø200mm

CONDUCCIÓN DERECHA



Pendientes	P=-16.79% D=156.76	P=-16.31% D=24.80	P=-16.25% D=28.18	P=-21.26% D=21.62
Desmonte	1.142	1.203	1.202	1.203	0.495
Cotas de Rasante	448.250	421.925	417.879	413.297	408.700
Cotas de Terreno	449.392	423.127	419.081	414.500	409.195
Distancias a Origen	0.000	156.765	181.565	209.750	231.374
Distancias Parciales	0.000	156.765	24.800	28.185	21.624

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas

CONSULTOR: SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:1.000 (0 5 10 20m)

TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

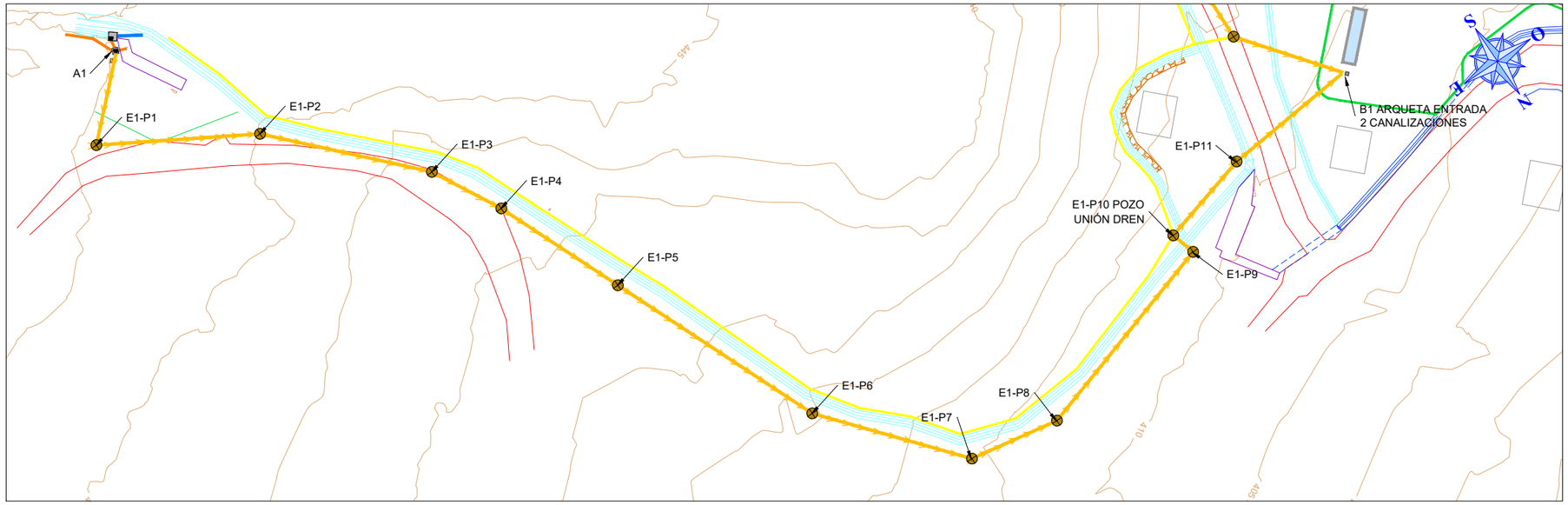
CLAVE: AC/22/108.09

NÚMERO DE PLANO: 5.1
FOLLA: 1 DE 2

DESIGNACIÓN DO PLANO: CONDUCCIONES
Planta y perfil longitudinal

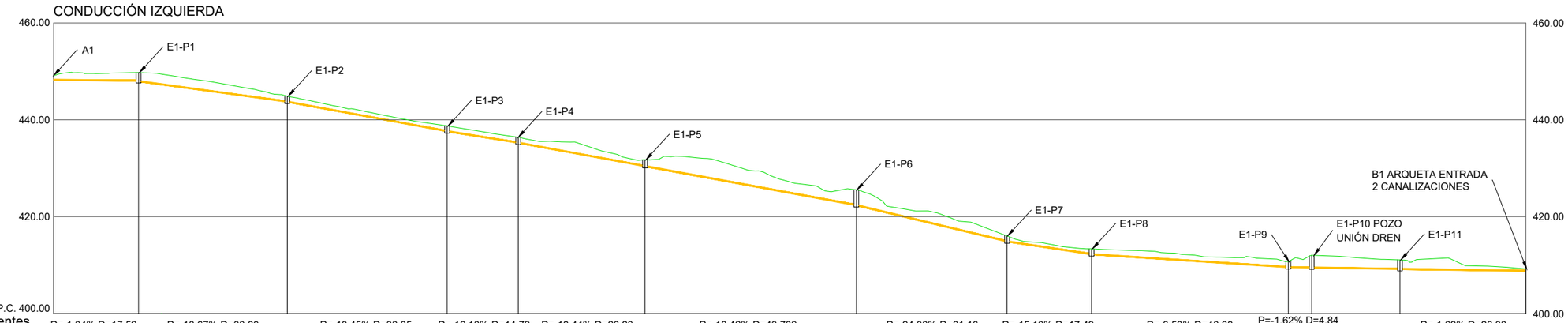
DATA: ABRIL 2025
NÚMERO DE PÁXINA:

Tipo	Coord. X	Coord. Y
A1	592116,442	4808301,782
E1-P1	xxxx3,483965672	xxxx324,3618
E1-P2	592103,484	4808324,362
E1-P3	592080,706	4808348,304
E1-P4	592073,724	4808361,261
E1-P5	592063,620	4808385,430
E1-P6	592046,757	4808425,761
E1-P7	592026,623	4808449,537
E1-P8	592009,394	4808452,531
E1-P9	591970,517	4808440,565
E1-P10	591971,877	4808435,924
E1-P11	591954,278	4808431,081
B1	591928,391	4808428,393



LEYENDA

- TERRENO NATURAL
- TERRENO MODIFICADO
- COLECTOR DE AGUAS ÁCIDAS PVC Ø200mm



Pendientes	P=-1.34% D=17.52	P=-13.67% D=30.80	P=-18.45% D=33.05	P=-16.13% D=14.72	P=-18.44% D=26.20	P=-18.42% D=43.709	P=-24.00% D=31.16	P=-15.10% D=17.49	P=-6.58% D=40.68	P=-1.62% D=4.84	P=-1.62% D=18.25	P=-1.62% D=26.03	
Desmonte	1.000	1.861	1.226	1.193	1.220	1.390	3.255	1.214	1.201	1.202	2.625	1.976	0.495
Cotas de Rasante	448.100	447.860	443.650	437.552	435.178	430.340	422.288	414.810	412.169	409.495	409.417	409.121	408.700
Cotas de Terreno	449.147	449.752	444.876	438.745	436.398	431.730	425.543	416.024	413.370	410.697	412.042	411.097	409.195
Distancias a Origen	0.000	17.520	48.317	81.364	96.082	122.283	165.992	197.148	214.635	255.312	260.149	278.401	304.427
Distancias Parciales	0.000	17.520	30.797	33.047	14.718	26.201	43.709	31.156	17.487	40.677	4.837	18.252	26.026

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas axi

CONSULTOR: SERGE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:1.000 (0 5 10 20m)

TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

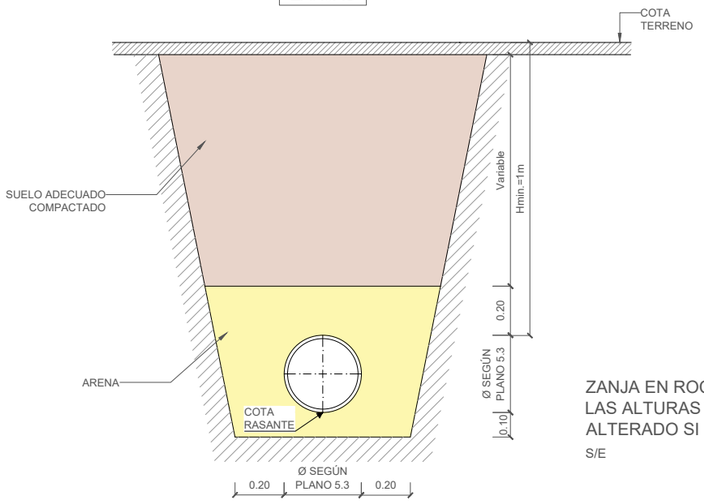
CLAVE: AC/22/108.09

NÚMERO DE PLANO: 5.1
FOLLA: 2 DE 2

DESIGNACIÓN DO PLANO: CONDUCCIONES
Planta y perfil longitudinal

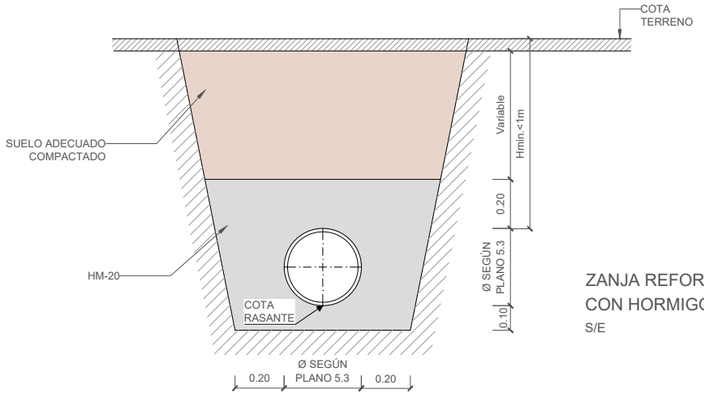
DATA: ABRIL 2025
NÚMERO DE PÁXINA:

ZANJAS



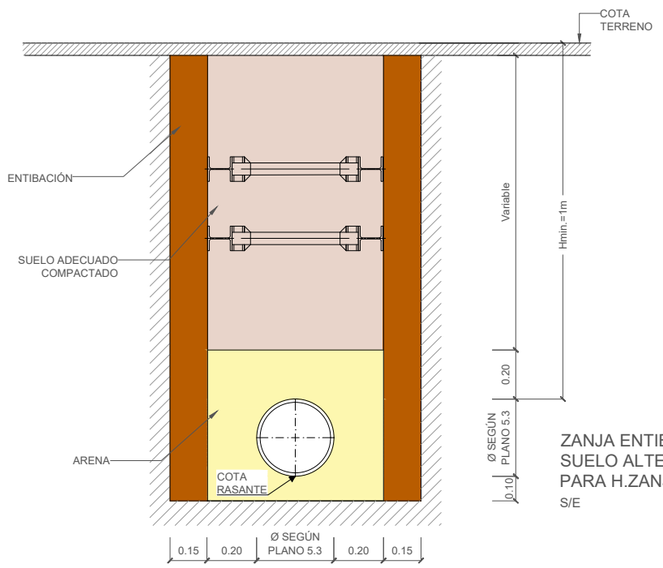
ZANJA EN ROCA PARA TODAS LAS ALTURAS Y EN SUELO ALTERADO SI H ZANJA ≤ 1.5m

S/E



ZANJA REFORZADA CON HORMIGÓN

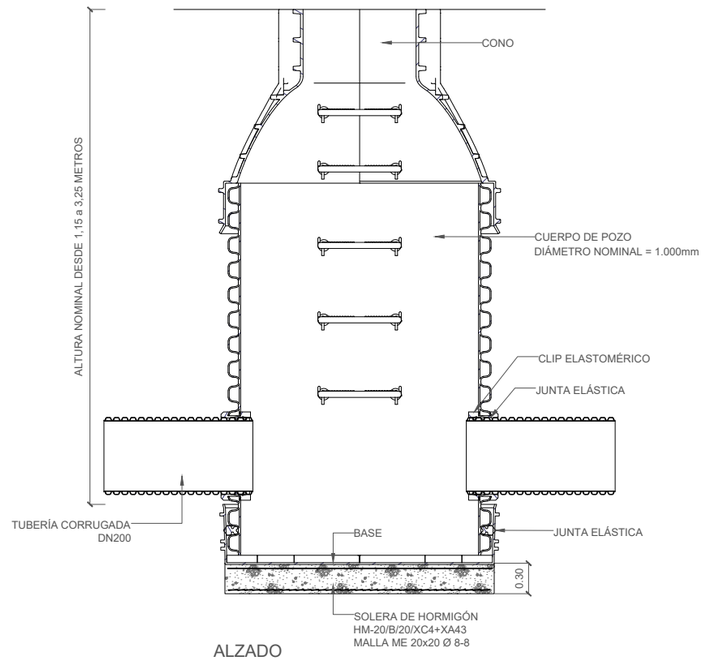
S/E



ZANJA ENTIBADA EN SUELO ALTERADO PARA H.ZANJA > 1,5m

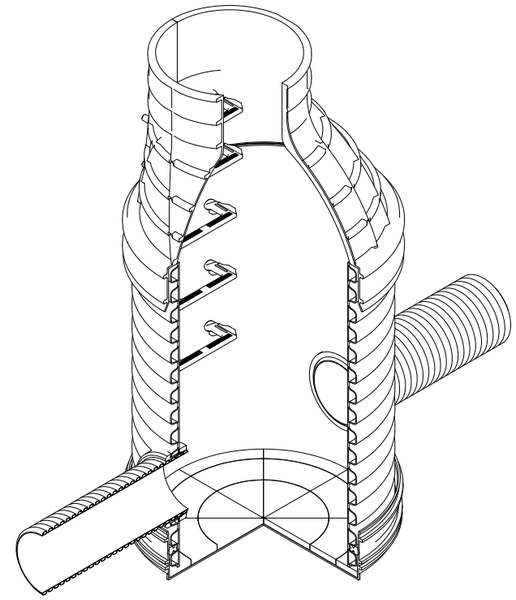
S/E

POZO DE REGISTRO PVC



ALZADO

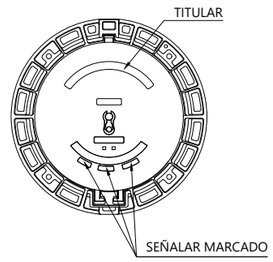
S/E

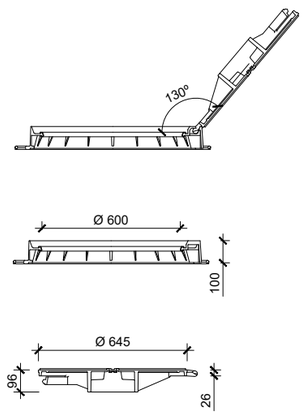


AXOMETRÍA

TAPA

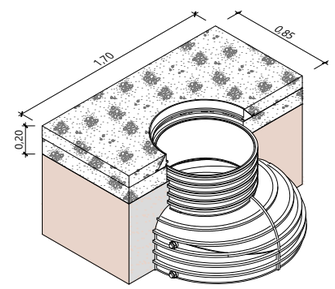
S/E





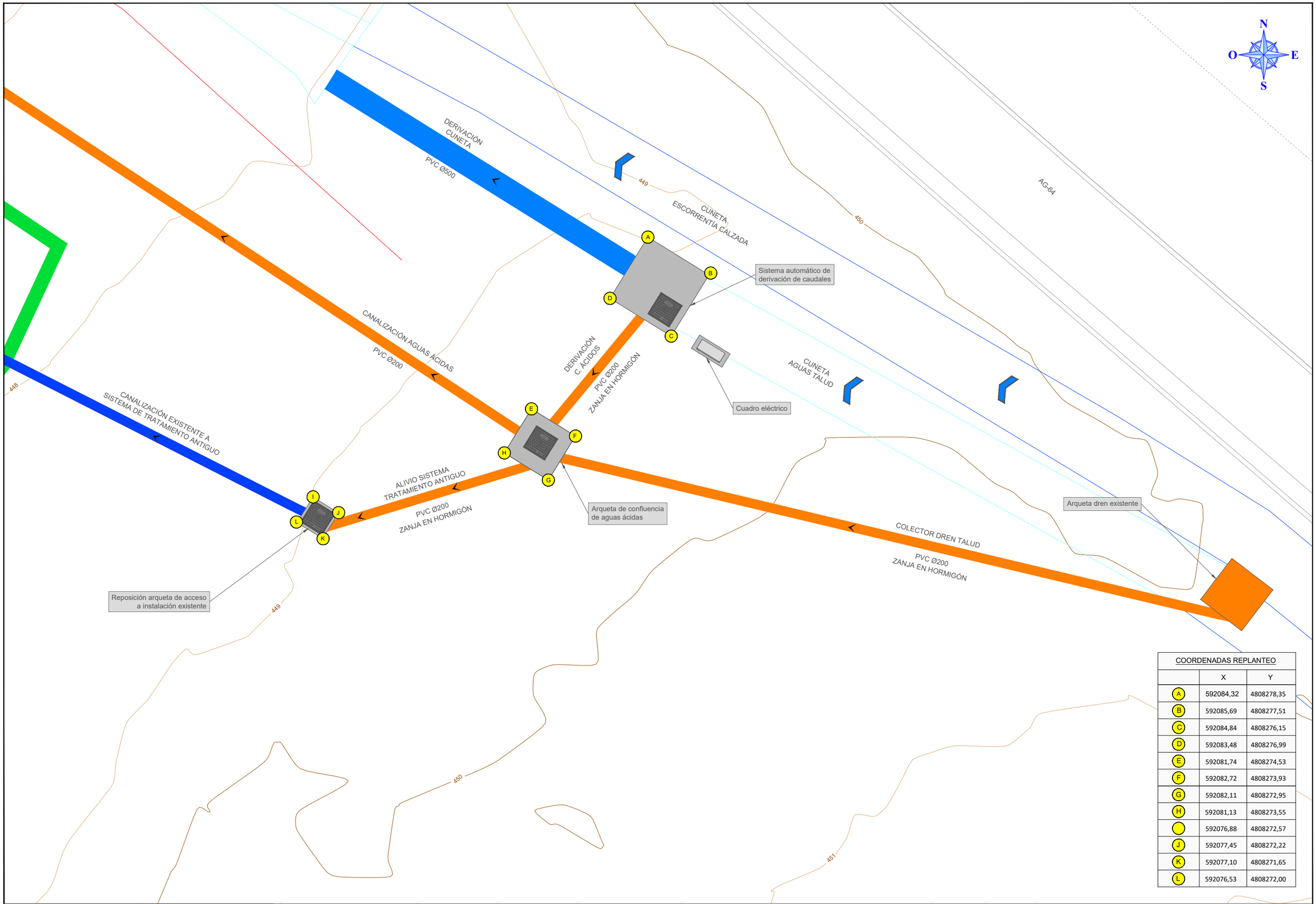
- FUNDICIÓN DÚCTIL ISO 1083 NORMA: UNE-EN 124
- CIERRE ARTICULADO
- JUNTA DE INSONORIZACIÓN DE POLIETILENO EN "U"
- EXTRACCIÓN DE TAPA A 90°
- BLOQUEO DE SEGURIDAD

ESQUEMA CORONACIÓN DEL POZO



AXOMETRÍA

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: INDICADAS	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 5.2 FOLLA: 1 DE 1	DESIGNACIÓN DO PLANO: CONDUCCIONES Zanjas y Pozos	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:



COORDENADAS REPLANTEO		
	X	Y
A	592084,32	4808278,35
B	592085,69	4808277,51
C	592084,84	4808276,15
D	592083,48	4808276,99
E	592081,74	4808274,53
F	592082,72	4808273,93
G	592082,11	4808272,95
H	592081,13	4808273,55
	592076,88	4808272,57
J	592077,45	4808272,22
K	592077,10	4808271,65
L	592076,53	4808272,00

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas

CONSULTOR: SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:75
0 0.375 0.75 1.5m

TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

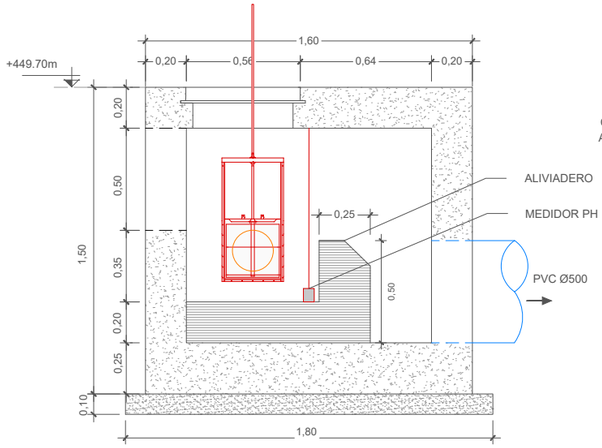
CLAVE: AC/22/108.09

NÚMERO DE PLANO: 5.3.1
FOLLA: 1 DE 3

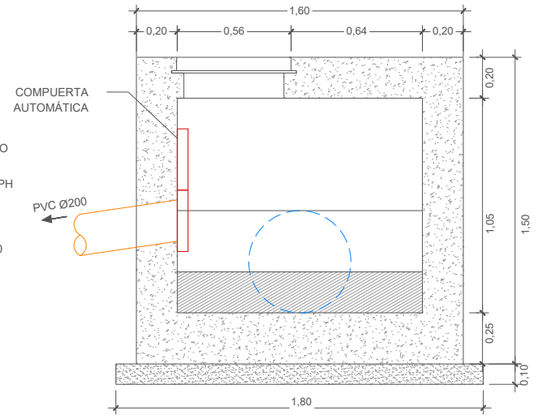
DESIGNACIÓN DO PLANO: CONDUCCIONES
Sistema Automático de Derivación de Caudales
Margen Derecha

DATA: ABRIL 2025
NÚMERO DE PÁXINA:

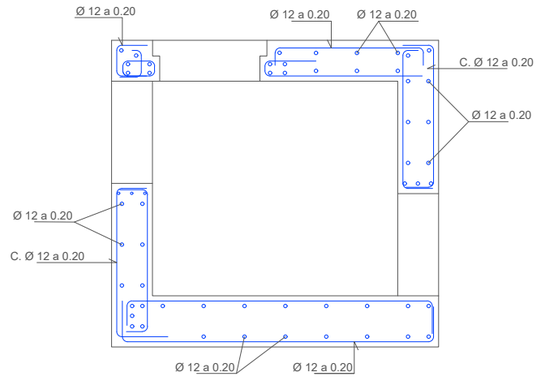
SISTEMA AUTOMÁTICO DE DERIVACIÓN DE CAUDALES



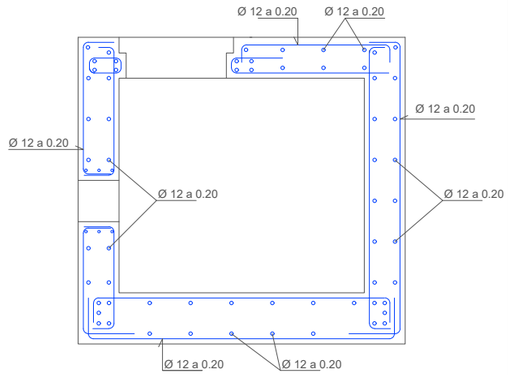
SECCIÓN AA'
ESCALA 1:30



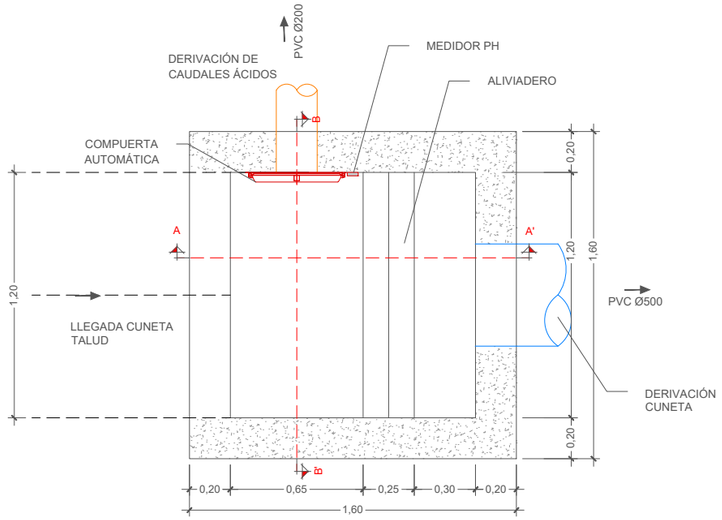
SECCIÓN BB'
ESCALA 1:30



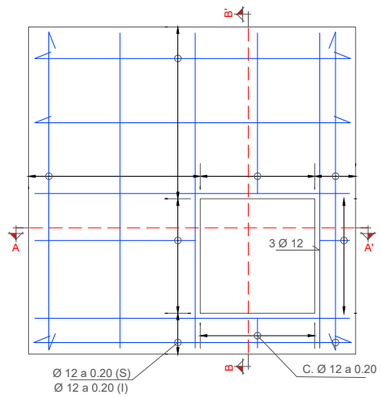
SECCIÓN AA'
ESCALA 1:30



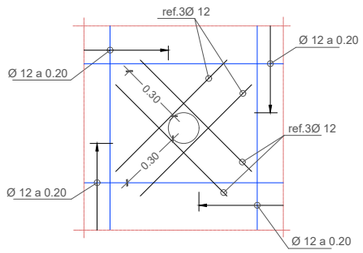
SECCIÓN BB'
ESCALA 1:30



PLANTA SECCIONADA
ESCALA 1:30



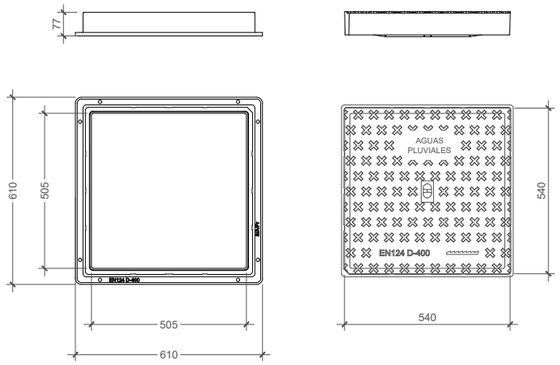
PLANTA SECCIONADA
ESCALA 1:30



DETALLE EN HUECO DE TUBO
ESCALA 1:30

CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTOS	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD
HORMIGONES	NIVELACION	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
	CIMENTACIONES	HA-35/B/20/XC4+XA3	NORMAL	γ_c=1,50
	ALZADOS	HA-35/B/20/XC4+XA3	NORMAL	
ACERO PASIVO	TODA LA OBRA	B-500-S	NORMAL	γ_s=1,15
EJECUCION	TODA LA OBRA	-------	INTENSO	

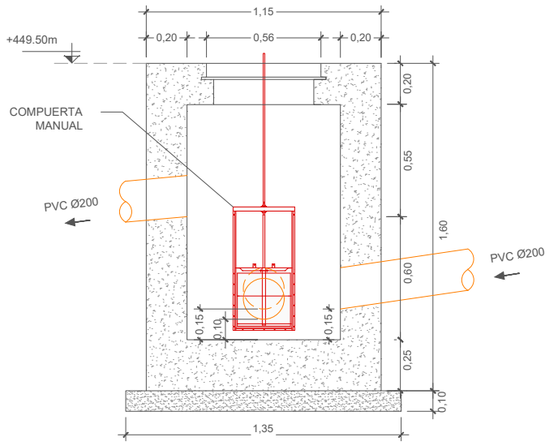


TAPA PARA ARQUETAS
ESCALA 1:20
Cotas en mm

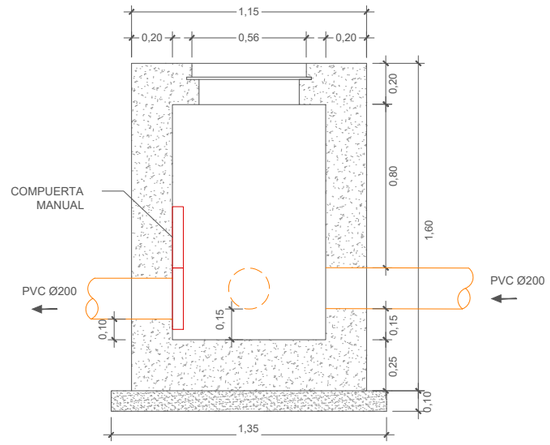
Realizadas en fundición dúctil.
Cumplen con las prescripciones de la norma EN-124.
Clase D-400.
Revestida con pintura negra.
Superficie metálica antideslizante.
Hendidura para facilitar su apertura.
Marco hidráulico
Encaje en uno de los extremos para que la tapa sea colocada siempre en la misma posición.
Lengüeta que rodean todo el marco para una mejor instalación en la obra.

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: INDICADAS	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 5.3.1 FOLLA: 2 DE 3	DESIGNACIÓN DO PLANO: CONDUCCIONES Sistema Automático de Derivación de Caudales Margen Derecha	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:

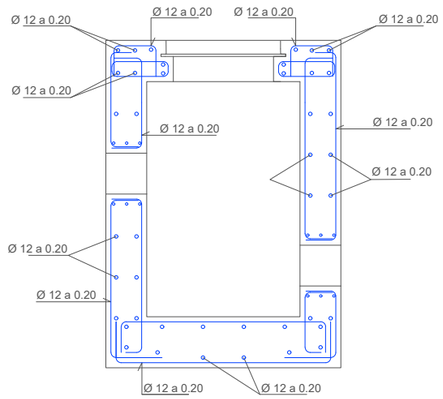
ARQUETA DE CONFLUENCIA DE AGUAS ÁCIDAS



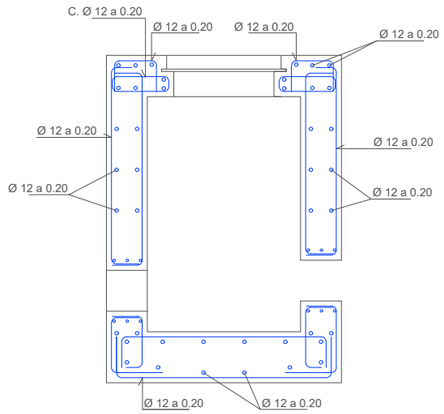
SECCIÓN BB'
ESCALA 1:30



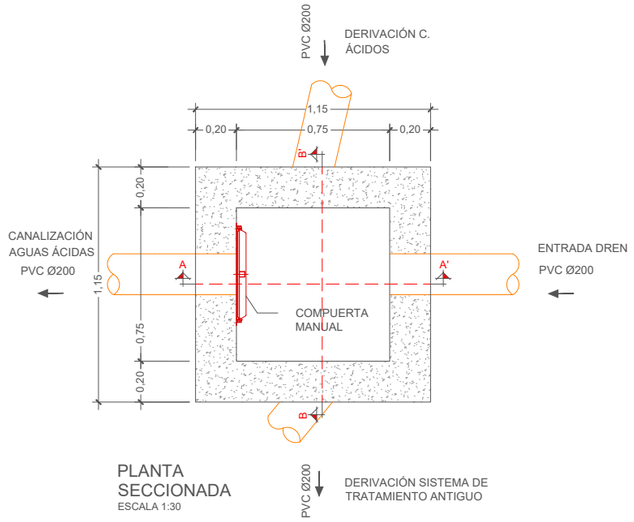
SECCIÓN AA'
ESCALA 1:30



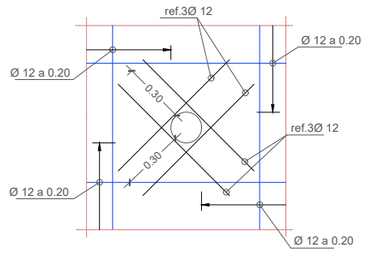
SECCIÓN BB'
ESCALA 1:30



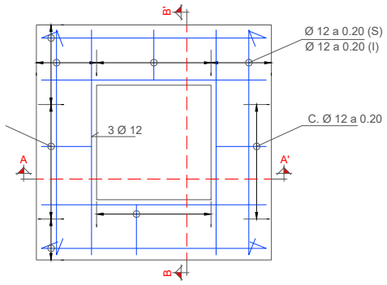
SECCIÓN AA'
ESCALA 1:30



PLANTA SECCIONADA
ESCALA 1:30



DETALLE EN HUECO DE TUBO
ESCALA 1:30

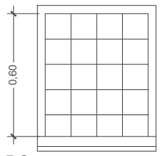


PLANTA SECCIONADA
ESCALA 1:30

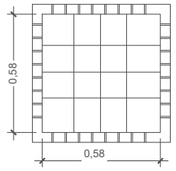
CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTOS	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD
HORMIGONES	NIVELACION	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
	CIMENTACIONES	HA-35/B/20/XC4+XA3	NORMAL	γ_c=1,50
	ALZADOS	HA-35/B/20/XC4+XA3	NORMAL	
ACERO PASIVO	TODA LA OBRA	B-500-S	NORMAL	γ_s=1,15
EJECUCION	TODA LA OBRA	-------	INTENSO	

REPOSICIÓN DE ARQUETA DE ACCESO A INSTALACIÓN EXISTENTE

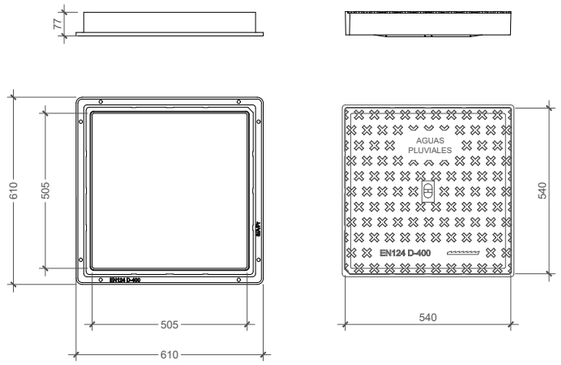


ALZADO
ESCALA 1:30



PLANTA
ESCALA 1:30

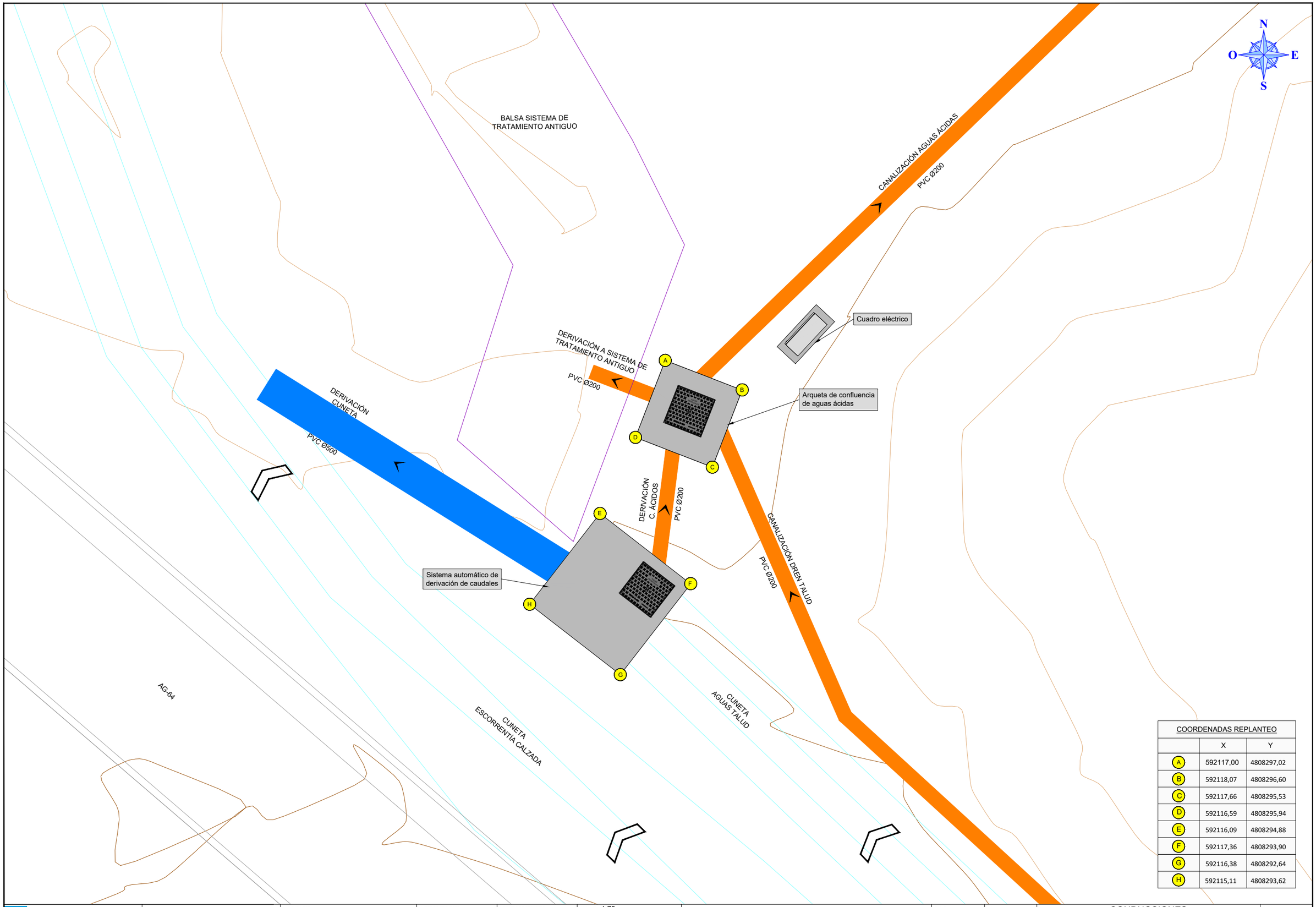
ARQUETA DE POLIPROPILENO
REFORZADO CON FONDO Y SELLADA



TAPA PARA ARQUETAS
ESCALA 1:20
Cotas en mm

Realizadas en fundición dúctil.
Cumplen con las prescripciones de la norma EN-124.
Clase D-400.
Revestida con pintura negra.
Superficie metálica antideslizante.
Hendidura para facilitar su apertura.
Marco hidráulico
Encaje en uno de los extremos para que la tapa sea colocada siempre en la misma posición.
Lengüeta que rodean todo el marco para una mejor instalación en la obra.

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: INDICADAS	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 5.3.1 FOLLA: 3 DE 3	DESIGNACIÓN DO PLANO: CONDUCCIONES Sistema Automático de Derivación de Caudales Margen Derecha	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:



COORDENADAS REPLANTEO

	X	Y
A	592117,00	4808297,02
B	592118,07	4808296,60
C	592117,66	4808295,53
D	592116,59	4808295,94
E	592116,09	4808294,88
F	592117,36	4808293,90
G	592116,38	4808292,64
H	592115,11	4808293,62

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas

CONSULTOR: SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:75
0 0.375 0.75 1.5m

TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

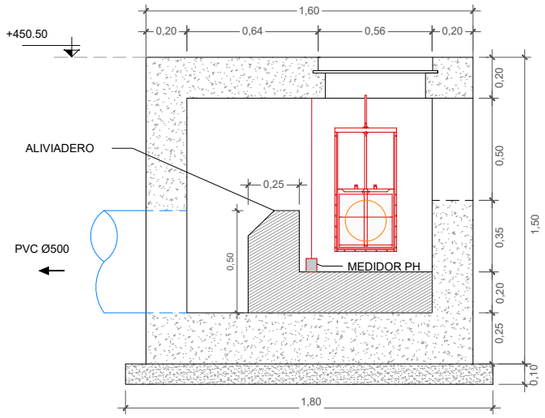
CLAVE: AC/22/108.09

NÚMERO DE PLANO: 5.3.2
FOLLA: 1 DE 3

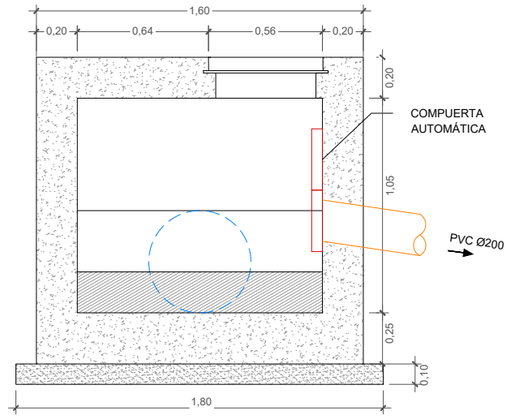
DESIGNACIÓN DO PLANO: CONDUCCIONES
Sistema Automático de Derivación de Caudales
Margen Izquierda

DATA: ABRIL 2025
NÚMERO DE PÁXINA:

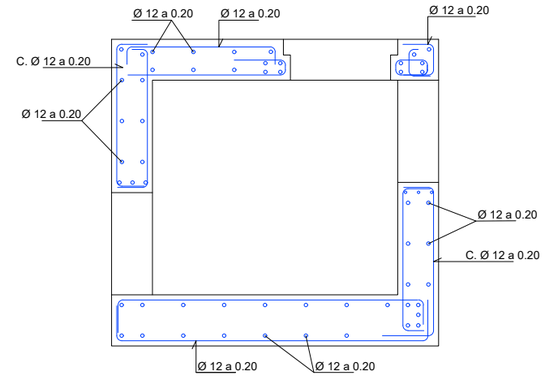
SISTEMA AUTOMÁTICO DE DERIVACIÓN DE CAUDALES



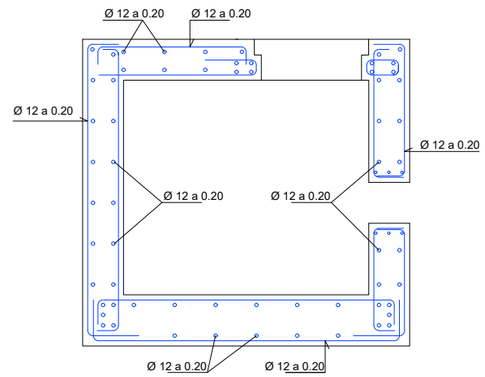
SECCIÓN AA'
ESCALA 1:30



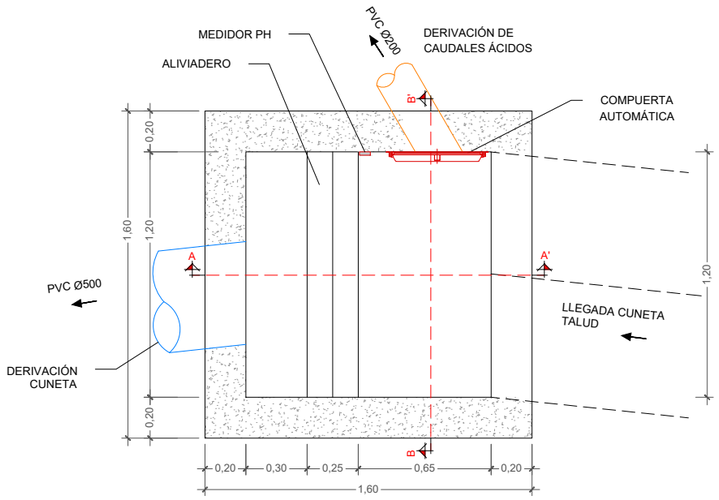
SECCIÓN BB'
ESCALA 1:30



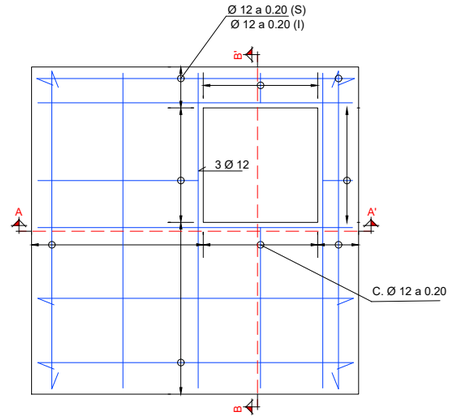
SECCIÓN AA'
ESCALA 1:30



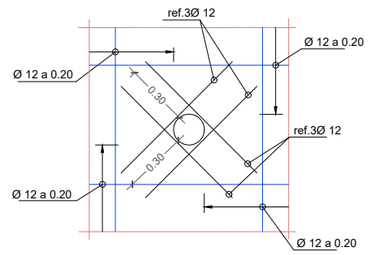
SECCIÓN BB'
ESCALA 1:30



PLANTA
SECCIONADA
ESCALA 1:30



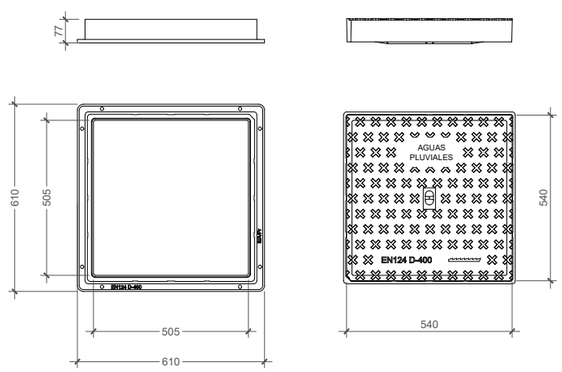
PLANTA
SECCIONADA
ESCALA 1:30



DETALLE EN HUECO DE TUBO
ESCALA 1:30

CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTOS	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD
HORMIGONES	NIVELACION	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
	CIMENTACIONES	HA-35/B/20/XC4+XA3	NORMAL	γ_C=1,50
	ALZADOS	HA-35/B/20/XC4+XA3	NORMAL	
ACERO PASIVO	TODA LA OBRA	B-500-S	NORMAL	γ_S=1,15
EJECUCION	TODA LA OBRA	-------	INTENSO	

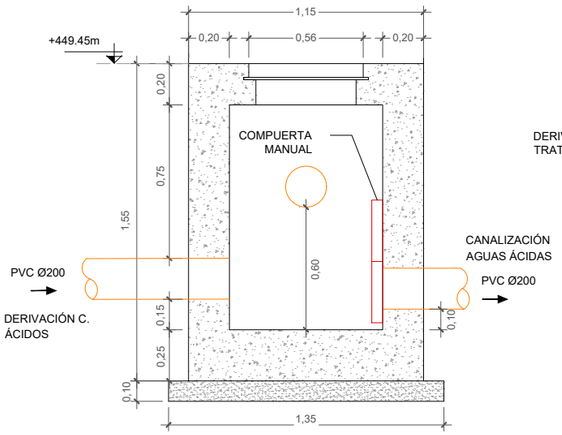


Realizadas en fundición dúctil.
Cumplen con las prescripciones de la norma EN-124.
Clase D-400.
Revestida con pintura negra.
Superficie metálica antideslizante.
Hendidura para facilitar su apertura.
Marco hidráulico
Encaje en uno de los extremos para que la tapa sea colocada siempre en la misma posición.
Lengüeta que rodean todo el marco para una mejor instalación en la obra.

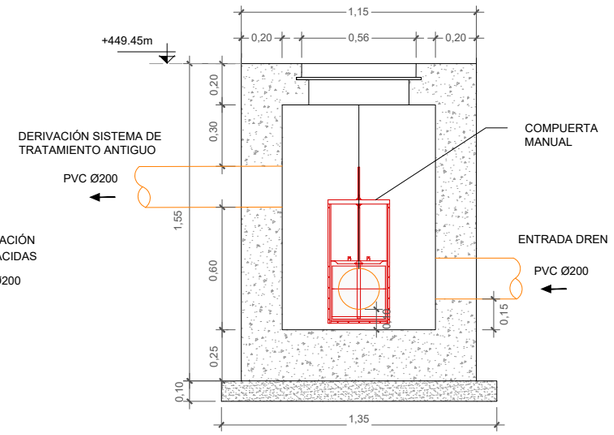
TAPA PARA ARQUETAS
ESCALA 1:20
Cotas en mm

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: INDICADAS	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 5.3.2 FOLLA: 2 DE 3	DESIGNACIÓN DO PLANO: CONDUCCIONES Sistema Automático de Derivación de Caudales Margen Izquierda	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:

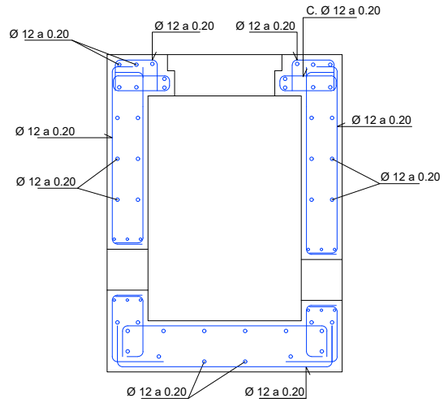
ARQUETA DE CONFLUENCIA DE AGUAS ÁCIDAS



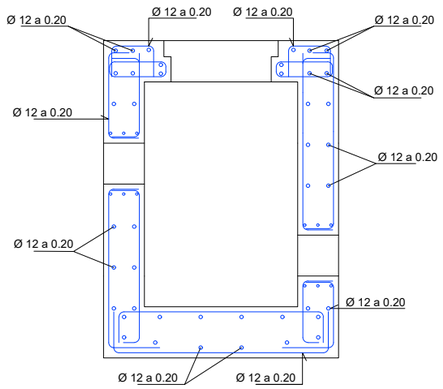
SECCIÓN BB'
ESCALA 1:30



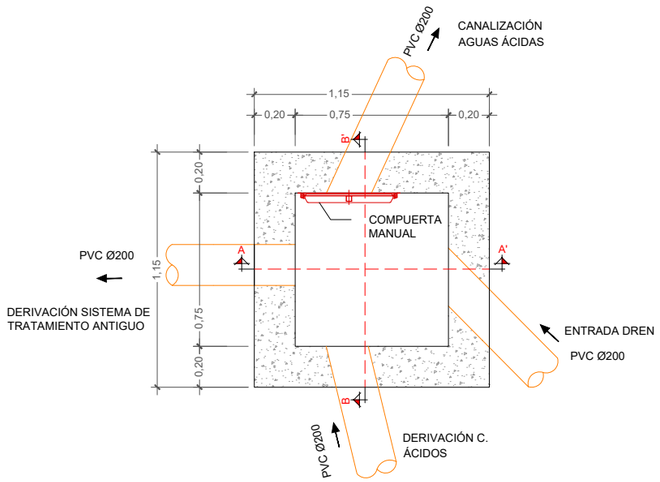
SECCIÓN AA'
ESCALA 1:30



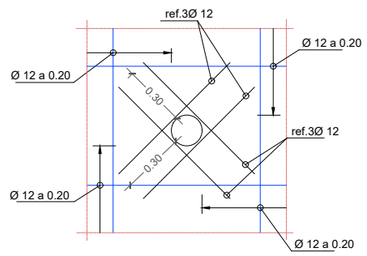
SECCIÓN AA'
ESCALA 1:30



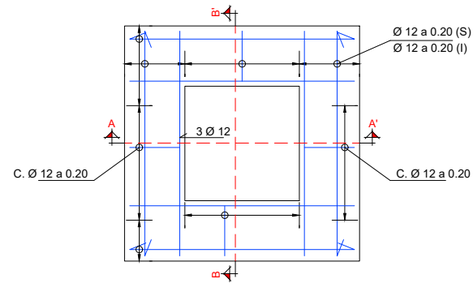
SECCIÓN BB'
ESCALA 1:30



PLANTA SECCIONADA
ESCALA 1:30



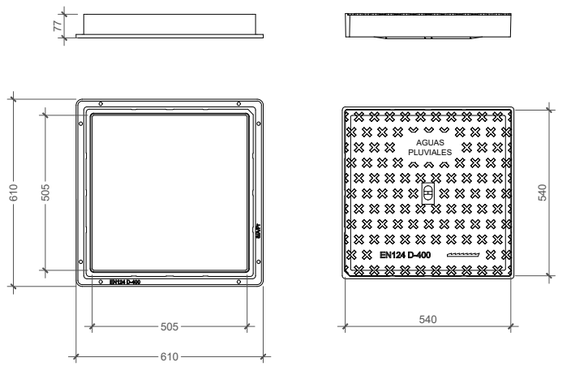
DETALLE EN HUECO DE TUBO
ESCALA 1:30



PLANTA SECCIONADA
ESCALA 1:30

CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

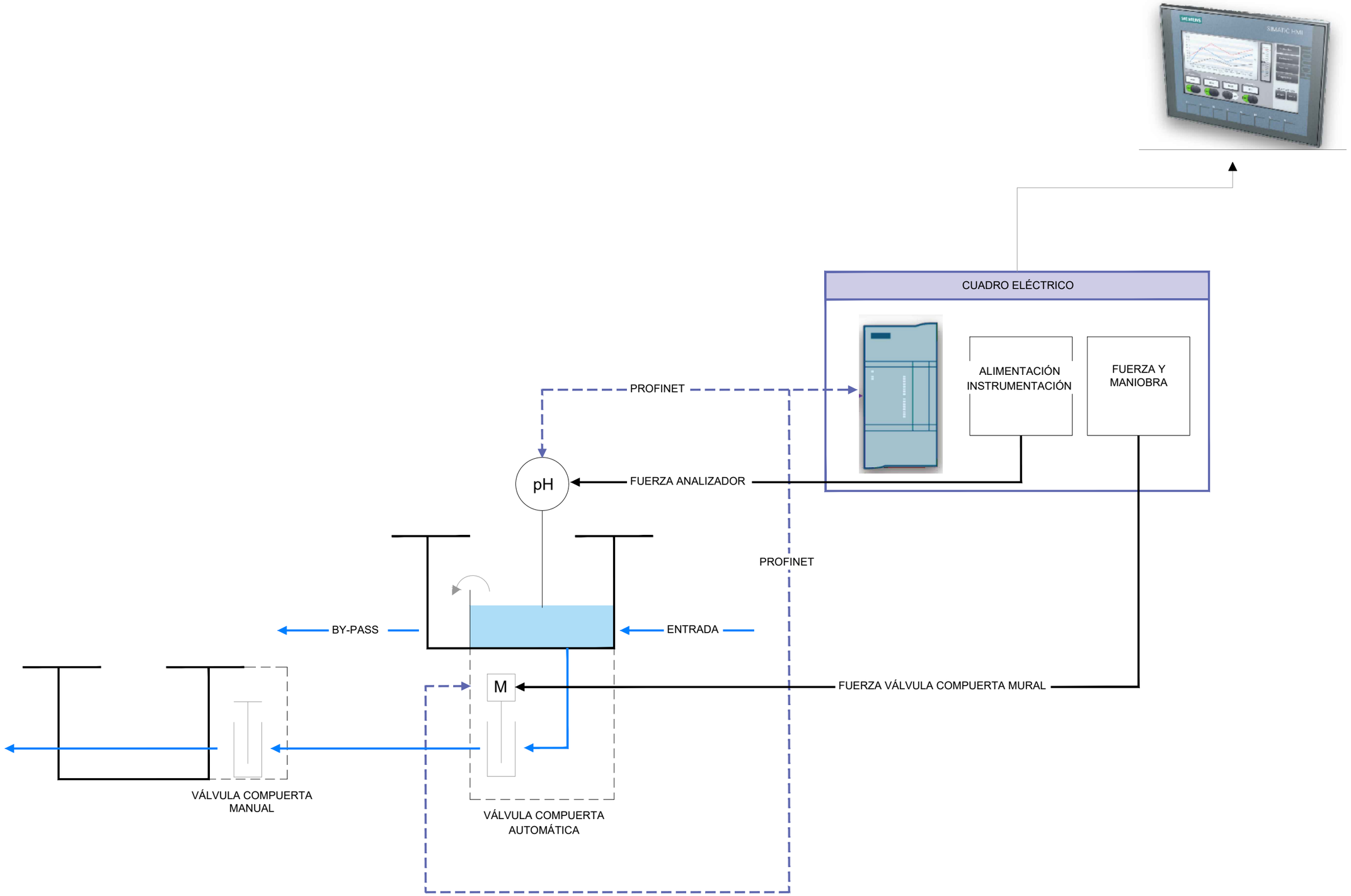
MATERIAL	ELEMENTOS	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD
HORMIGONES	NIVELACION	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
	CIMENTACIONES	HA-35/B/20/XC4+XA3	NORMAL	γ_C=1,50
	ALZADOS	HA-35/B/20/XC4+XA3	NORMAL	
ACERO PASIVO	TODA LA OBRA	B-500-S	NORMAL	γ_S=1,15
EJECUCION	TODA LA OBRA	-------	INTENSO	



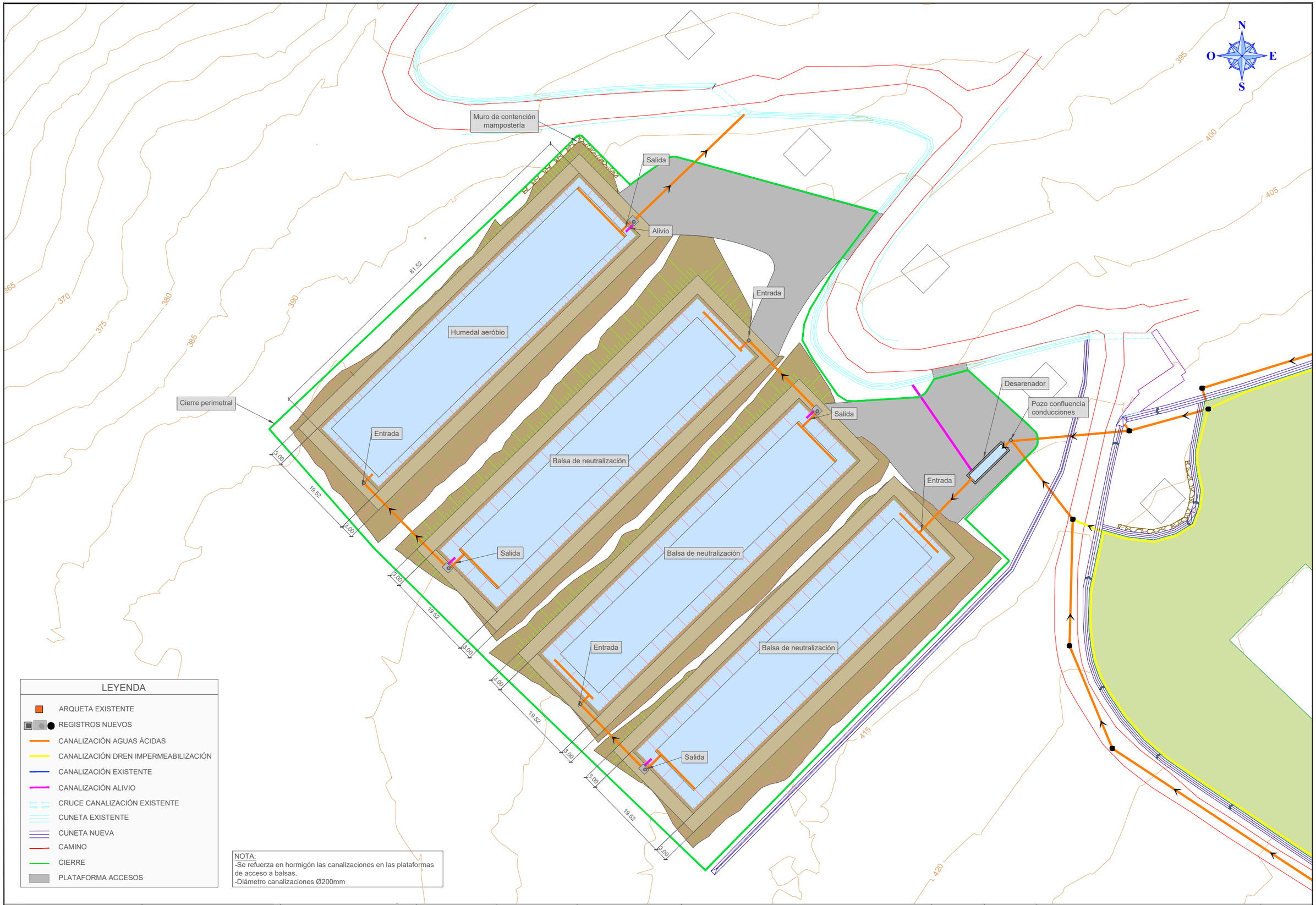
Realizadas en fundición dúctil.
Cumplen con las prescripciones de la norma EN-124.
Clase D-400.
Revestida con pintura negra.
Superficie metálica antideslizante.
Hendidura para facilitar su apertura.
Marco hidráulico
Encaje en uno de los extremos para que la tapa sea colocada siempre en la misma posición.
Lengüeta que rodean todo el marco para una mejor instalación en la obra.

TAPA PARA ARQUETAS
ESCALA 1:20
Cotas en mm

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: INDICADAS	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 5.3.2 FOLLA: 3 DE 3	DESIGNACIÓN DO PLANO: CONDUCCIONES Sistema Automático de Derivación de Caudales Margen Izquierda	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:	



XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: INDICADAS	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 5.3.3 FOLLA: 01 DE 1	DESIGNACIÓN DO PLANO: CONDUCCIONES Sistema Automático de Derivación de Caudales Instrumentación y Telecontrol	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas axi

CONSULTOR: SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:750
0 3.75 7.5 15m

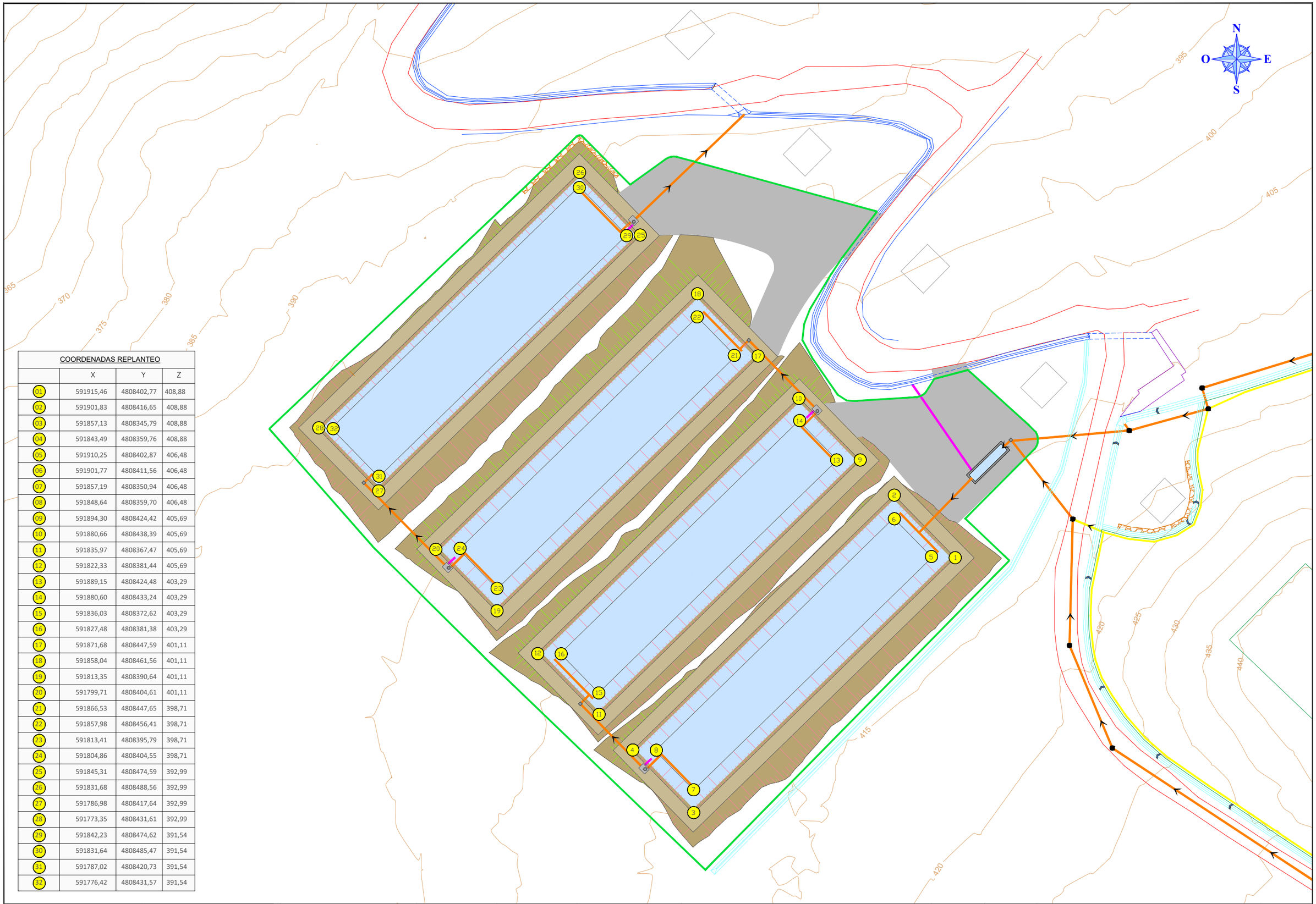
TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

CLAVE: AC/22/108.09

NÚMERO DE PLANO: 6.1
FOLLA: 1 DE 1

DESIGNACIÓN DO PLANO: BALSAS
Planta

DATA: ABRIL 2025
NÚMERO DE PÁXINA:



COORDENADAS REPLANTEO			
	X	Y	Z
01	591915,46	4808402,77	408,88
02	591901,83	4808416,65	408,88
03	591857,13	4808345,79	408,88
04	591843,49	4808359,76	408,88
05	591910,25	4808402,87	406,48
06	591901,77	4808411,56	406,48
07	591857,19	4808350,94	406,48
08	591848,64	4808359,70	406,48
09	591894,30	4808424,42	405,69
10	591880,66	4808438,39	405,69
11	591835,97	4808367,47	405,69
12	591822,33	4808381,44	405,69
13	591889,15	4808424,48	403,29
14	591880,60	4808433,24	403,29
15	591836,03	4808372,62	403,29
16	591827,48	4808381,38	403,29
17	591871,68	4808447,59	401,11
18	591858,04	4808461,56	401,11
19	591813,35	4808390,64	401,11
20	591799,71	4808404,61	401,11
21	591866,53	4808447,65	398,71
22	591857,98	4808456,41	398,71
23	591813,41	4808395,79	398,71
24	591804,86	4808404,55	398,71
25	591845,31	4808474,59	392,99
26	591831,68	4808488,56	392,99
27	591786,98	4808417,64	392,99
28	591773,35	4808431,61	392,99
29	591842,23	4808474,62	391,54
30	591831,64	4808485,47	391,54
31	591787,02	4808420,73	391,54
32	591776,42	4808431,57	391,54

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas

CONSULTOR: SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:750
0 3,75 7,5 15m

TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

CLAVE: AC/22/108.09

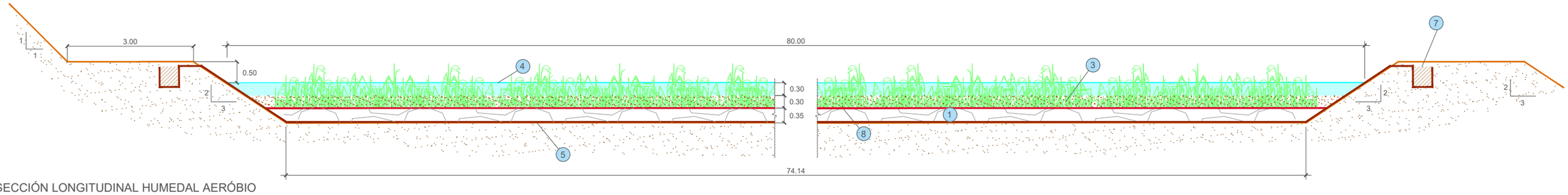
NÚMERO DE PLANO: 6.2
FOLLA: 1 DE 1

DESIGNACIÓN DO PLANO: BALSAS
Planta de Replanteo

DATA: ABRIL 2025
NÚMERO DE PÁXINA:

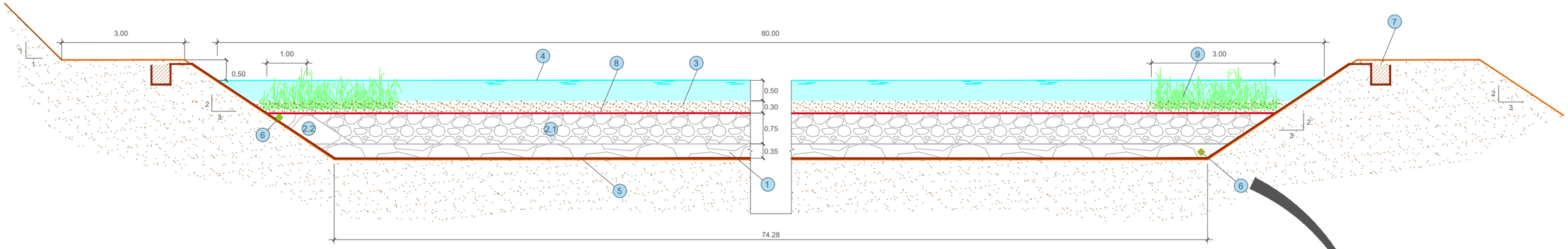
LEYENDA

1 Drenaje de fondo 20-40 mm	4 Lámina de agua	8 Separador geotextil 100g/m²
2.1 Caliza 6-15 mm	5 Impermeabilización con geotextil 300g/m² + lámina PEAD 1,5 mm	9 TYPHAS spp densidad 15 ud/m²
2.2 Caliza 12-25 mm	6 Tubo dren Ø200mm	
3 Sustrato orgánico	7 Zanja 0,5x0,5 m para anclaje de láminas impermeabilización y relleno con suelo compactado	



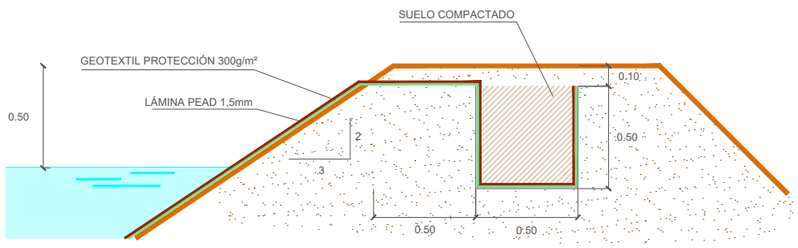
SECCIÓN LONGITUDINAL HUMEDAL AERÓBIO

ESCALA 1:100



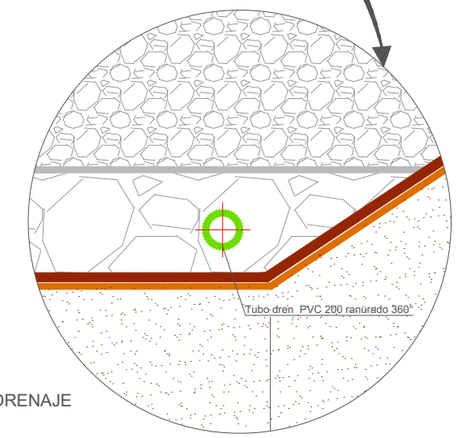
SECCIÓN LONGITUDINAL BALSA DE NEUTRALIZACIÓN

ESCALA 1:100



DETALLE ANCLAJE LÁMINAS IMPERMEABILIZACIÓN

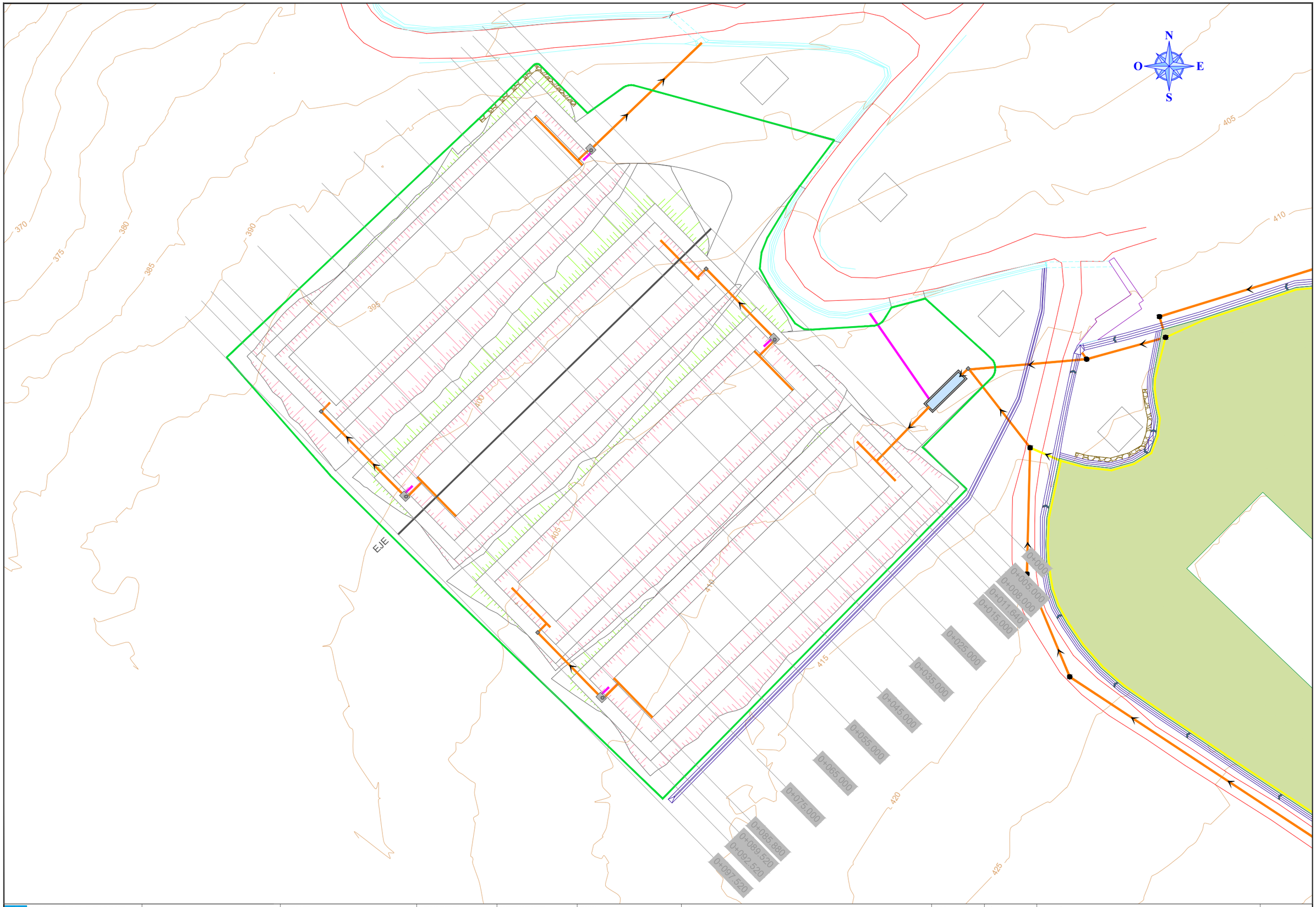
ESCALA 1:30



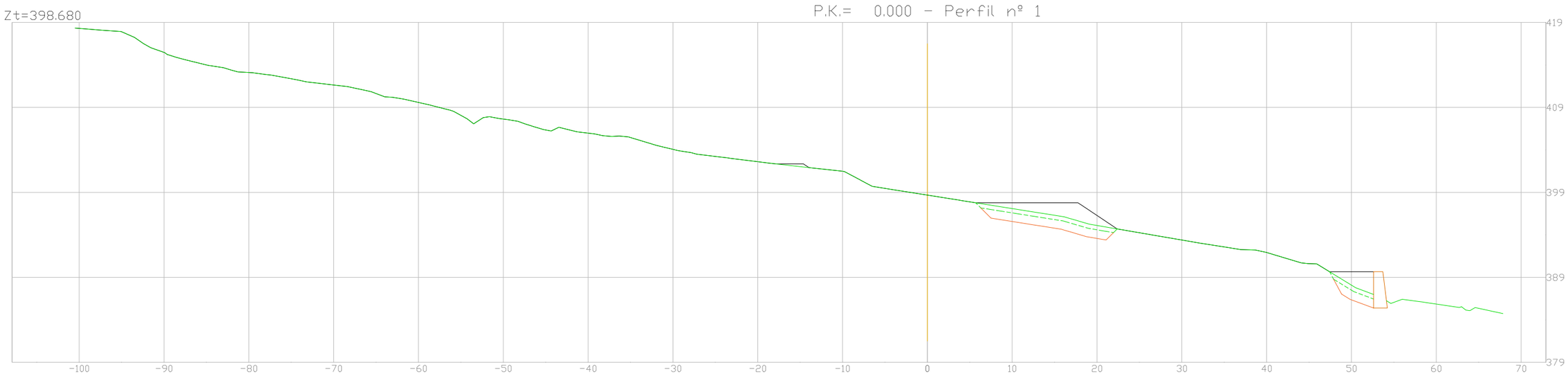
DETALLE SECCIÓN TUBO DRENAJE

ESCALA 1:20

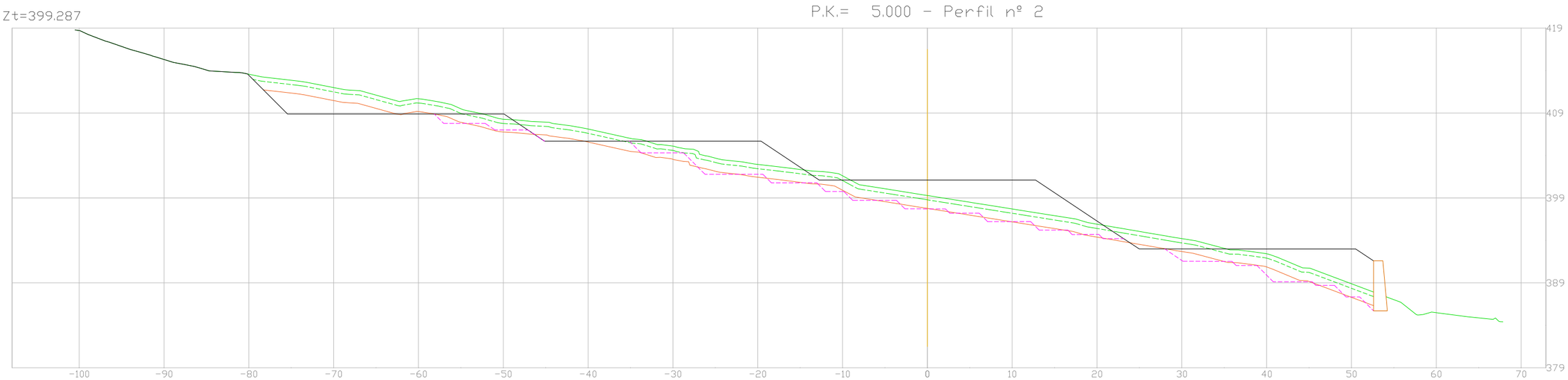
XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: INDICADAS	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 6.3 FOLLA: 1 DE 1	DESIGNACIÓN DO PLANO: BALSAS Sección Tipo	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:



XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS:	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 6.4.1 FOLLA: 1 DE 1	DESIGNACIÓN DO PLANO: MOVIMIENTO DE TIERRAS Planta	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:



T.Vegetal= 11.80 m2
Coluvión= 21.25 m2
Excavación= 0.00 m2
Terraplén= 55.15 m2



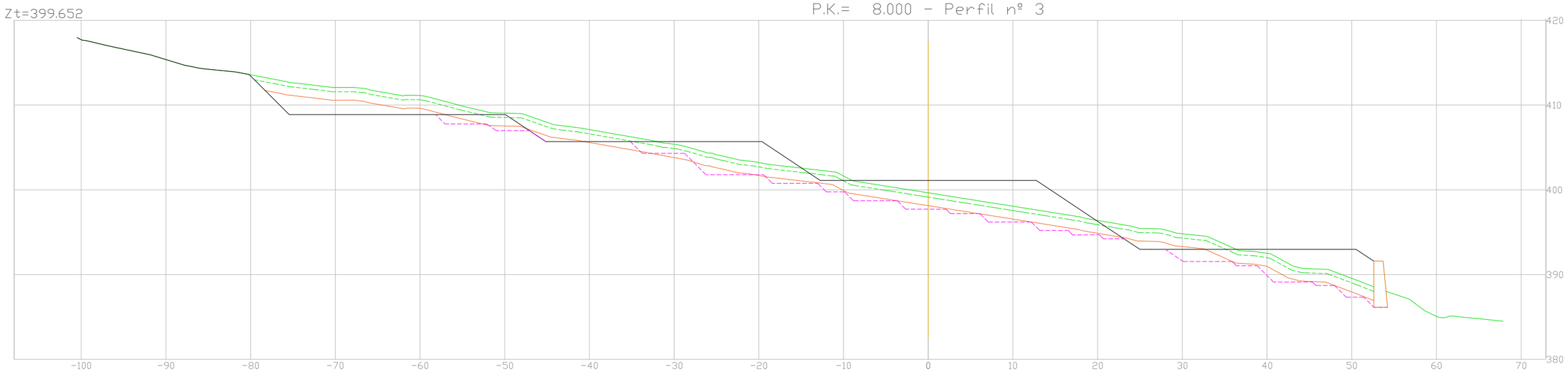
T.Vegetal= 68.76 m2
Coluvión= 120.43 m2
Excavación= 33.81 m2
Terraplén= 259.45 m2

LEYENDA

- TERRENO FINAL
- TERRENO NATURAL
- TIERRA VEGETAL
- COLUVIÓN
- ESCALONES ASIENTO

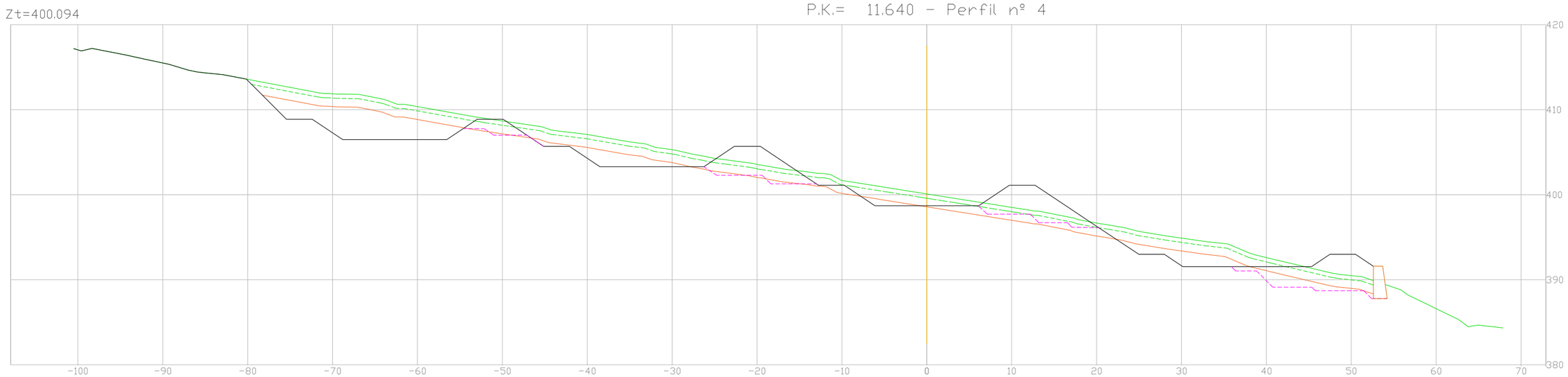
XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: 1:500 0 2,5 5 10 m	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 6.4.2 FOLLA: 1 DE 8	DESIGNACIÓN DO PLANO: BALSAS Movimiento de Tierras Perfiles	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:

P.K.= 8.000 - Perfil nº 3



T.Vegetal= 68.66 m2
Coluvión= 131.55 m2
Excavación= 77.08 m2
Terraplén= 258.91 m2

P.K.= 11.640 - Perfil nº 4

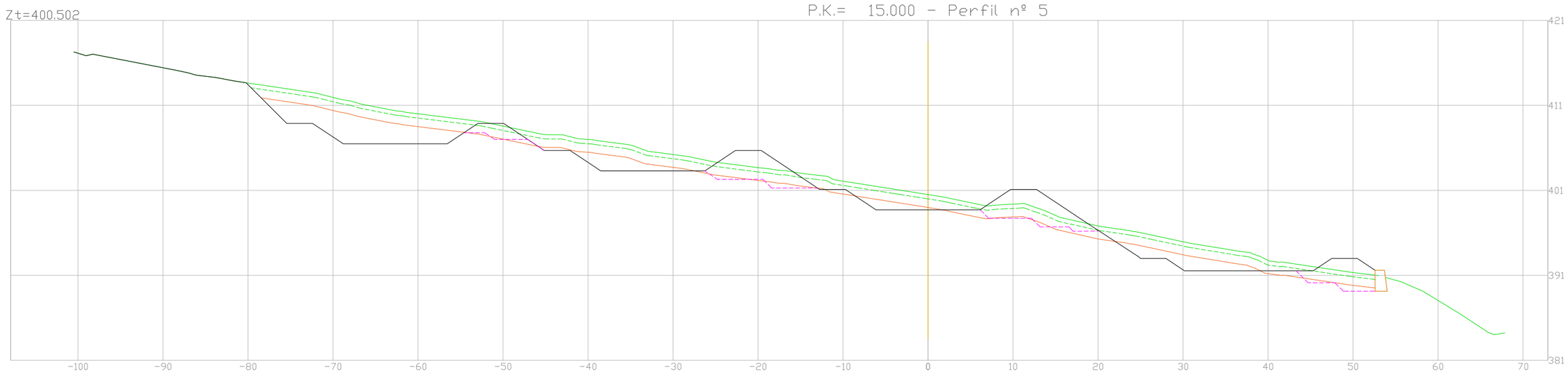


T.Vegetal= 68.11 m2
Coluvión= 117.34 m2
Excavación= 107.20 m2
Terraplén= 117.47 m2

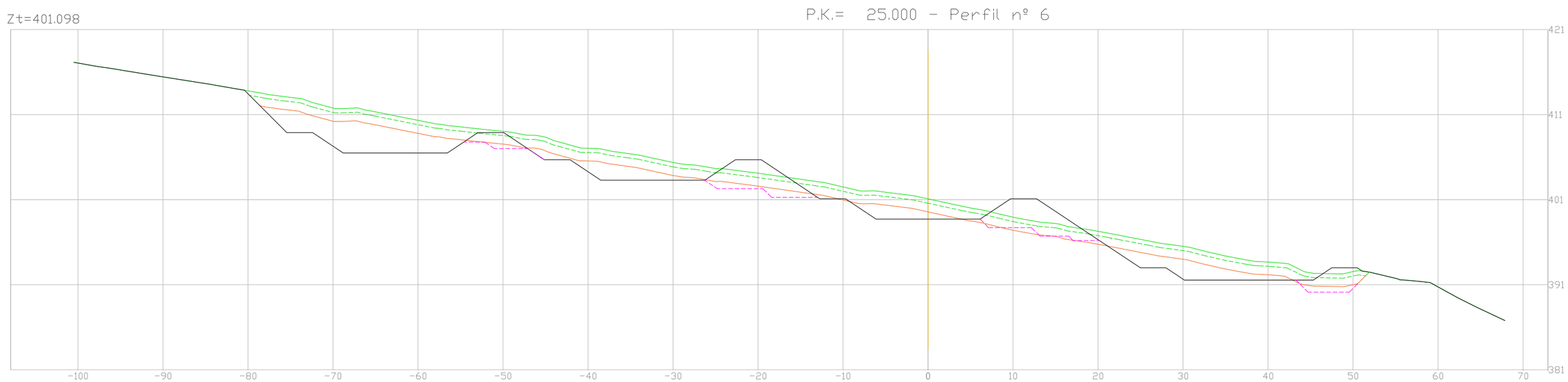
LEYENDA

- TERRENO FINAL
- TERRENO NATURAL
- TIERRA VEGETAL
- COLUVIÓN
- ESCALONES ASIENTO

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: 1:500 0 2,5 5 10 m	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 6.4.2 FOLLA: 2 DE 8	DESIGNACIÓN DO PLANO: BALSAS Movimiento de Tierras Perfiles	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:



T.Vegetal= 68.21 m2
Coluvión= 135.38 m2
Excavación= 100.41 m2
Terraplén= 99.93 m2



T.Vegetal= 67.05 m2
Coluvión= 128.83 m2
Excavación= 132.93 m2
Terraplén= 89.41 m2

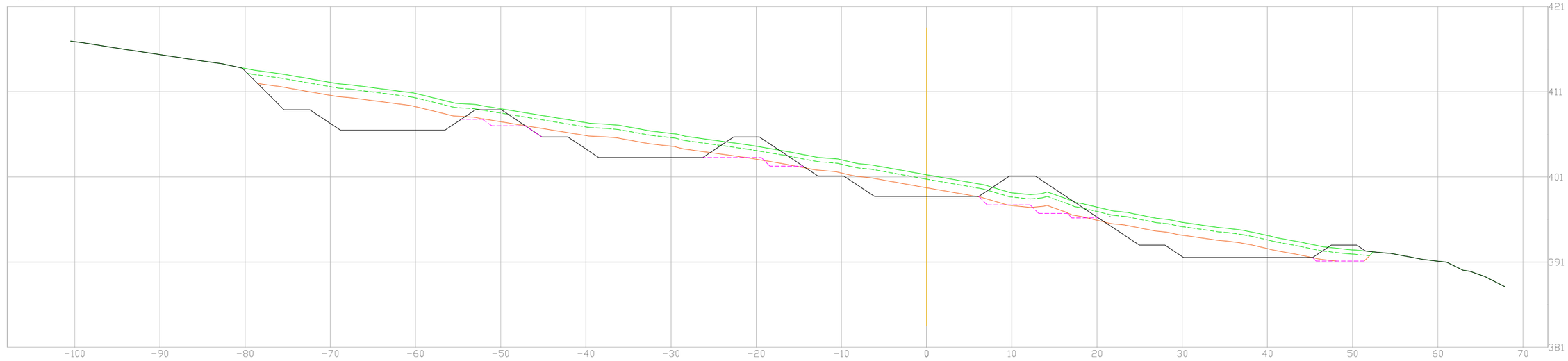
LEYENDA

- TERRENO FINAL
- TERRENO NATURAL
- TIERRA VEGETAL
- COLUVIÓN
- ESCALONES ASIENTO

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: 1:500 0 2,5 5 10 m	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 6.4.2 FOLLA: 3 DE 8	DESIGNACIÓN DO PLANO: BALSAS Movimiento de Tierras Perfiles	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:

Zt=401.251

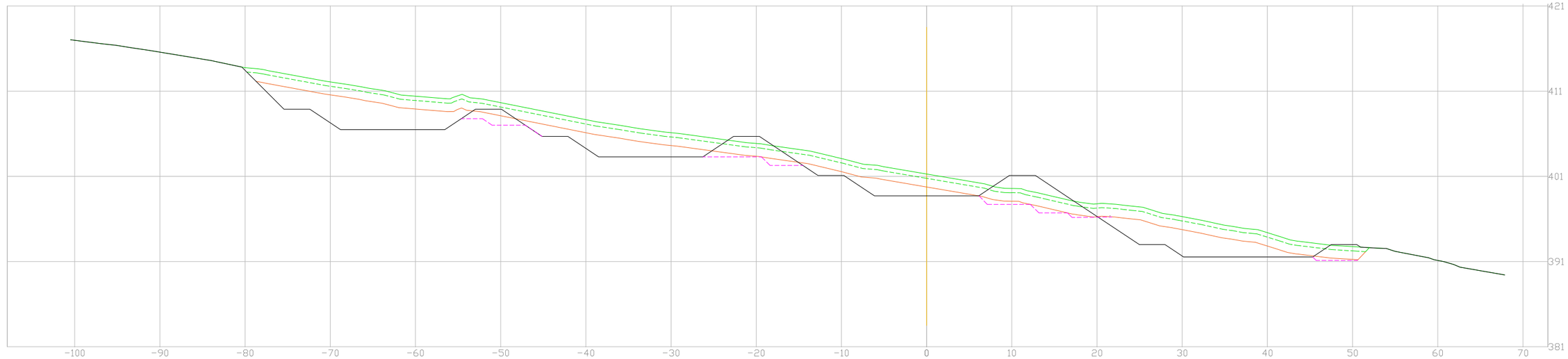
P.K.= 35.000 - Perfil nº 7



T.Vegetal= 67.05 m2
Coluvión= 130.95 m2
Excavación= 154.25 m2
Terraplén= 71.70 m2

Zt=401.277

P.K.= 45.000 - Perfil nº 8

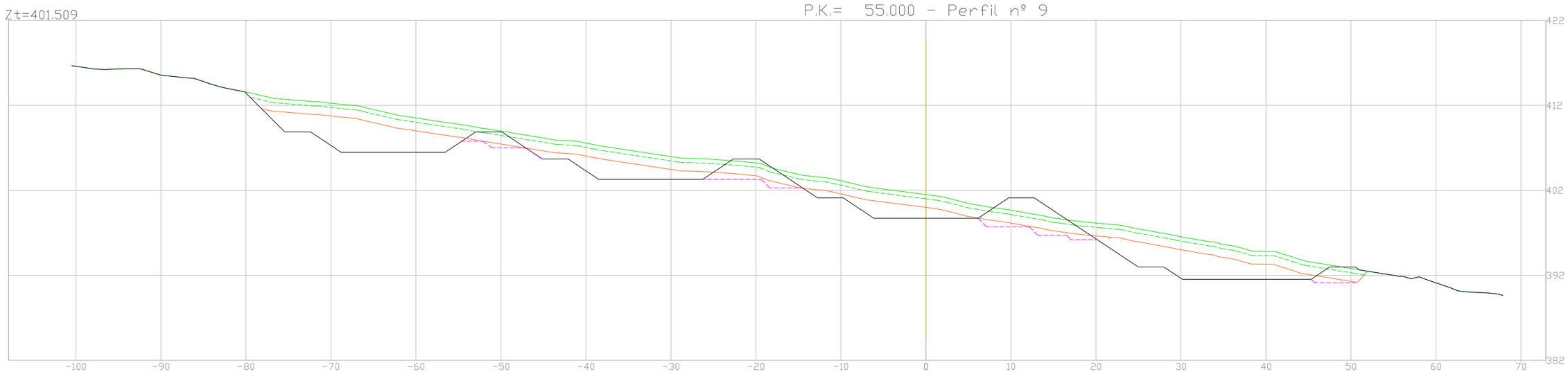


T.Vegetal= 67.14 m2
Coluvión= 132.57 m2
Excavación= 177.97 m2
Terraplén= 70.98 m2

LEYENDA

- TERRENO FINAL
- TERRENO NATURAL
- TIERRA VEGETAL
- COLUVIÓN
- ESCALONES ASIENTO

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: 1:500 0 2.5 5 10 m	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 6.4.2 FOLLA: 4 DE 8	DESIGNACIÓN DO PLANO: BALSAS Movimiento de Tierras Perfiles	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:



T.Vegetal= 66.92 m2
Coluvión= 131.97 m2
Excavación= 183.64 m2
Terraplén= 71.14 m2

T.Vegetal= 67.69 m2
Coluvión= 133.76 m2
Excavación= 186.57 m2
Terraplén= 71.15 m2

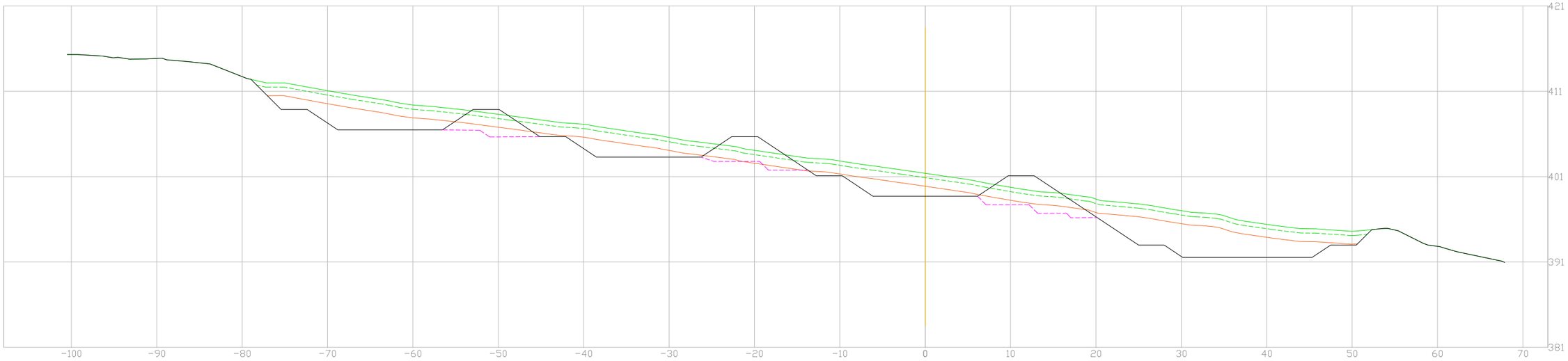
LEYENDA

- TERRENO FINAL
- TERRENO NATURAL
- TIERRA VEGETAL
- COLUVIÓN
- ESCALONES ASIENTO

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: 1:500 0 2,5 5 10 m	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 6.4.2 FOLLA: 5 DE 8	DESIGNACIÓN DO PLANO: BALSAS Movimiento de Tierras Perfiles	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:

Zt=401.393

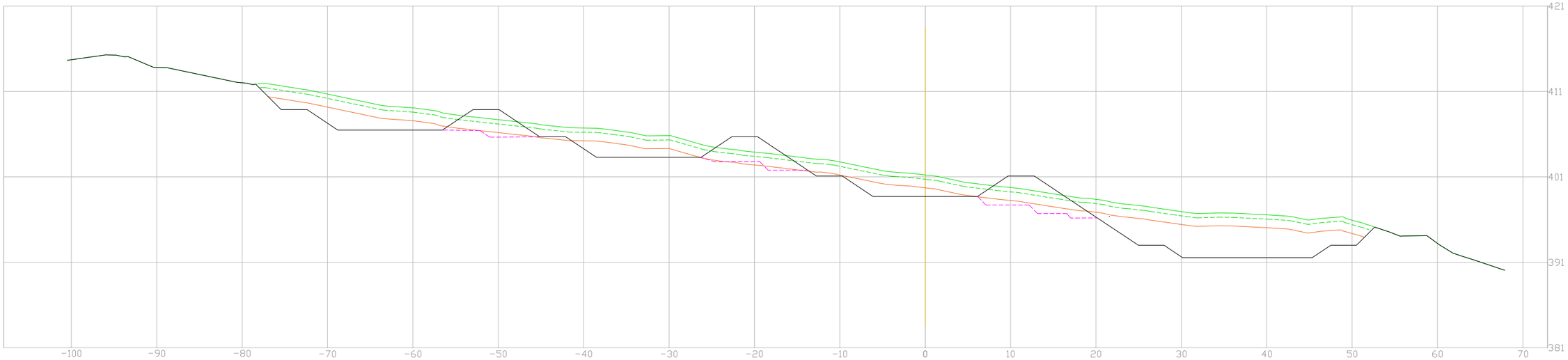
P.K.= 75.000 - Perfil nº 11



T.Vegetal= 66.01 m2
Coluvión= 130.42 m2
Excavación= 169.51 m2
Terraplén= 79.92 m2

Zt=401.230

P.K.= 85.880 - Perfil nº 12



T.Vegetal= 65.85 m2
Coluvión= 128.94 m2
Excavación= 161.54 m2
Terraplén= 79.96 m2

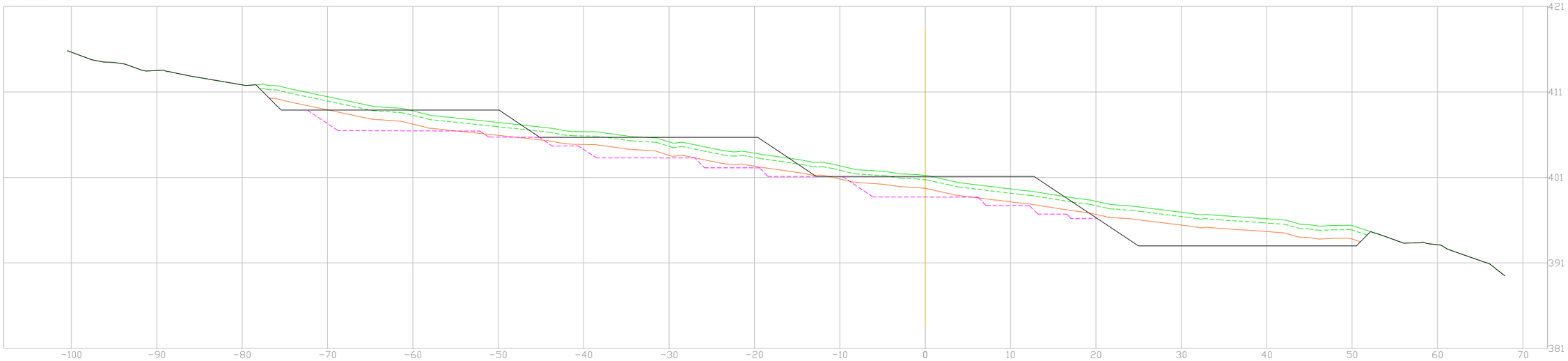
LEYENDA

- TERRENO FINAL
- TERRENO NATURAL
- TIERRA VEGETAL
- COLUVIÓN
- ESCALONES ASIENTO

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: 1:500 0 2,5 5 10 m	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 6.4.2 FOLLA: 6 DE 8	DESIGNACIÓN DO PLANO: BALSAS Movimiento de Tierras Perfiles	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:

Zt=401.228

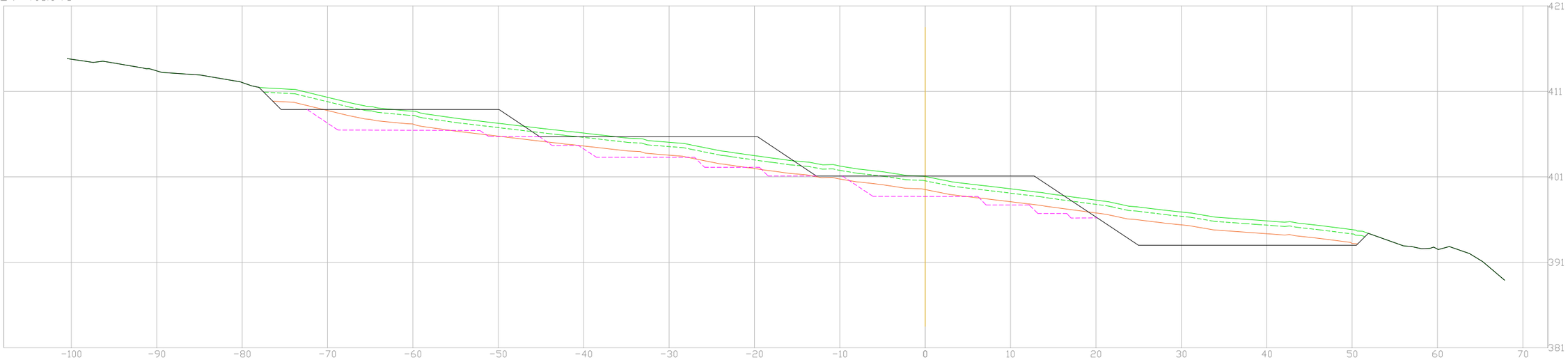
P.K.= 89.520 - Perfil nº 13



T.Vegetal= 65.87 m2
Coluvión= 128.91 m2
Excavación= 116.70 m2
Terraplén= 205.98 m2

Zt=401.043

P.K.= 92.520 - Perfil nº 14

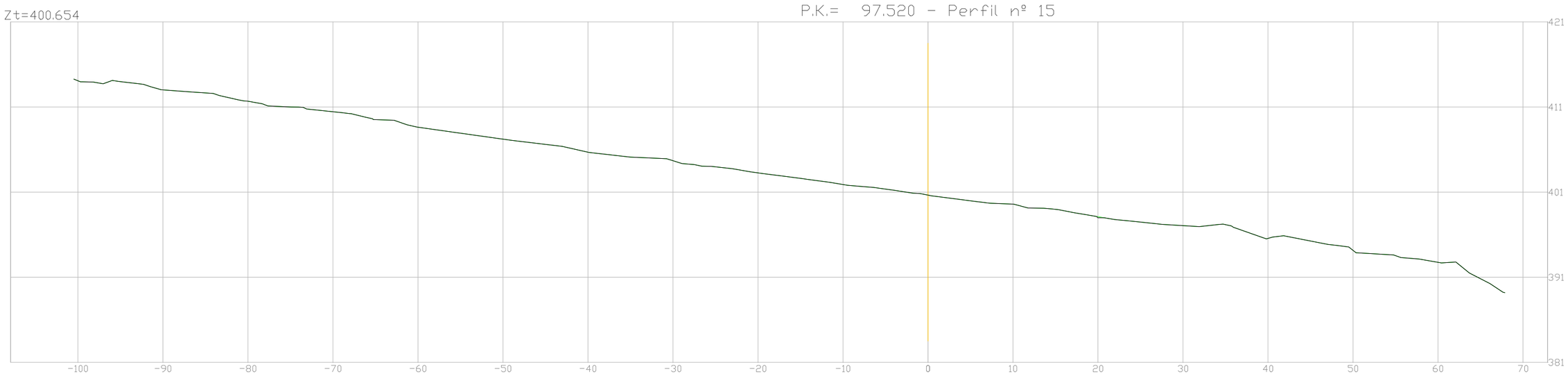


T.Vegetal= 65.50 m2
Coluvión= 129.37 m2
Excavación= 97.88 m2
Terraplén= 206.36 m2

LEYENDA

- TERRENO FINAL
- TERRENO NATURAL
- TIERRA VEGETAL
- COLUVIÓN
- ESCALONES ASIENTO

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: 1:500 0 2,5 5 10 m	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 6.4.2 FOLLA: 7 DE 8	DESIGNACIÓN DO PLANO: BALSAS Movimiento de Tierras Perfiles	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:



T.Vegetal= 0.00 m2
Coluvión= 0.00 m2
Excavación= 0.00 m2
Terraplén= 0.00 m2

LEYENDA

- TERRENO FINAL
- TERRENO NATURAL
- TIERRA VEGETAL
- COLUVIÓN
- ESCALONES ASIENTO

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas

CONSULTOR: SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:500 (0, 2,5, 5, 10 m)

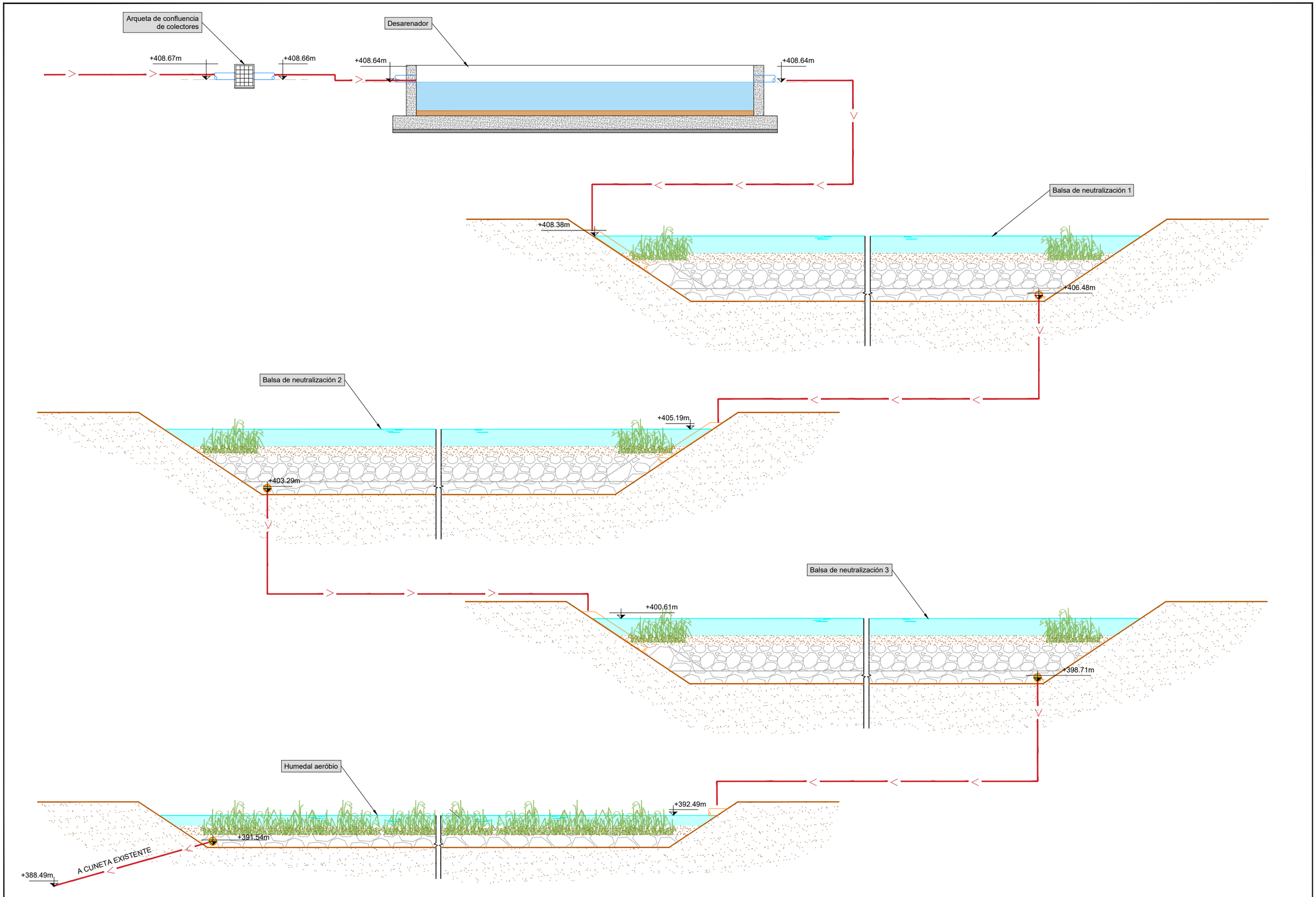
TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

CLAVE: AC/22/108.09

NÚMERO DE PLANO: 6.4.2
FOLLA: 8 DE 8

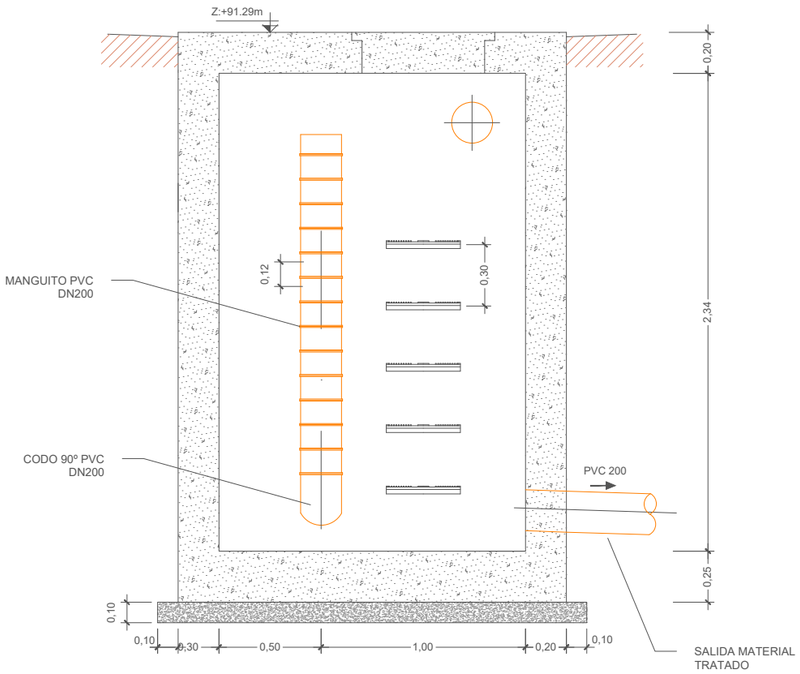
DESIGNACIÓN DO PLANO: BALSAS
Movimiento de Tierras
Perfiles

DATA: ABRIL 2025
NÚMERO DE PÁXINA:

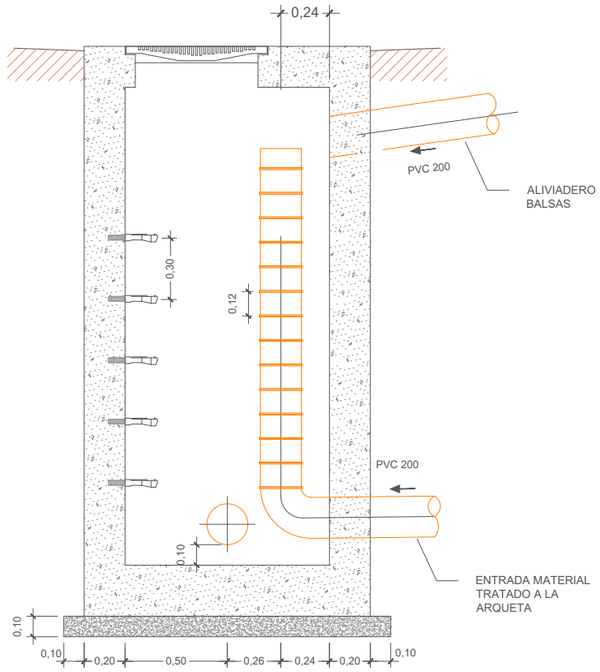


XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: INDICADAS	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 6.5 FOLLA: 1 DE 1	DESIGNACIÓN DO PLANO: BALSAS Esquemas de Tratamientos	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:

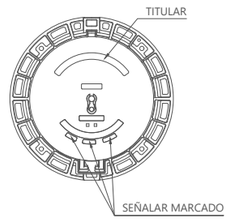
ARQUETA DE SALIDA BALSAS

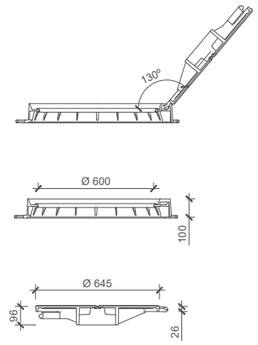


SECCIÓN AA'
ESCALA 1:30



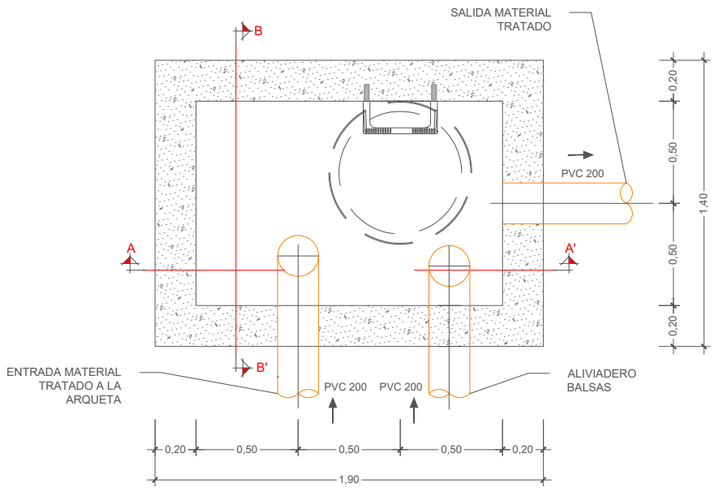
SECCIÓN BB'
ESCALA 1:30





- FUNDICIÓN DÚCTIL ISO 1083 NORMA: UNE-EN 124
- CIERRE ARTICULADO
- AHERROJADO POR APÉNDICE ELÁSTICO
- JUNTA DE INSONORIZACIÓN DE POLIETILENO EN "U"
- EXTRACCIÓN DE TAPA A 90°
- BLOQUEO DE SEGURIDAD
- ANTICIERRE

NOTAS	EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA EN-124, DEBERÁ ESTAR CERTIFICADO POR EL ORGANISMO INDEPENDENTE AUTORIZADO

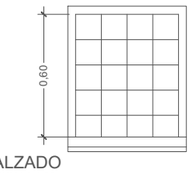


PLANTA SECCIONADA
ESCALA 1:30

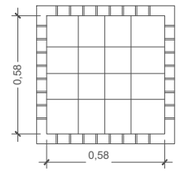
CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTOS	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD
HORMIGONES	NIVELACION	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
	CIMENTACIONES	HA-35/B/20/XC4+XA3	NORMAL	γ_c=1,50
	ALZADOS	HA-35/B/20/XC4+XA3	NORMAL	
ACERO PASIVO	TODA LA OBRA	B-500-S	NORMAL	γ_s=1,15
EJECUCION	TODA LA OBRA	-------	INTENSO	

ARQUETA DE ENTRADA BALSAS



ALZADO
ESCALA 1:30

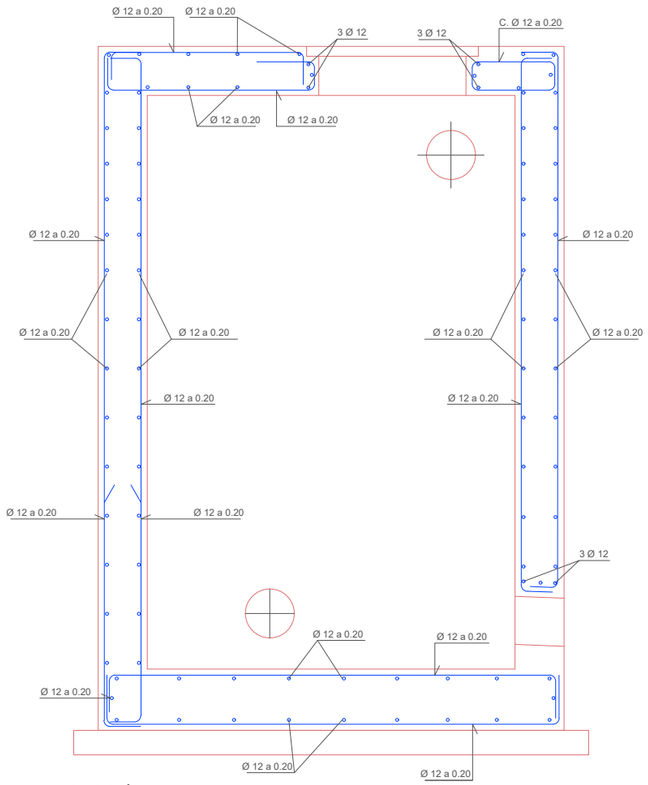


PLANTA
ESCALA 1:30

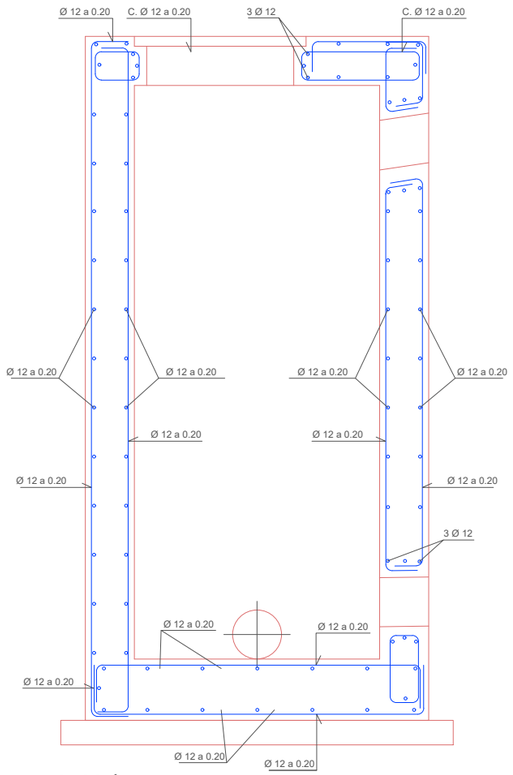
ARQUETA DE POLIPROPILENO REFORZADO CON FONDO Y SELLADA

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERGE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: 1:30 0 0,3 0,6 1,2m	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 6.6 FOLLA: 1 DE 2	DESIGNACIÓN DO PLANO: BALSAS Arquetas	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:

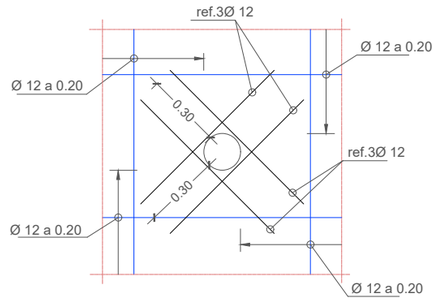
ARQUETA DE SALIDA BALSAS



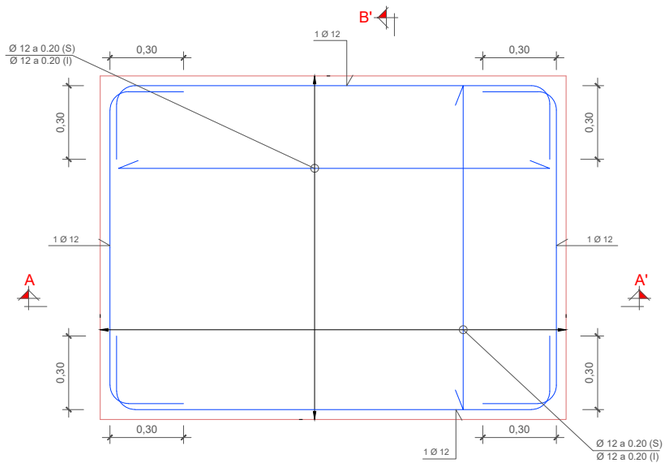
SECCIÓN AA'
ESCALA 1:25



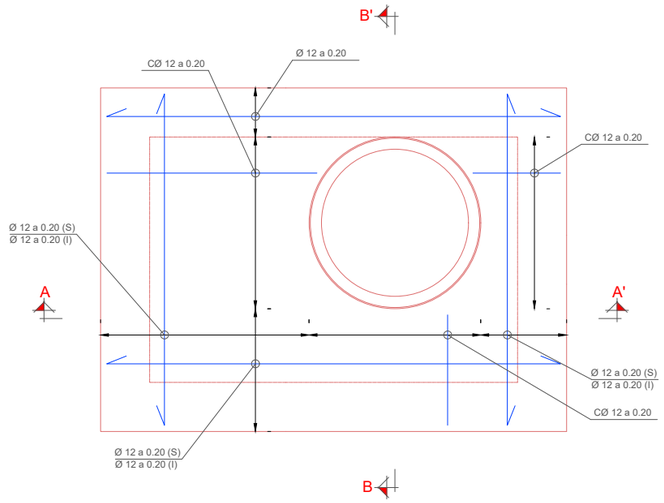
SECCIÓN AA'
ESCALA 1:25



DETALLE EN HUECO DE TUBO
ESCALA 1:30



PLANTA SOLERA
ESCALA 1:25



PLANTA LOSA SUPERIOR
ESCALA 1:25

CUADRO DE MATERIALES Y NIVELES DE CONTROL

MATERIAL	ELEMENTOS	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD
HORMIGONES	NIVELACION	HL-150	NO ESTRUCTURAL	
	CIMENTACIONES	HA-35/B/20/XC4+XA3	NORMAL	γ_c=1,50
	ALZADOS	HA-35/B/20/XC4+XA3	NORMAL	
ACERO PASIVO	TODA LA OBRA	B-500-S	NORMAL	γ_s=1,15
EJECUCION	TODA LA OBRA	-------	INTENSO	

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas

CONSULTOR: SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:25 (0 0.125 0.25 0.5)

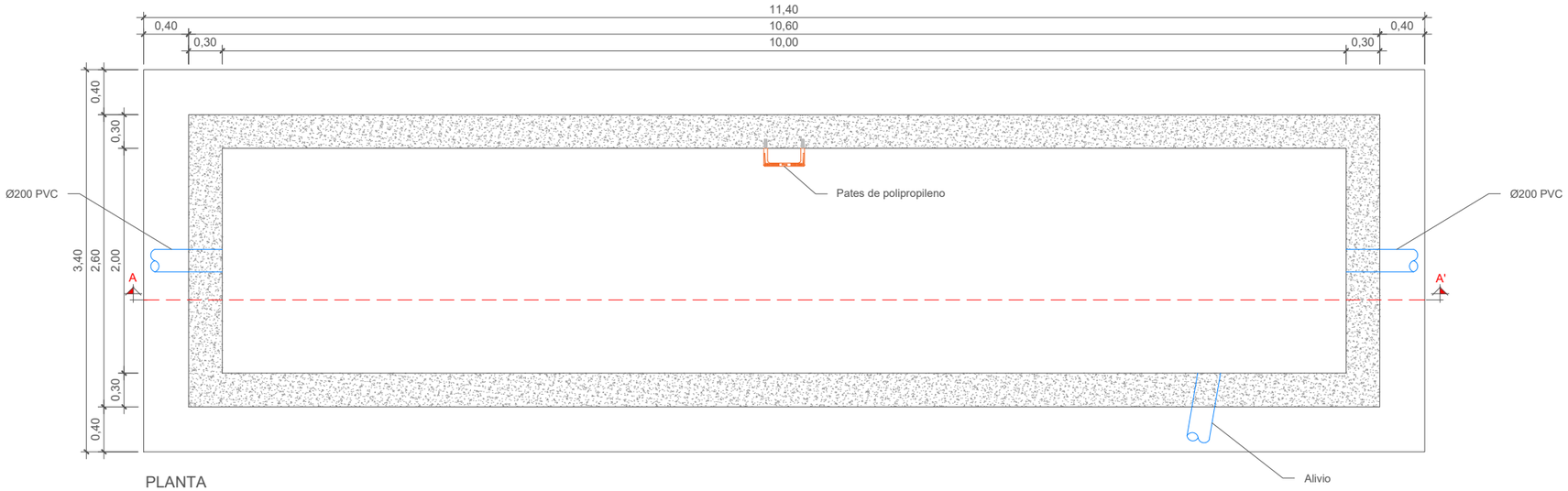
TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

CLAVE: AC/22/108.09

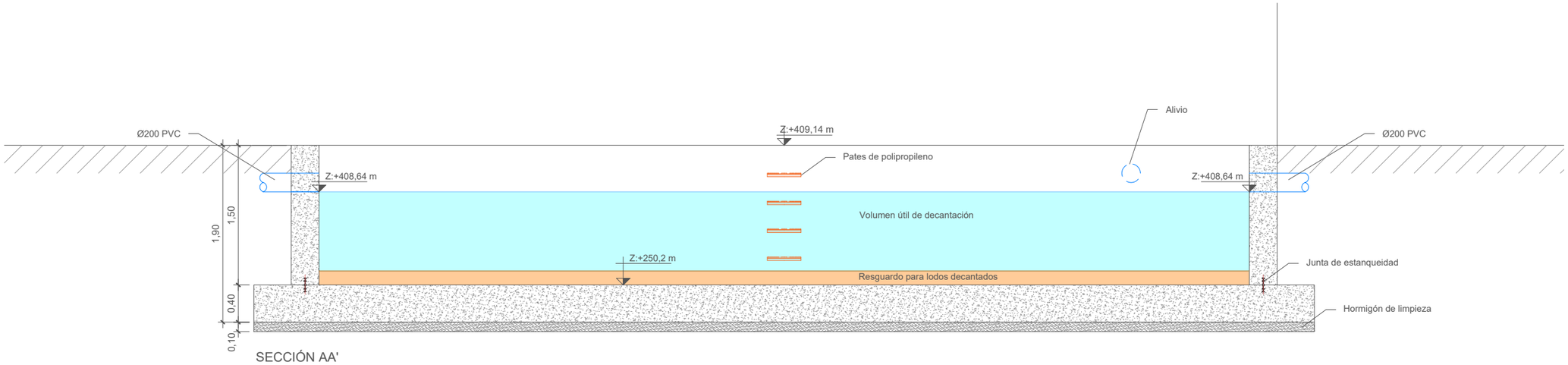
NÚMERO DE PLANO: 6.6
FOLLA: 2 DE 2

DESIGNACIÓN DO PLANO: BALSAS Arquetas

DATA: ABRIL 2025
NÚMERO DE PÁXINA:

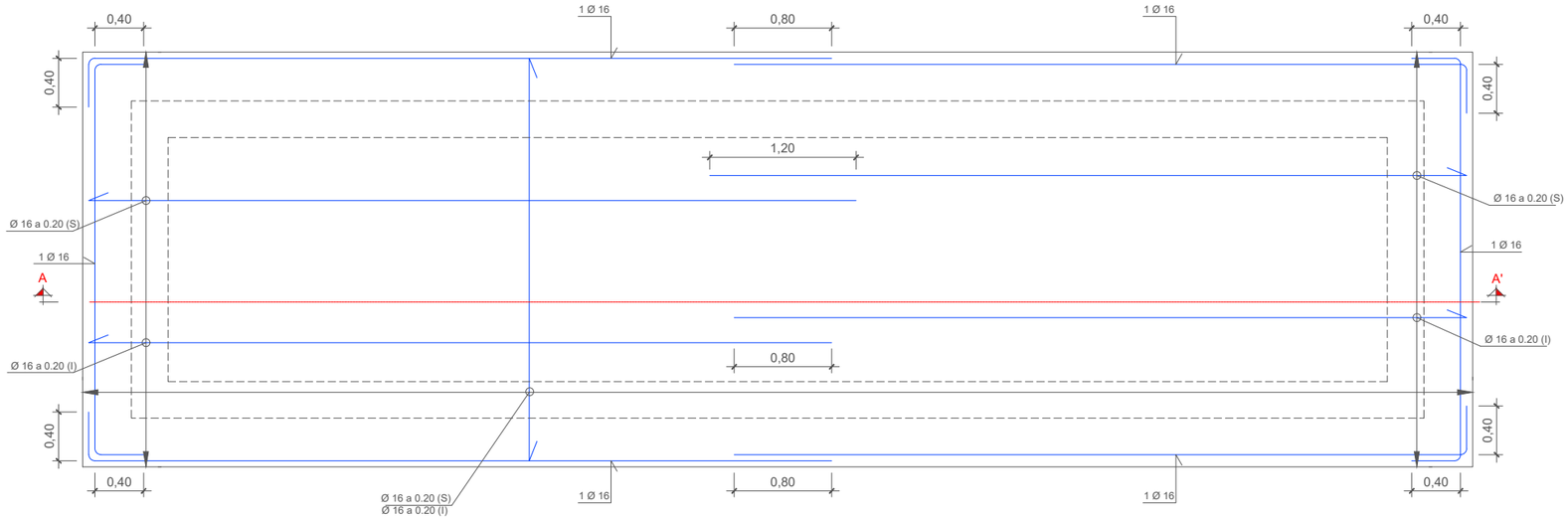


PLANTA

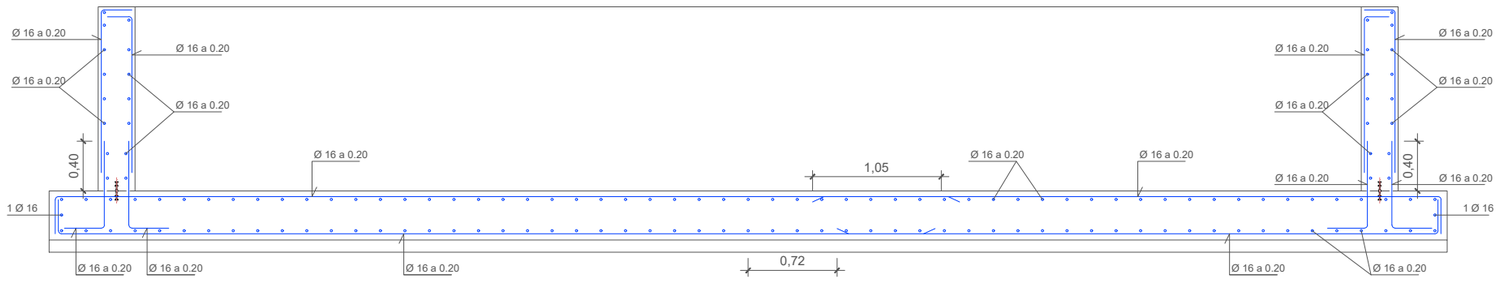


SECCIÓN AA'

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: 1:50 0 0,25 0,5 1m	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 6.7 FOLLA: 1 DE 2	DESIGNACIÓN DO PLANO: BALSAS Depósito Arenero	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:

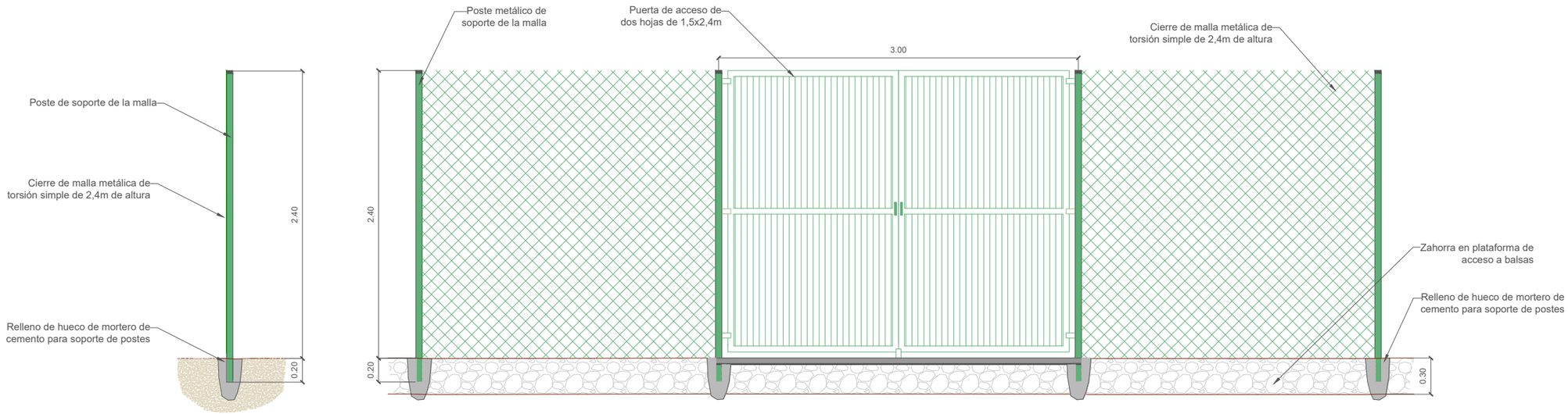


PLANTA SOLERA



SECCIÓN AA'

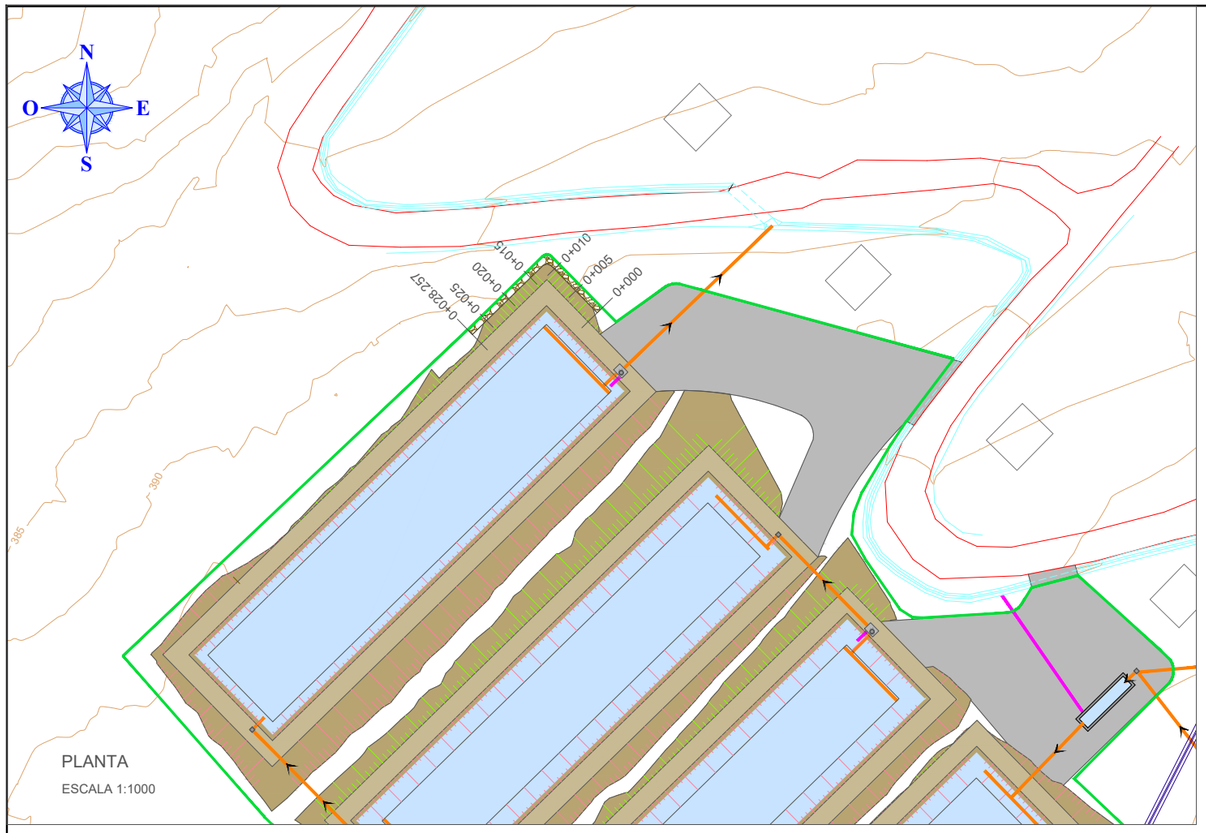
XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: 1:50 0 0,25 0,5 1m	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 6.7 FOLLA: 2 DE 2	DESIGNACIÓN DO PLANO: BALSAS Depósito Arenero	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:



DETALLE CIERRE PERIMETRAL Y PUERTA DE ACCESO

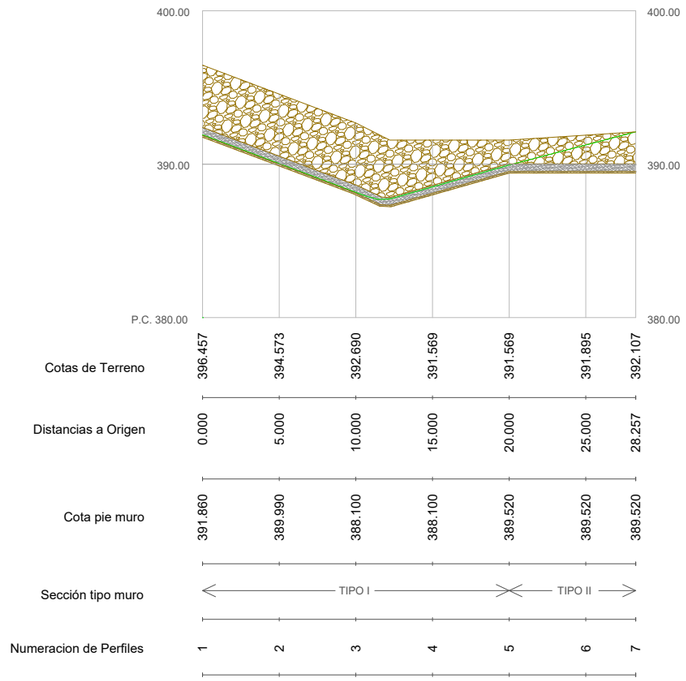
SIN ESCALA

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: INDICADAS	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 6.8 FOLLA: 1 DE 2	DESIGNACIÓN DO PLANO: BALSAS Cerramiento y Muros	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:



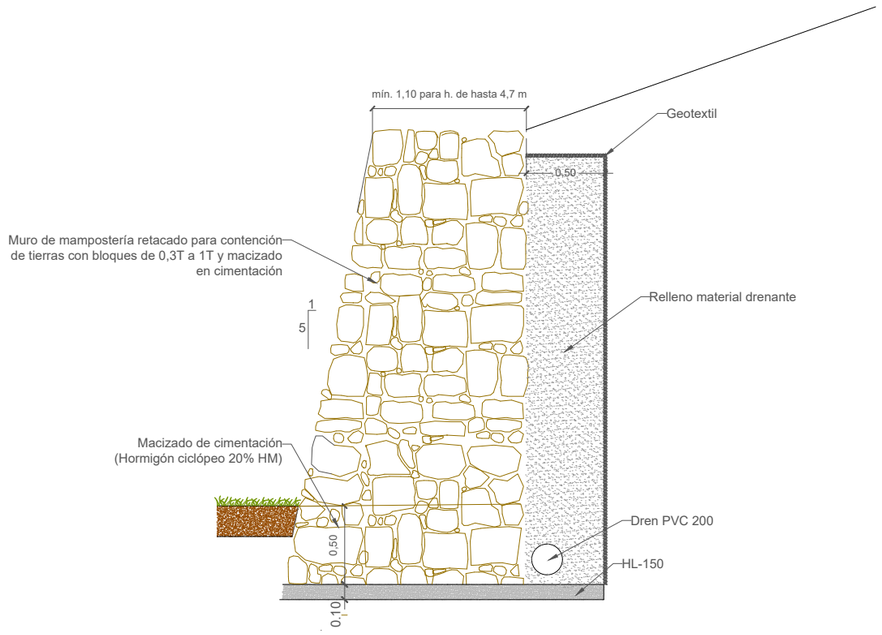
PLANTA

ESCALA 1:1000



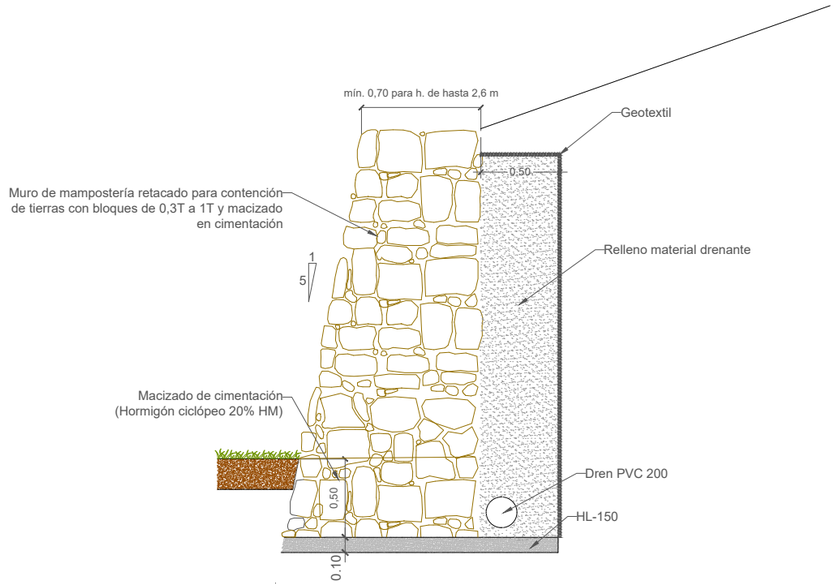
PERFIL LONGITUDINAL MURO DE CONTENCIÓN BALSAS

ESCALA 1:400



DETALLE MURO DE CONTENCIÓN BALSAS_TIPO I

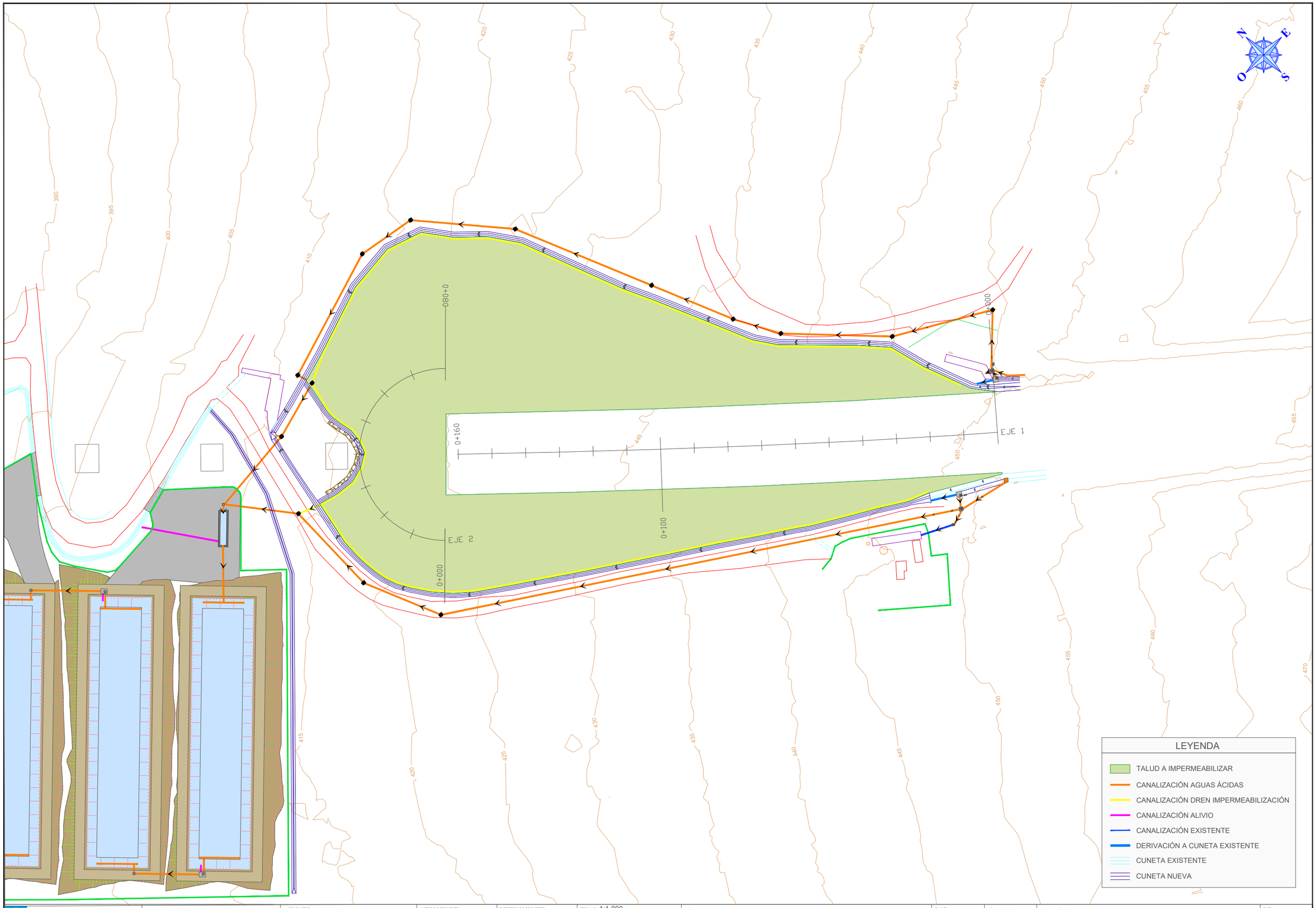
SIN ESCALA



DETALLE MURO DE CONTENCIÓN BALSAS_TIPO II

SIN ESCALA

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas axi	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: INDICADAS	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 6.8 FOLLA: 2 DE 2	DESIGNACIÓN DO PLANO: BALSAS Cerramiento y Muros	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas axi

CONSULTOR: SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:1.000
0 5 10 20m

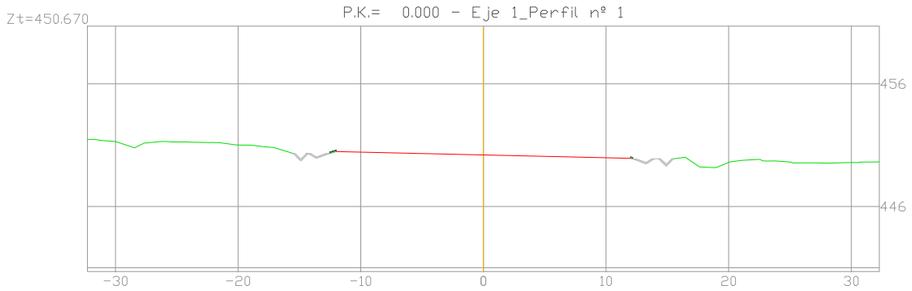
TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

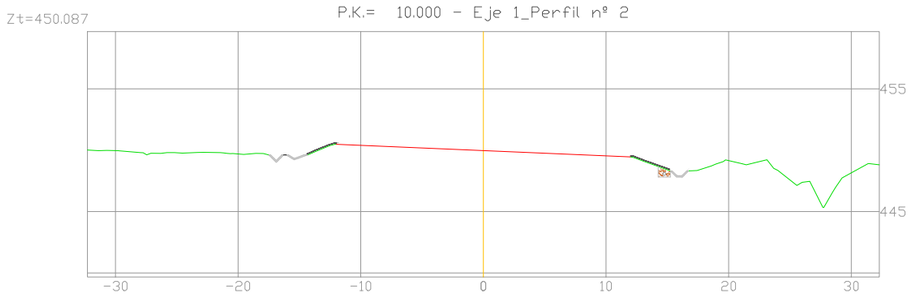
CLAVE: AC/22/108.09

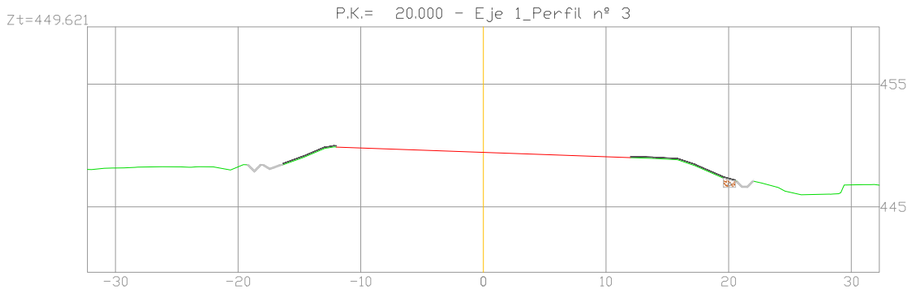
NÚMERO DE PLANO: 7.1
FOLLA: 01 DE 1

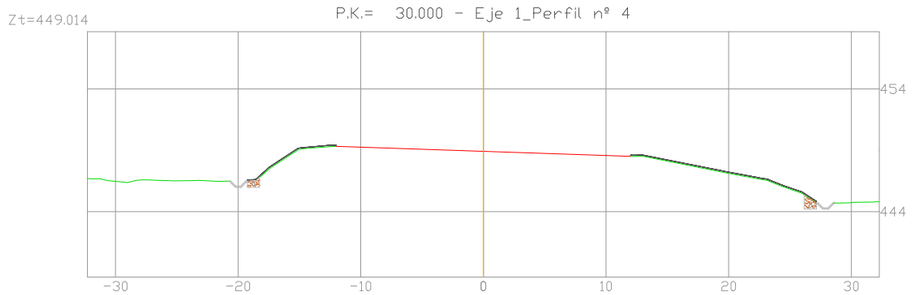
DESIGNACIÓN DO PLANO: TRATAMIENTO TALUD
Planta

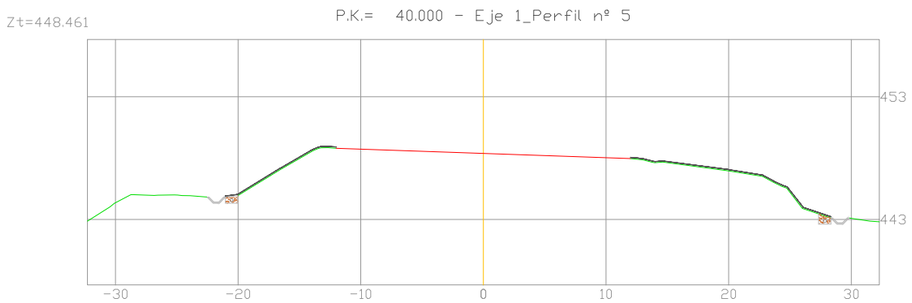
DATA: ABRIL 2025
NÚMERO DE PÁXINA:

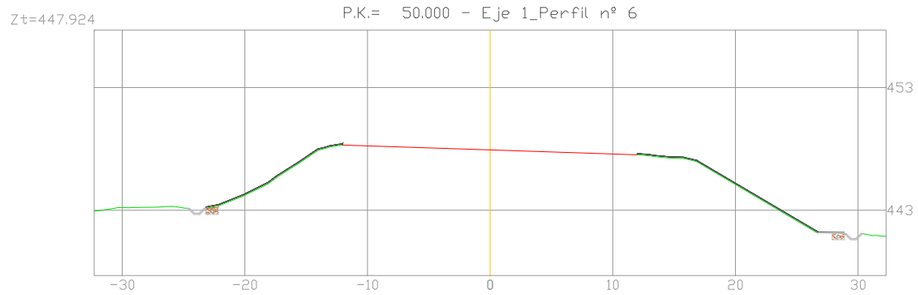


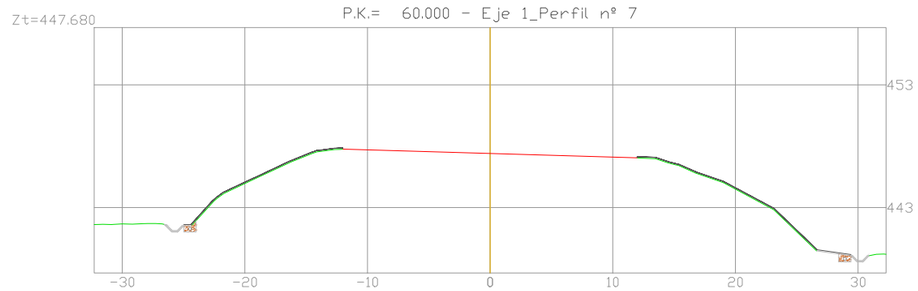


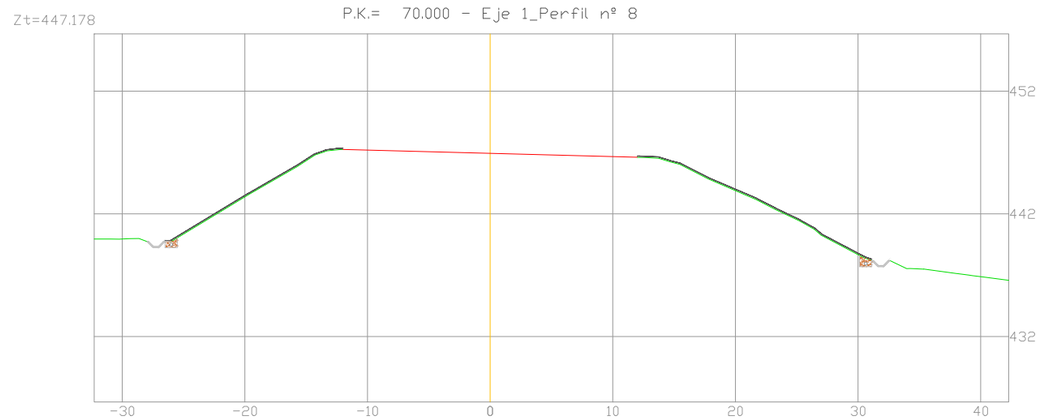


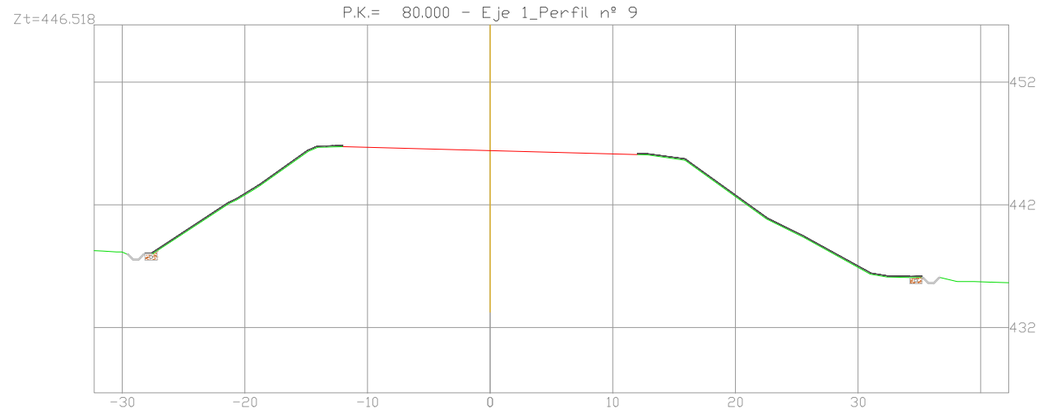












LEYENDA
IMPERMEABILIZACIÓN TALUD
TERRENO
CALZADA

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas axi

CONSULTOR: SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:500
0 2.5 5 10 m

TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

CLAVE: AC/22/108.09

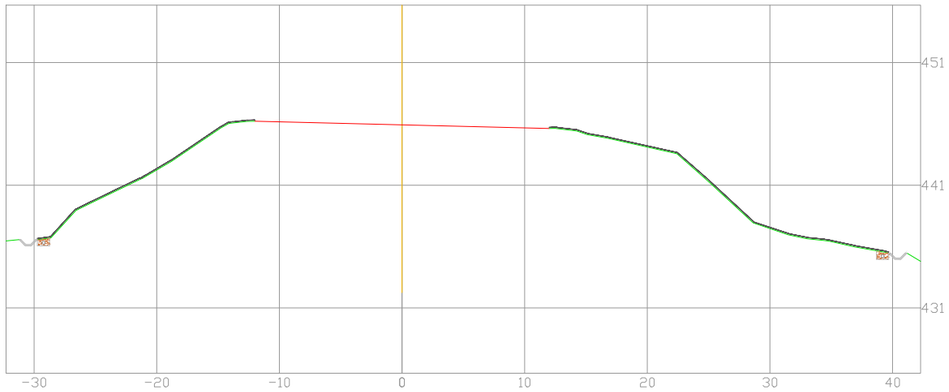
NÚMERO DE PLANO: 7.2
FOLLA: 1 DE 5

DESIGNACIÓN DO PLANO: TRATAMIENTO TALUD
Perfiles transversales

DATA: ABRIL 2025
NÚMERO DE PÁXINA:

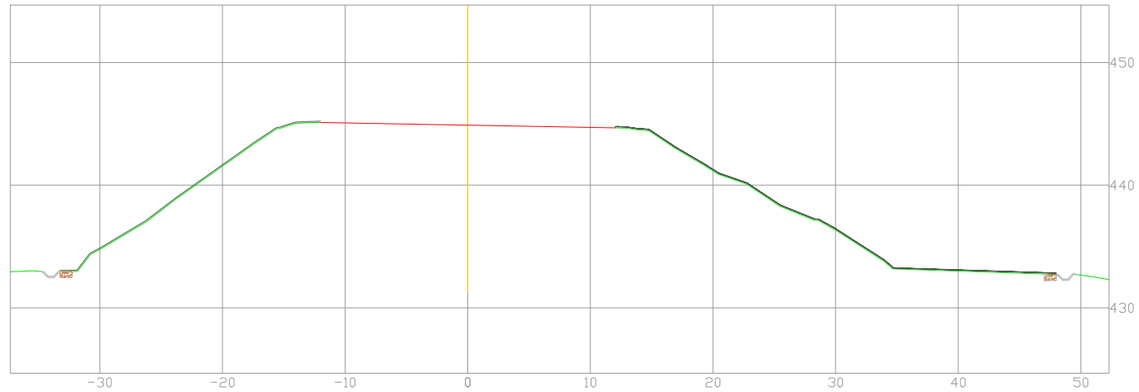
Zt=446.040

P.K.= 90.000 - Eje 1_Perfil nº 10



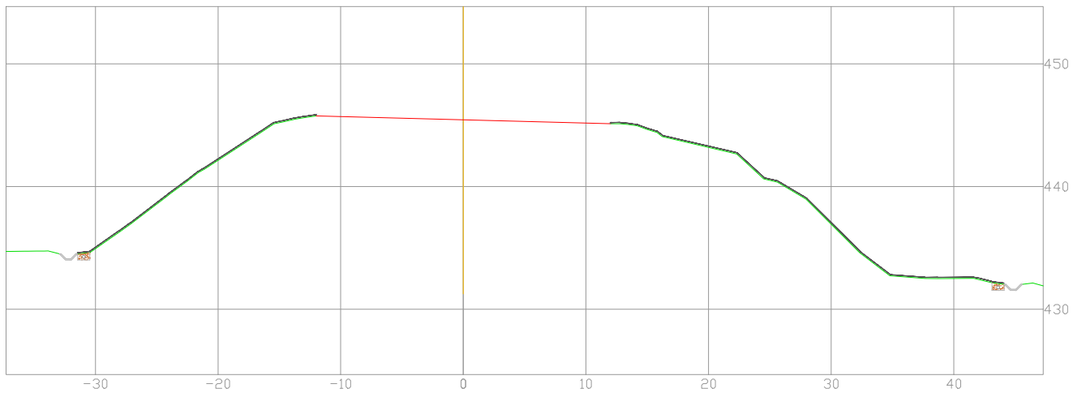
Zt=445.111

P.K.= 110.000 - Eje 1_Perfil nº 12



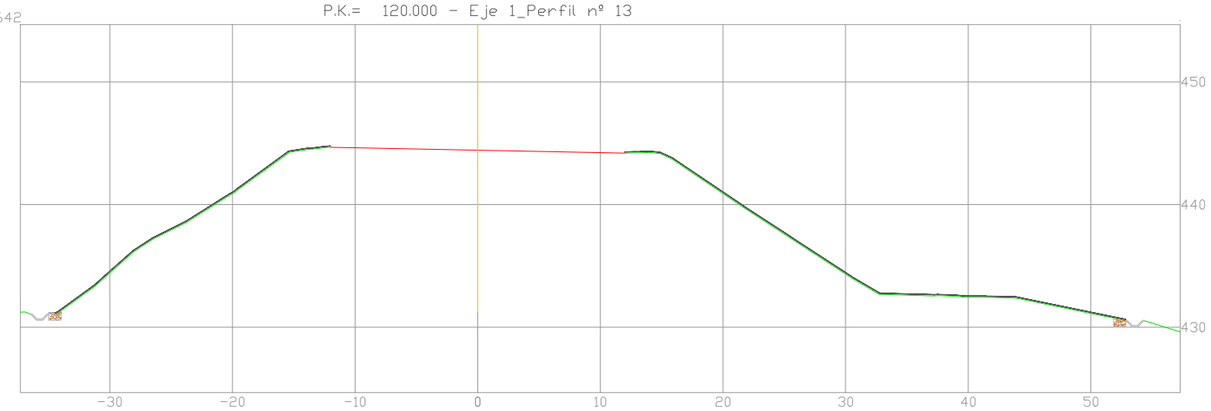
Zt=445.483

P.K.= 100.000 - Eje 1_Perfil nº 11



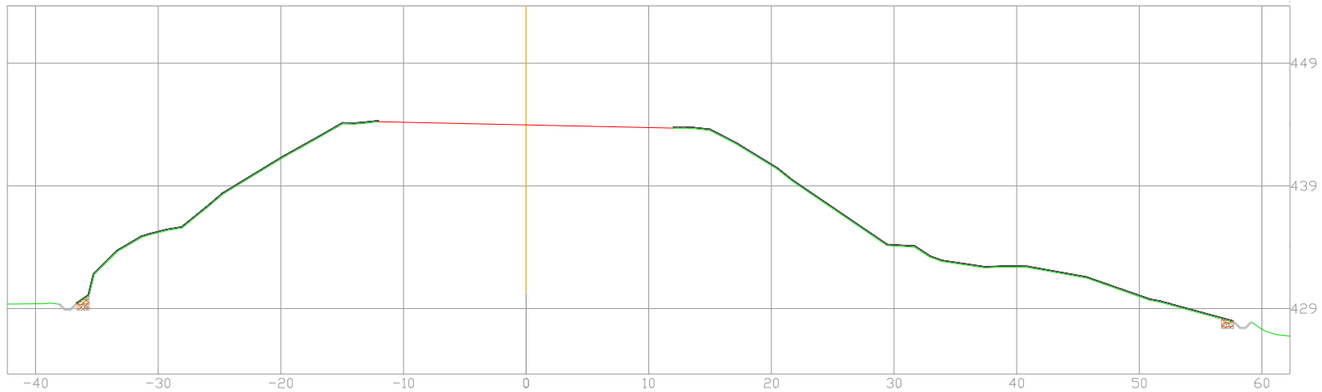
Zt=444.642

P.K.= 120.000 - Eje 1_Perfil nº 13



Zt=444.202

P.K.= 130.000 - Eje 1_Perfil nº 14



LEYENDA
IMPERMEABILIZACIÓN TALUD
TERRENO
CALZADA

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas

CONSULTOR: SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:500 (0 2.5 5 10 m)

TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

CLAVE: AC/22/108.09

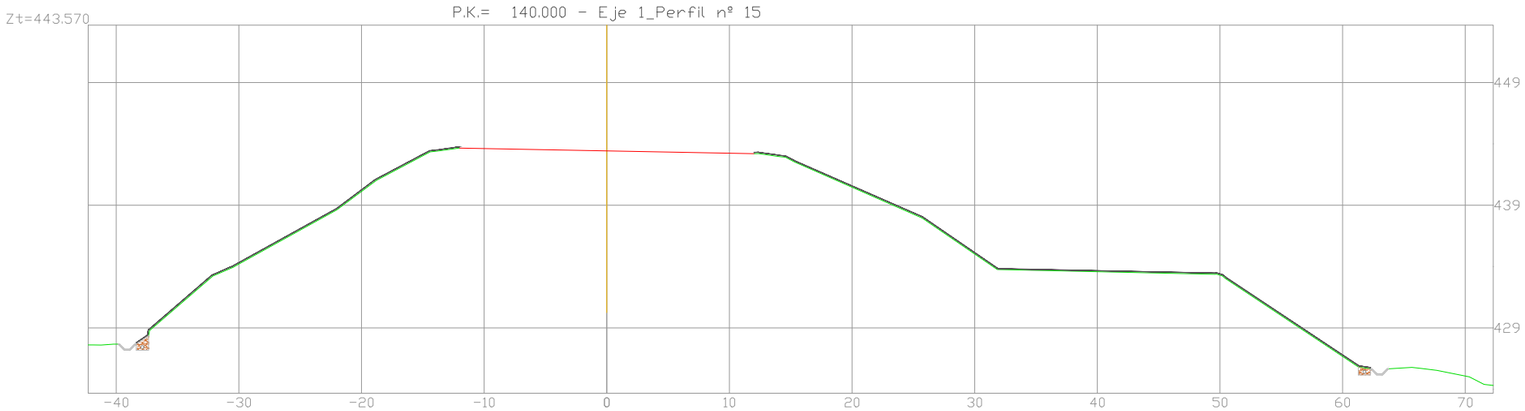
NÚMERO DE PLANO: 7.2

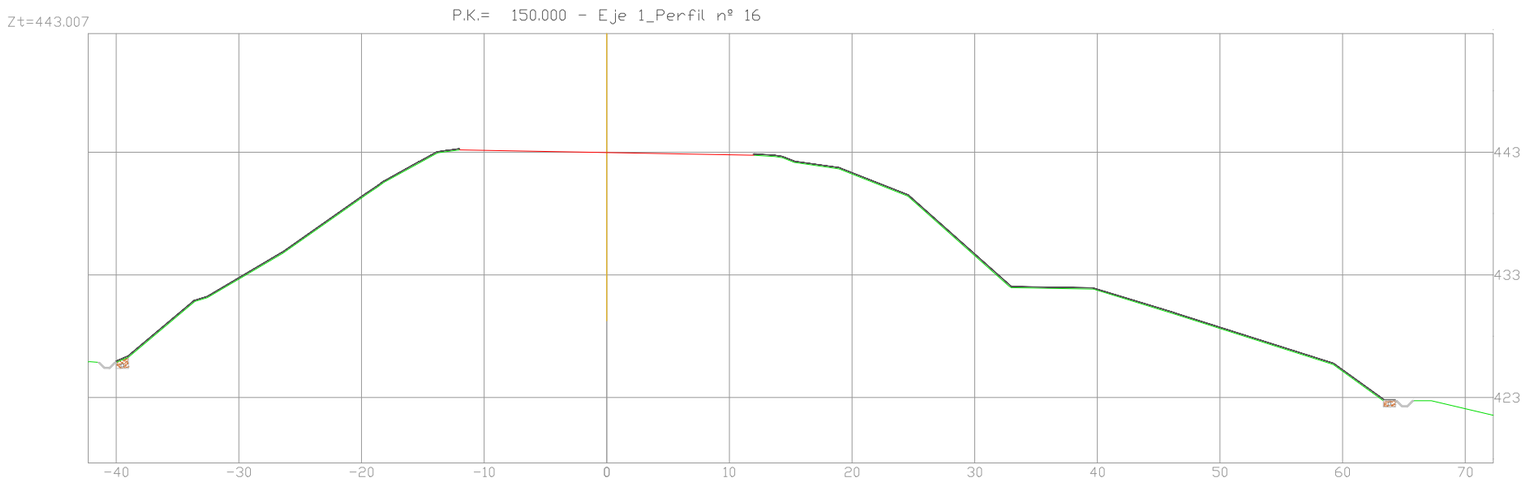
FOLLA: 2 DE 5

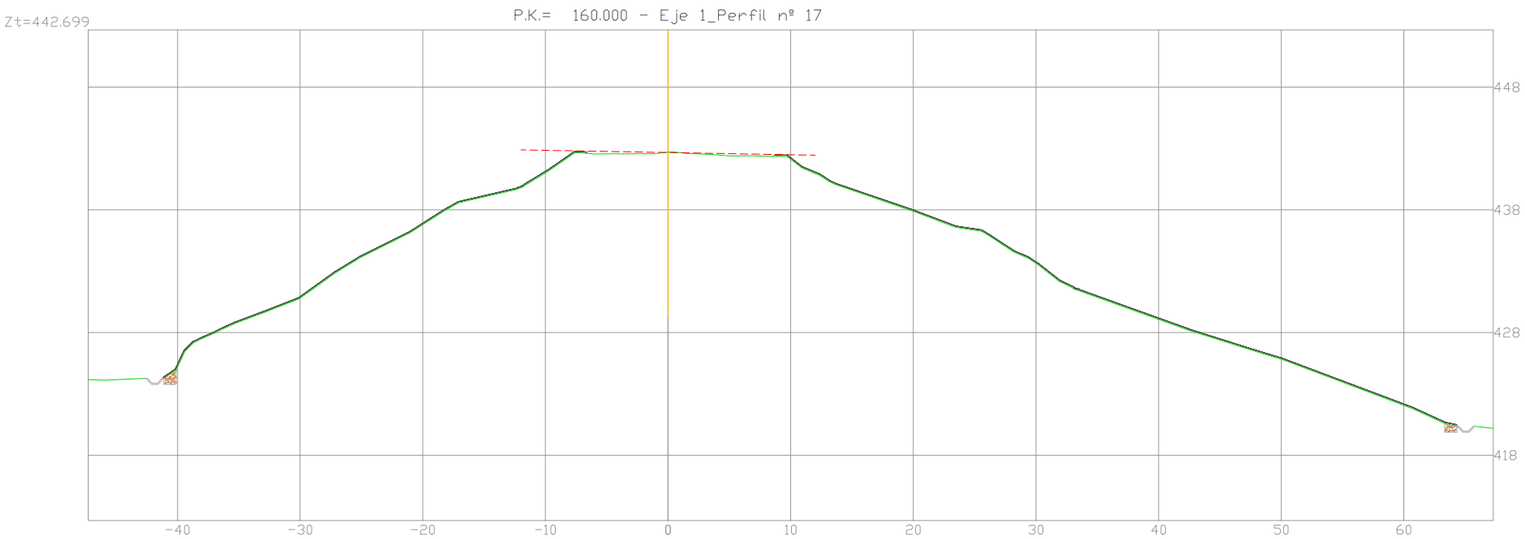
DESIGNACIÓN DO PLANO: TRATAMIENTO TALUD
Perfiles transversales

DATA: ABRIL 2025

NÚMERO DE PÁXINA:







LEYENDA
IMPERMEABILIZACIÓN TALUD
TERRENO
CALZADA

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas

CONSULTOR: SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:500
0 2,5 5 10 m

TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

CLAVE: AC/22/108.09

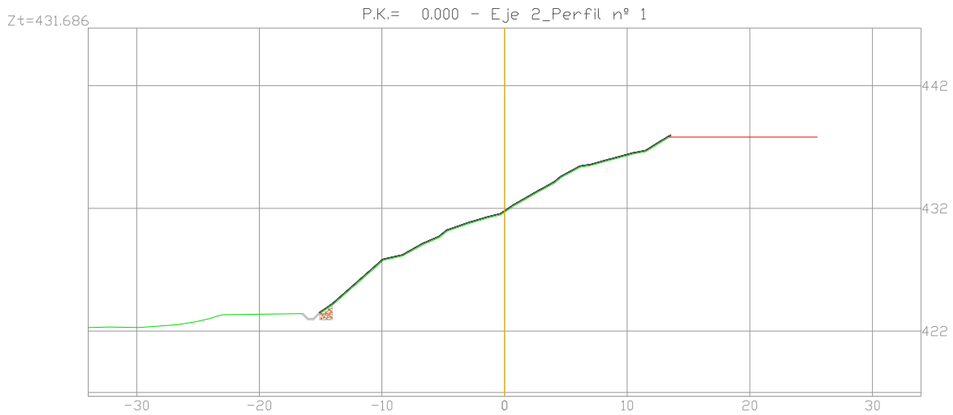
NÚMERO DE PLANO: 7.2

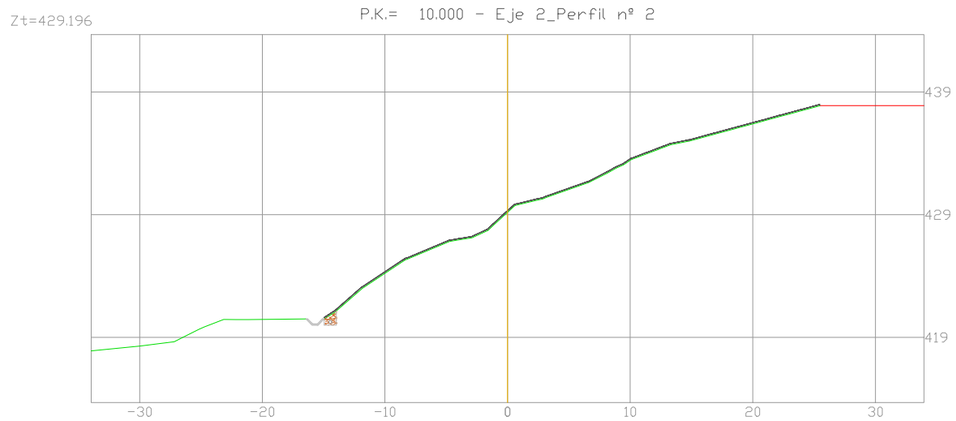
FOLLA: 3 DE 5

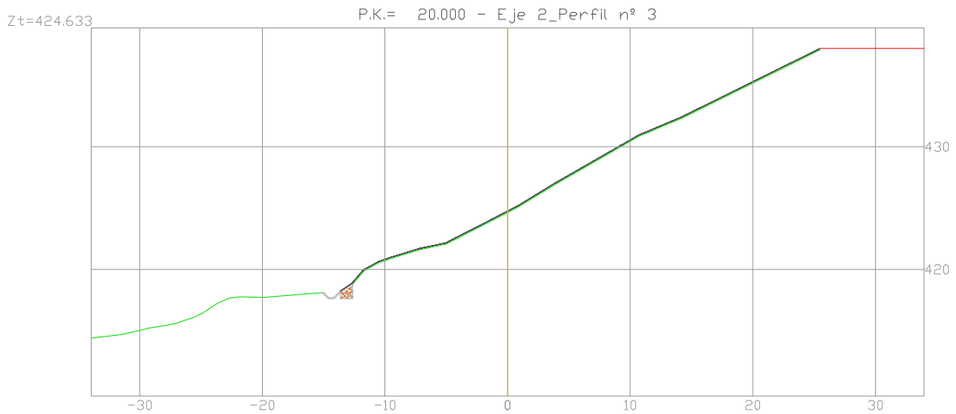
DESIGNACIÓN DO PLANO: TRATAMIENTO TALUD
Perfiles transversales

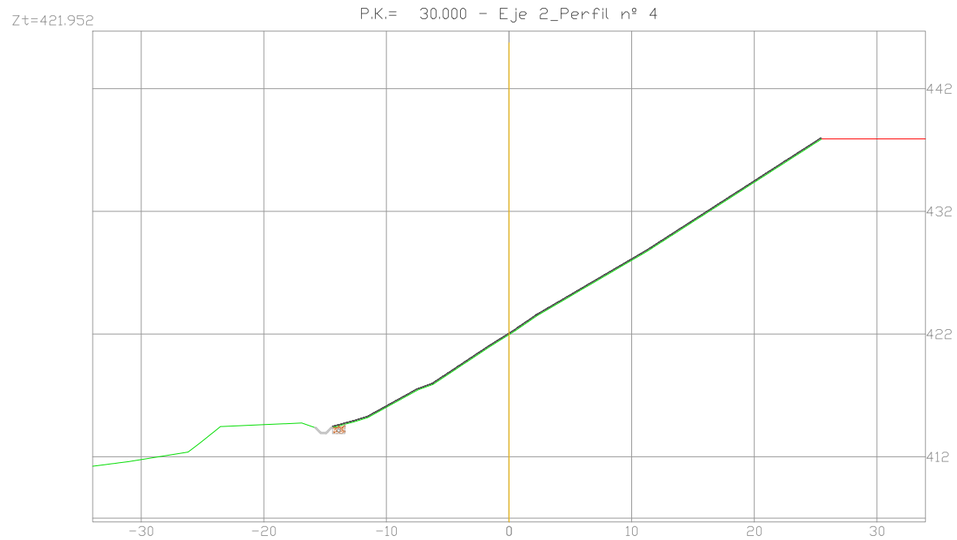
DATA: ABRIL 2025

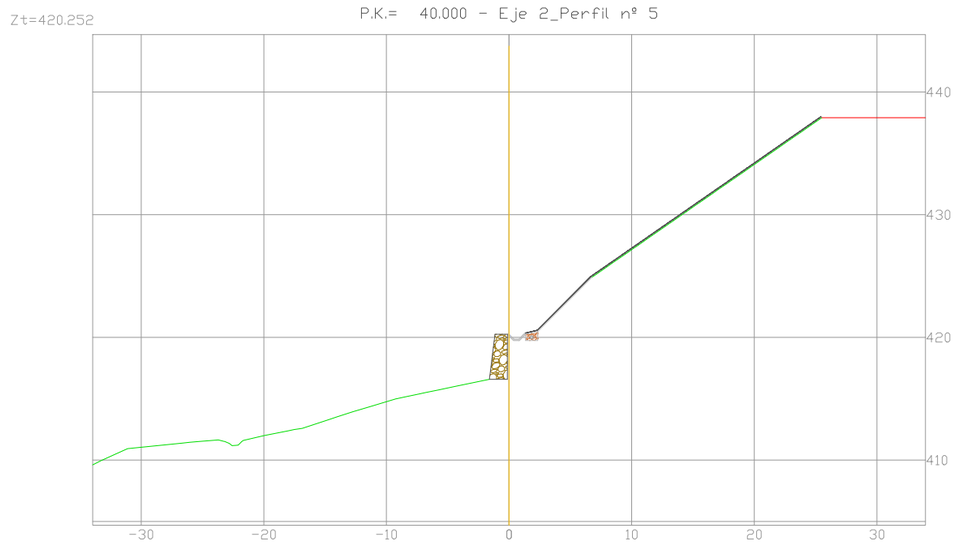
NÚMERO DE PÁXINA:











LEYENDA
IMPERMEABILIZACIÓN TALUD
TERRENO
CALZADA

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas

CONSULTOR: SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:500 (0 2.5 5 10 m)

TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

CLAVE: AC/22/108.09

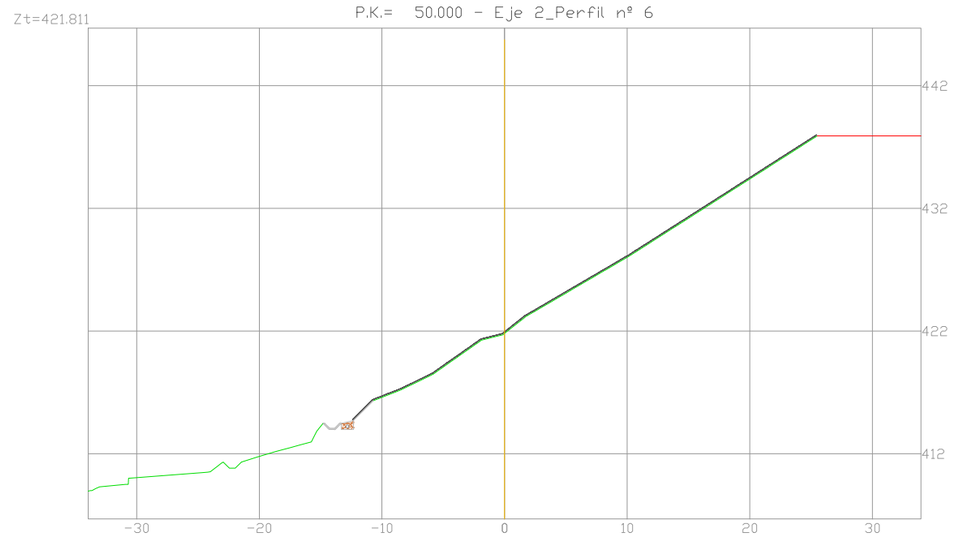
NÚMERO DE PLANO: 7.2

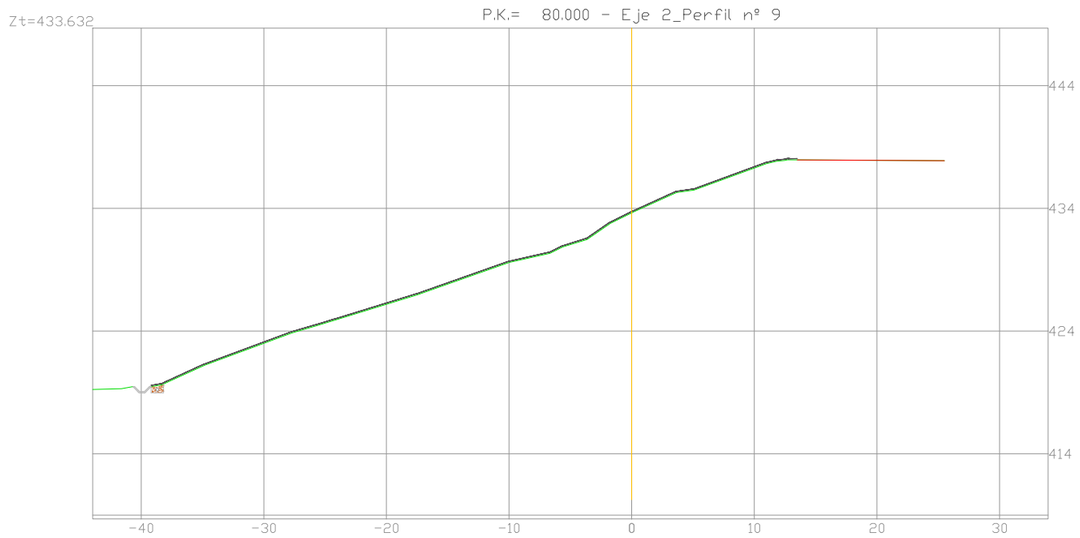
FOLLA: 4 DE 5

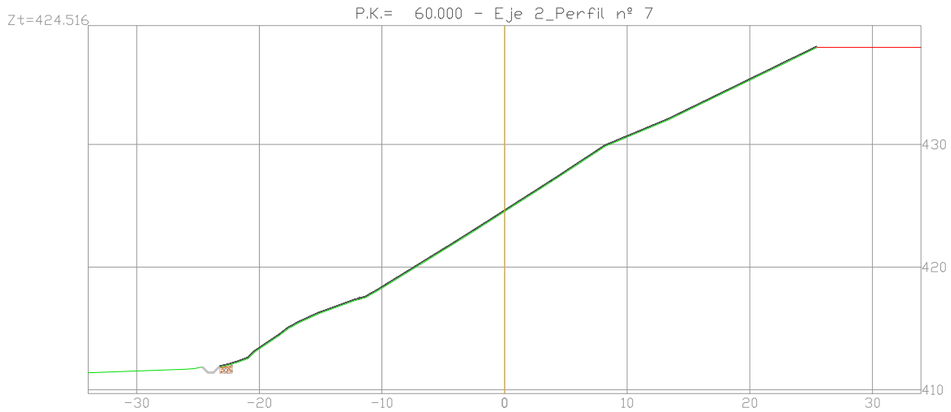
DESIGNACIÓN DO PLANO: TRATAMIENTO TALUD
Perfiles transversales

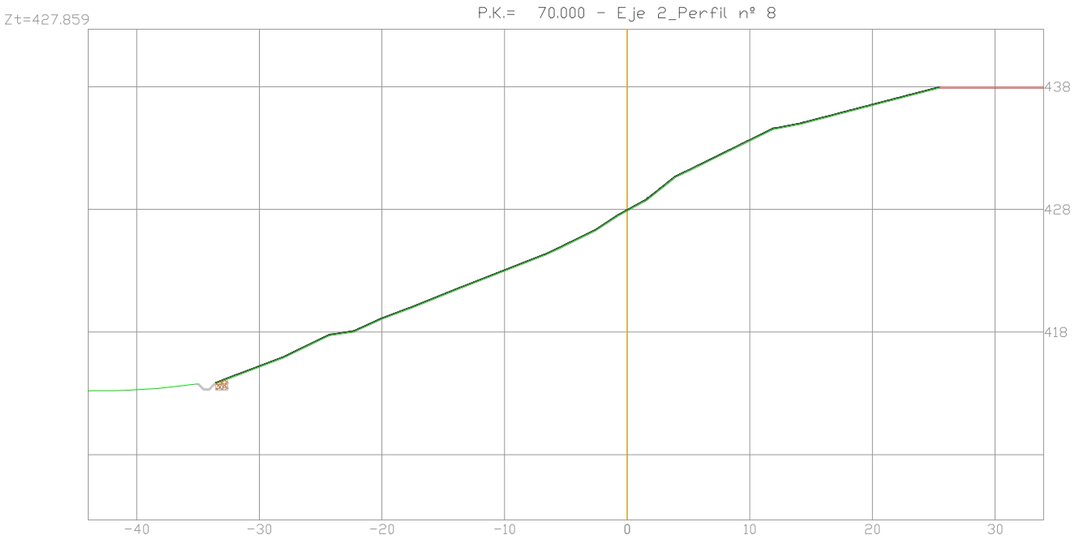
DATA: ABRIL 2025

NÚMERO DE PÁXINA:









LEYENDA
IMPERMEABILIZACIÓN TALUD
TERRENO
CALZADA

XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS

axencia galega de infraestruturas

CONSULTOR: SERVE INGENIEROS

AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO
FIRMADO DIGITALMENTE

DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS
FIRMADO DIGITALMENTE

ESCALAS: 1:500 (0 2.5 5 10 m)

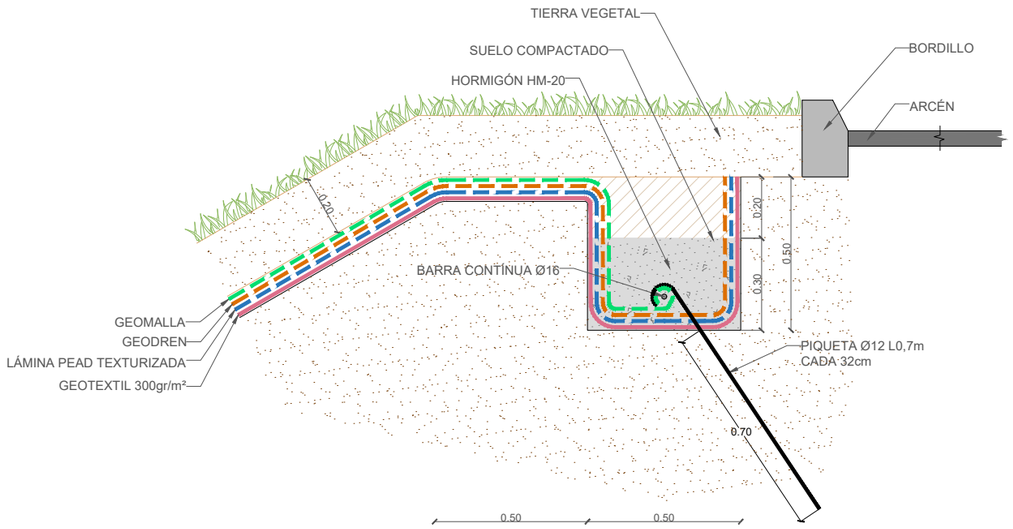
TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME

CLAVE: AC/22/108.09

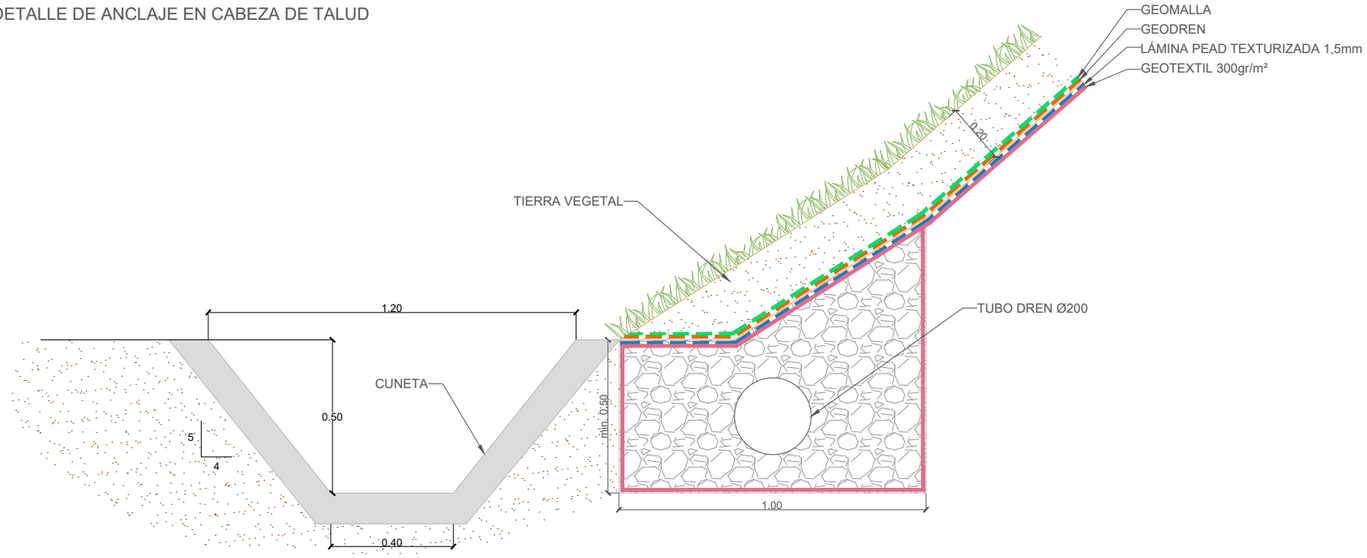
NÚMERO DE PLANO: 7.2
FOLLA: 5 DE 5

DESIGNACIÓN DO PLANO: TRATAMIENTO TALUD
Perfiles transversales

DATA: ABRIL 2025
NÚMERO DE PÁXINA:



DETALLE DE ANCLAJE EN CABEZA DE TALUD



DETALLE DE ANCLAJE EN PIE DE TERRAPLÉN

XUNTA DE GALICIA CONSELLERÍA DE VIVENDA E PLANIFICACIÓN DE INFRAESTRUTURAS	axencia galega de infraestruturas	CONSULTOR: SERVE INGENIEROS	AUTOR DO PROXECTO: JÉSSICA FERNÁNDEZ CARO FIRMADO DIGITALMENTE	DIRECTOR DO PROXECTO: LUÍS MIGUEL MUÑOZ BRETOS FIRMADO DIGITALMENTE	ESCALAS: 1:20 0 0.1 0.2 0.4m	TÍTULO: TRABALLOS DE MINORACIÓN DA XERACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS NA ENTORNA DO DESMONTE DOS AIRÍOS E O VIADUCTO DO EUME	CLAVE: AC/22/108.09	NÚMERO DE PLANO: 7.3 FOLLA: 1 DE 1	DESIGNACIÓN DO PLANO: TRATAMIENTO TALUD Detalles	DATA: ABRIL 2025 NÚMERO DE PÁXINA:

DOCUMENTO Nº3

PRESUPUESTO

ÍNDICE

MEDICIONES AUXILIARES
MEDICIONES
CUADRO DE PRECIOS Nº1
CUADRO DE PRECIOS Nº2
PRESUPUESTOS PARCIALES
RESUMEN DE CAPÍTULOS
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

MEDICIONES AUXILIARES

MEDICIONES AUXILIARES MOVIMIENTO DE TIERRAS									
PK	Distancia (m)	SUPERFICIES				VOLUMENES			
		Sup tierra vegetal (m^2)	Sup coluvión (m^2)	Sup relleno (m^2)	Sup pizarra (m^2)	Volumen tierra vegetal (m^3)	Volumen coluvión (m^3)	Volumen relleno (m^3)	Volumen pizarra (m^3)
0,00	0,00	11,80	21,25	55,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5,00	5,00	68,76	120,43	259,45	44,65	201,40	354,20	786,50	111,63
8,00	3,00	68,66	131,55	258,92	77,08	206,13	377,97	777,56	182,60
11,64	3,64	68,11	117,34	117,47	107,20	248,92	452,98	685,03	335,39
15,00	3,36	68,21	123,64	97,30	101,23	229,02	404,85	360,81	350,16
25,00	10,00	67,05	128,83	89,41	132,93	676,30	1262,35	933,55	1170,80
35,00	10,00	67,05	130,95	71,70	154,25	670,50	1298,90	805,55	1435,90
45,00	10,00	67,14	132,57	70,98	177,97	670,95	1317,60	713,40	1661,10
55,00	10,00	66,92	131,97	71,14	183,64	670,30	1322,70	710,60	1808,05
65,00	10,00	67,69	133,76	71,15	186,57	673,05	1328,65	711,45	1851,05
75,00	10,00	66,01	130,42	79,92	169,51	668,50	1320,90	755,35	1780,40
85,88	10,88	65,85	128,94	79,96	161,54	717,32	1410,92	869,75	1800,91
89,52	3,64	65,87	128,91	205,98	116,70	239,73	469,29	520,41	506,40
92,52	3,00	65,50	129,37	206,36	97,88	197,06	387,42	618,51	321,87
97,52	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	163,75	323,43	515,90	244,70
						6.233	12.032	9.764	13.561

SELLADO TALUD		
PK	Long. Talud	Sup. Talud (m2)
Eje 1		
0,00	0,77	0
10,00	5,96	34
20,00	13,51	97
30,00	22,51	180
40,00	27,74	251
50,00	31,03	294
60,00	34,52	328
70,00	37,62	361
80,00	44,69	412
90,00	51,05	479
100,00	59,04	550
110,00	64,28	617
120,00	71,63	680
130,00	79,46	755
140,00	86,32	829
150,00	90,82	886
160,00	100,21	955
163,72	100,21	373
Eje 2		
0,00	32,56	0
10,00	44,67	386
20,00	44,08	444
30,00	46,41	452
40,00	30,05	382
50,00	44,62	373
60,00	55,47	500
70,00	64,21	598
80,00	56,12	602
TOTAL		**11.818**

MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS

01.01.01 M2 **DESPEJE Y DESBROCE**

Despeje y desbroce del terreno natural por medios manuales y/o mecánicos con retirada de árbustos, maleza, setos y árboles de tronco inferior a 30cm, incluso transporte y carga de residuos en contenedor hasta retirada por gestor autorizado.

Ocupación de balsas según planos	1	15.621,00		15.621,00
				15.621,00

01.01.02 M2 **DESPEJE, DESBROCE Y REGULARIZACIÓN EN TALUD DE TERRAPLÉN**

Despeje y desbroce en talud de terraplén de gran altura por medios manuales y/o mecánicos con retirada de árbustos, maleza, setos y árboles de tronco inferior a 30cm, y posterior regularización del terreno para prepararlo para el extendido de geosintéticos. Se incluye el transporte y carga de residuos de desbroce en contenedor hasta retirada por gestor autorizado, la retirada de piedras y rocas sueltas, y el extendido de material para regularización del talud si fuera necesario.

Superficie talud estribo según mediciones auxiliares	1	11.818,00		11.818,00
				11.818,00

01.01.07 UD **TALA DE ÁRBOLES POR MEDIOS MANUALES**

Tala de árboles de diámetro de tronco superior a 30 cm, por medios manuales, incluso destoconado, troceo, transporte y carga a contenedor hasta recogida por gestor autorizado.

1 cada 50 m2	300			300,00
				300,00

01.01.03 M **DEMOLICIÓN DE CUNETA**

Demolición de cuneta de hormigón por medios mecánicos y/o manuales de cualquier ancho y espesor, incluso carga y transporte del material sobrante a lugar de acopio hasta retirada por gestor de residuos.

Cuneta a pie del talud del estribo	1	568,00		568,00
				568,00

01.01.05 M **RETIRADA CERRAMIENTO CON VALLA METALICA**

Retirada de cerramiento con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, de 2,4 m de altura, incluido transporte a zona de acopio para su retirada a vertedero.

Cerramiento autovía en pie de terraplén	1	497,00		497,00
				497,00

01.01.06 PA **ESTUDIO GEOTÉCNICO COMPLEMENTARIO**

Estudio geotécnico complementario, incluyendo los siguientes trabajos:
- Calicatas mecánicas hasta 3,5 m de profundidad en 9 puntos.
- Jornada de técnico en campo.
- Realización de ensayos del material, incluso acidez.
- Redacción informe.

	1			1,00
				1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

CAPÍTULO 2 SISTEMA DE DERIVACIÓN DE CAUDALES ÁCIDOS

01.02.02 M3 **EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y REGISTROS EN TODO TIPO DE TERRENO**

Excavación en zanjas y registros en cualquier tipo de terreno (sin incluir explosivos), incluso medidas auxiliares de protección, agotamiento de aguas, p.p. de entibación y medios auxiliares, con carga, transporte y descarga de los productos sobrantes en el lugar de empleo o acopio.

Margen izquierda					
Colectores	1	7,80	0,60	0,70	3,28
	1	2,65	0,60	0,70	1,11
	1	4,70	0,90	1,00	4,23
Arqueta confluencia aguas ácidas	1	1,45	1,45	1,70	3,57
Arqueta sistema derivación de caudales	1	1,90	1,90	1,60	5,78
Margen derecha					
Colectores	1	15,50	0,60	0,70	6,51
	1	3,00	0,60	0,70	1,26
	1	4,50	0,60	0,70	1,89
	1	7,80	0,90	1,00	7,02
Arqueta confluencia aguas ácidas	1	1,45	1,45	1,70	3,57
Arqueta sistema derivación de caudales	1	1,90	1,90	1,60	5,78
Arqueta instalación de tratamiento existente	1	0,70	0,70	0,60	0,29
					44,29

01.02.11 M3 **RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL ADECUADO**

Relleno localizado en zanjas, pozos y trasdós con material adecuado procedente de la excavación, extendido, humectación y compactación, realizado en tongadas de 25 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del próctor modificado.

Margen izquierda					
Colectores	1	7,80	0,60	0,20	0,94
	1	2,65	0,60	0,20	0,32
	1	4,70	0,90	0,20	0,85
Arqueta confluencia aguas ácidas	1	1,45	1,45	1,70	3,57
	-1	1,15	1,15	1,70	-2,25
Arqueta sistema derivación de caudales	1	1,90	1,90	1,60	5,78
	-1	1,60	1,60	1,60	-4,10
Margen derecha					
Colectores	1	15,50	0,60	0,20	1,86
	1	3,00	0,60	0,20	0,36
	1	4,50	0,60	0,20	0,54
	1	7,80	0,90	0,20	1,40
Arqueta confluencia aguas ácidas	1	1,45	1,45	1,70	3,57
	-1	1,15	1,15	1,70	-2,25
Arqueta sistema derivación de caudales	1	1,90	1,90	1,60	5,78
	-1	1,60	1,60	1,60	-4,10
Arqueta instalación de tratamiento existente	1	0,70	0,70	0,60	0,29
	-1	0,58	0,58	0,60	-0,20
					12,36

01.03.05 M3 **CAMA ARENA ZANJAS**

Arena para relleno de zanja, hasta 10 cm por debajo de la generatriz inferior de la tubería y hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, incluso extensión, humectación y compactación.

Conducción margen izquierda	1	10,45	0,32	3,34
	1	4,80	0,52	2,50
Conducción margen derecha	1	7,80	0,52	4,06
				9,90

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.04.10	M **TUBERÍA PVC CORRUGADA TEJA SN-8 200 MM SANEAMIENTO**					
	Tubería de PVC corrugada de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m²), con un diámetro nominal de 200 mm y un diámetro interior de 182 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica de doble anclaje, fabricado según norma UNE-EN 13476 para saneamiento, tipo SANECOR o equivalente. Colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 20 cm por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos.					
	Margen izquierda					
		1	7,80			7,80
		1	2,65			2,65
	Margen derecha					
		1	15,50			15,50
		1	3,00			3,00
		1	4,50			4,50
						33,45
01.04.15	M **TUBERÍA PVC CORRUGADA TEJA SN-8 500 MM SANEAMIENTO**					
	Tubería de PVC corrugada de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m²), con un diámetro nominal de 500 mm y un diámetro interior de 470 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica de doble anclaje, fabricado según norma UNE-EN 13476 para saneamiento, tipo SANECOR o similar. Colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 30 cm por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos, instalada s/NTE-IFA-11.					
	Margen izquierda	1	4,70			4,70
	Margen derecha	1	7,80			7,80
						12,50
01.02.09	M3 **HORMIGÓN HM-20/P/20**					
	Hormigón HM-20/P/20 de dosificación 200 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.					
	Conducción margen derecha D200mm	1	23,00	0,32		7,36
						7,36
01.02.04	KG **ACERO B500S**					
	Acero en barras corrugadas B500S colocado en armaduras pasivas, incluso corte y doblado, colocación, solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.					
	Cuantía de 100 kg/m3	1	100,00	8,20		820,00
						820,00
01.02.05	M2 **ENCOFRADO PLANO**					
	Suministro y colocación de encofrado plano con paneles metálicos. Incluso entibado, puntas, berenjenos, alambres, desencofrado y limpieza.					
	Arqueta sistema derivación de caudales (2)	8	1,50	1,60		19,20
		8	1,05	1,20		10,08
		2	1,20	1,20		2,88
		2	0,50	1,20		1,20
		2	0,30	1,20		0,72
	Arqueta confluencia aguas ácidas (2)	8	1,60	1,15		14,72
		8	0,75	1,15		6,90
		2	0,75	0,75		1,13
						56,83
01.02.06	M3 **HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**					
	Hormigón de limpieza HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.					
	Arqueta sistema derivación de caudales MD y MI	2	1,80	1,80	0,10	0,65
	Arqueta confluencia aguas ácidas MD y MI	2	1,35	1,35	0,10	0,36
						1,01

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.02.07	M3 **HORMIGÓN HA-35/B/20/XC4+XA3 FABRICADO EN CENTRAL**					
	Hormigón HA-35/F/20/XC4+XA3 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para ejecución de estructuras, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central, clase de exposición general XC4 y clase de exposición específica XA3, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.					
	Arqueta sistema derivación de caudales (2)	2	1,60	1,60	0,25	1,28
		4	1,05	1,20	0,20	1,01
		4	1,05	1,60	0,20	1,34
		2	1,60	1,60	0,20	1,02
		2	0,30	0,25	1,20	0,18
		2	0,90	0,20	1,20	0,43
	Arqueta confluencia aguas ácidas (2)	2	1,15	1,15	0,25	0,66
		4	1,15	0,75	0,20	0,69
		4	1,15	1,15	0,20	1,06
		2	1,15	1,15	0,20	0,53
						8,20
01.02.08	M2 **IMPERMEABILIZACIÓN MORTERO FLEXIBLE BICOMPONENTE**					
	Impermeabilización de superficie de hormigón, con mortero flexible bicomponente, color gris, compuesto por ligantes hidráulicos y resinas sintéticas, resistencia a presión hidrostática positiva y negativa de 15 bar, aplicado en capas sucesivas, de 2 mm de espesor total. Totalmente ejecutado.					
	Arqueta sistema derivación de caudales (2)	8	1,50	1,60		19,20
		8	1,05	1,20		10,08
		2	1,20	1,20		2,88
		2	0,50	1,20		1,20
		2	0,30	1,20		0,72
	Arqueta confluencia aguas ácidas (2)	8	1,60	1,15		14,72
		8	0,75	1,15		6,90
		2	0,75	0,75		1,13
						56,83
01.04.20	UD **ARQUETA DE POLIPROPILENO REFORZADO 0,58x0,58x0,60**					
	Arqueta de polipropileno reforzado para saneamiento, con fondo y sellada, de medidas interiores 0,58x0,58x0,60, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos. Totalmente colocada.					
	Reposición arqueta instalación de tratamiento existente MD	1				1,00
						1,00
01.04.21	UD **TAPA FUNDICIÓN 540x540 mm**					
	Tapa de fundición dúctil de 540x540 mm, clase D-400, incluso marcos, refuerzos, perfilería y demás medios auxiliares, instalada en obra.					
	Margen izquierda	2				2,00
	Margen derecha	3				3,00
						5,00
01.02.16	UD **COMPUERTA MURAL MOTORIZADA 300x300 mm**					
	Suministro y colocación de compuerta mural de accionamiento motorizado unidireccional de 300 mm x 300 mm, tipo CMO Serie MX o equivalente, con husillo ascendente, bastidor abierto, carga de agua de hasta 4 m a favor, y 5 m de distancia de maniobra de accionamiento. Incluido detector de posición. Anclaje a muro con tacos de expansión y sellado elástico. Cuerpo y tajadera en AISI 316L, husillo en AISI 316, junta en EPDM y deslizaderas en polietileno. Tornillería, tuercas y arandelas en acero inoxidable. Totalmente instalada y probada en taller y en obra, incluso preparación previa de la superficie de apoyo, hasta conseguir una superficie lisa, plana y vertical. Totalmente instalada, incluida prueba y puesta en marcha.					
	Sistema derivación de caudales margen derecha y margen izquierda	2				2,00
						2,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.02.17	UD **COMPUERTA MURAL MANUAL 300x300 mm**					
	Suministro y colocación de compuerta mural de accionamiento manual unidireccional de 300 mm x 300 mm, tipo CMO Serie MX o equivalente, con husillo ascendente, bastidor abierto, carga de agua de hasta 4 m a favor, y 5 m de distancia de maniobra de accionamiento. Incluido detector de posición. Anclaje a muro con tacos de expansión y sellado elástico. Cuerpo y tajadera en AISI 316L, husillo en AISI 316, junta en EPDM y deslizaderas en polietileno. Tornillería, tuercas y arandelas en acero inoxidable. Totalmente instalada y probada en taller y en obra, incluso preparación previa de la superficie de apoyo, hasta conseguir una superficie lisa, plana y vertical. Totalmente instalada.					
	Sistema derivación de caudales margen derecha y margen izquierda	2				2,00
						2,00
01.02.18	UD **ANALIZADOR DE PH**					
	Suministro y colocación analizador de ph Endress Hausser CM442 o equivalente con sensor pH combinado de vidrio con transmisión de señal digital con rango de aplicación de 0-14 pH, junta de anillo de teflón y longitud del eje 120 mm, incluso portaelectrodos y 10 m de longitud de cable. Totalmente instalado y probado.					
	Sistema derivación de caudales margen derecha y margen izquierda	2				2,00
						2,00
01.02.19	UD **CUADRO ELÉCTRICO, CABLEADO Y AUTOMATIZACIÓN**					
	Suministro y colocación de cuadro eléctrico de fuerza para la compuerta mural de accionamiento motorizada y equipo de medición de PH, con pantalla de 7" para al accionamiento en manual de la compuerta motorizada y la parametrización de las consignas de funcionamiento. Incluso cableado de fuerza mediante manguera 4G2,5 para compuerta mural, cableado de fuerza mediante manguera de 3G1,5 para analizador y cableado para comunicaciones mediante cable Profinet Cat 5e 2x2xAEG22/1. Se incluye la conexión eléctrica. Totalmente instalado y probado.					
	Sistema derivación de caudales margen derecha y margen izquierda	2				2,00
						2,00
01.02.20	UD **ARMARIO DE PROTECCIÓN**					
	Suministro y colocación de armario de protección de poliester reforzado con fibra de vidrio, incluso zócalo para cimentación. Totalmente colocado.					
	Sistema derivación de caudales margen derecha y margen izquierda	2				2,00
						2,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	CAPÍTULO 3 CANALIZACIÓN DE EFLUENTES					
01.02.02	M3 **EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y REGISTROS EN TODO TIPO DE TERRENO**					
	Excavación en zanjas y registros en cualquier tipo de terreno (sin incluir explosivos), incluso medidas auxiliares de protección, agotamiento de aguas, p.p. de entibación y medios auxiliares, con carga, transporte y descarga de los productos sobrantes en el lugar de empleo o acopio.					
	Conducción margen izquierda					
	Profundidad 1,30 m	1	97,30	1,70		165,41
		1	59,00	1,70		100,30
		1	13,50	1,70		22,95
	Profundidad > 2 m valores medios	1	67,20	2,50	0,90	151,20
		1	32,00	2,00	0,90	57,60
		1	36,00	2,30	0,90	74,52
	Conducción margen derecha					
	Profundidad 1,30 m	1	235,00	1,70		399,50
						971,48
01.02.11	M3 **RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL ADECUADO**					
	Relleno localizado en zanjas, pozos y trasdós con material adecuado procedente de la excavación, extendido, humectación y compactación, realizado en tongadas de 25 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del próctor modificado.					
	Conducción margen izquierda					
	Profundidad 1,30 m	1	97,30	1,35		131,36
		1	59,00	1,35		79,65
		1	13,50	1,35		18,23
	Profundidad > 2 m valores medios	1	67,20	1,95		131,04
		1	32,00	1,50		48,00
		1	36,00	1,77		63,72
	Conducción margen derecha					
	Profundidad 1,30 m	1	235,00	1,35		317,25
						789,25
01.03.05	M3 **CAMA ARENA ZANJAS**					
	Arena para relleno de zanja, hasta 10 cm por debajo de la generatriz inferior de la tubería y hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, incluso extensión, humectación y compactación.					
	Conducción margen derecha	1	305,00	0,32		97,60
	Conducción margen izquierda	1	235,00	0,32		75,20
						172,80
01.04.10	M **TUBERÍA PVC CORRUGADA TEJA SN-8 200 MM SANEAMIENTO**					
	Tubería de PVC corrugada de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m²), con un diámetro nominal de 200 mm y un diámetro interior de 182 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica de doble anclaje, fabricado según norma UNE-EN 13476 para saneamiento, tipo SANECOR o equivalente. Colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 20 cm por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos.					
	Conducción margen izquierda	1	305,00			305,00
	Conducción margen derecha	1	235,00			235,00
						540,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.03.10	UD **POZO REGISTRO PREFABRICADO DE PVC, DN1000, H<=2M**					
	Pozo de registro prefabricado para saneamiento de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal hasta 2 m, para colector de 200 mm de diámetro, totalmente estanco según norma EN476, compuesto por cuerpo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja, rigidez anular nominal 8 kn/m², con los pates instalados, ciego (sin taladros prefabricados, de modo que las acometidas y entronques del colector se perforen y fabriquen in situ), base ciega de polietileno de alta densidad equipada con junta de estanqueidad, y cono reductor de polietileno de alta densidad de 600 mm de diámetro nominal en la boca, para colocar sobre el cuerpo del pozo, con junta de estanqueidad en la unión; sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HM-20/B/20, ligeramente armada con malla electrosoldada 20x20 ø 8, y losa alrededor de la boca del cono de 170x170 cm y 20 cm de espesor de hormigón HA-25/P/40/IIA, armada con doble parrilla ø12 cada 15 cm, para cierre con tapa circular. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos comentados, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. El precio incluye la ejecución de obra para entronque con colectores de 200 mm y colocación de clip elástomérico para unión estanca de dicho colector a pozo, entrada y salida. Totalmente terminado.					
	Conducción margen izquierda	9				9,00
	Conducción margen derecha	3				3,00
						12,00
01.03.12	UD **POZO REGISTRO PREFABRICADO DE PVC, DN1000, H>2M**					
	Pozo de registro prefabricado para saneamiento de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal mayor de 2 m, para colector de 200 mm de diámetro, totalmente estanco según norma EN476, compuesto por cuerpo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja, rigidez anular nominal 8 kn/m², con los pates instalados, ciego (sin taladros prefabricados, de modo que las acometidas y entronques del colector se perforen y fabriquen in situ), base ciega de polietileno de alta densidad equipada con junta de estanqueidad, y cono reductor de polietileno de alta densidad de 600 mm de diámetro nominal en la boca, para colocar sobre el cuerpo del pozo, con junta de estanqueidad en la unión; sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HM-20/B/20, ligeramente armada con malla electrosoldada 20x20 ø 8, y losa alrededor de la boca del cono de 170x170 cm y 20 cm de espesor de hormigón HA-25/P/40/IIA, armada con doble parrilla ø12 cada 15 cm, para cierre con tapa circular. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos comentados, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. El precio incluye la ejecución de obra para entronque con colectores de 200 mm y colocación de clip elástomérico para unión estanca de dicho colector a pozo, entrada y salida. Totalmente terminado.					
	Conducción margen izquierda	2				2,00
						2,00
01.04.22	UD **TAPA FUNDICIÓN D600 mm**					
	Tapa de fundición dúctil de diámetro 600 mm, clase D-400, incluso marcos, refuerzos, perfilería y demás medios auxiliares, instalada en obra.					
	En los pozos	14				14,00
						14,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	CAPÍTULO 4 BALSAS DE TRATAMIENTO					
	SUBCAPÍTULO 4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
01.04.01	M3 **RETIRADA DE TIERRA VEGETAL**					
	Retirada de tierra vegetal por medios mecánicos, con carga, transporte y descarga de los productos en el lugar de acopio para su empleo para revegetación de obra, incluido el mantenimiento de ese acopio.					
	Según mediciones auxiliares	1	6.233,00			6.233,00
						6.233,00
01.02.01	M3 **EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO**					
	Excavación en cualquier tipo de terreno (sin incluir explosivos), a cielo abierto, incluso medidas auxiliares de protección, clasificación, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes en el lugar de empleo o acopio.					
	Según mediciones auxiliares					
	Coluvión	1	12.032,00			12.032,00
	Pizarra	1	13.561,00			13.561,00
						25.593,00
01.02.03	M3 **RELLENO CON MATERIAL EXCAVACIÓN**					
	Relleno con material procedente de la excavación, extendido, humectación y compactación, realizado en tongadas de 20cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del próctor modificado. Las características del material cumplirán las indicaciones del PPTP y del PG-3.					
	Según mediciones auxiliares	1	9.764,00			9.764,00
						9.764,00
01.06.07	M3 **MURO DE MAMPOSTERÍA**					
	Muro de mampostería granítica, con bloques de 300 kg a 1000 kg, con cantos sin labrar, con retacado y limpieza. Incluso macizado de la cimentación con hormigón HM-20. Totalmente terminado.					
	Balsa aerobia (superficie vista x espesor medio)					
	Sección tipo 1	1	80,50		1,50	120,75
	Sección tipo 2	1	19,20		1,00	19,20
						139,95
100.02	M3 **GRAVA GRANÍTICA DE 20 A 40 MM**					
	Relleno de grava 20/40mm, incluso suministro hasta una distancia de 20 km, extendido en tongadas uniformes, nivelación, compactación utilizando rodillo vibratorio, terminación y refino de la superficie de coronación, completamente terminado, incluso material, cánon de préstamo, carga y transporte hasta el lugar de utilización dentro de la obra.					
	Sección tipo 1	1	80,50		0,50	40,25
	Sección tipo 2	1	19,20		0,50	9,60
						49,85
01.02.06	M3 **HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**					
	Hormigón de limpieza HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.					
	Sección tipo 1	1	20,00	2,00	0,10	4,00
	Sección tipo 2	1	8,30	1,50	0,10	1,25
						5,25
05.01.10	M **TUBO DREN PVC 200 MM I. GEOTEXTIL**					
	Tubería perforada PVC corrugado doble pared D=200 mm para drenaje, incluso geotextil perimetral y junta elástica para unión, con p.p. de accesorios.					
	Trasdós muro mampostería	1	28,30			28,30
						28,30
04.02.06	M2 **GEOTEXTIL DE SEPARACIÓN**					
	Suministro y colocación de geotextil no tejido de fibras de polipropileno con función separadora, de gramaje 100g/m2. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, totalmente instalado.					
	Sección tipo 1	1	80,50			80,50
	Sección tipo 2	1	19,20			19,20
						99,70

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
05.01.05	M **CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA**					
	Cuneta trapezoidal revestida de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor, de dimensiones según planos, incluida excavación, traslado de material sobrante, perfilado y compactación, parte proporcional de encofrado y hormigonado, así como solución provisional a las aguas procedentes de la autovía. Totalmente terminada.					
	Coronación balsas y conexión a cuneta existente	1	150,00			150,00
						150,00

SUBCAPÍTULO 4.2 BALSAS

04.02.01	M2 **GEOTEXTIL PARA PROTECCIÓN DE LÁMINA PEAD**					
	Suministro y colocación de geotextil no tejido de fibras de polipropileno para protección de lámina PEAD, de gramaje 300g/m2. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalado.					
	Sellado balsas					
	Balsas SAPS	3	74,30	12,30		2.741,67
		3	187,60	4,33		2.436,92
		3	202,00	2,00		1.212,00
	Humedal aerobio					
		1	77,15	15,15		1.168,82
		1	193,32	2,62		506,50
		1	202,00	2,00		404,00
						8.469,91
04.02.02	M2 **LÁMINA IMPERMEABILIZANTE PEAD LISA e=1,5 mm**					
	Suministro y colocación de lámina de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) obtenida mediante proceso de calandrado, de 1,5 mm de espesor, lisa, color negro. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, soldadura termoplástica de bordes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalada.					
	Sellado balsas					
	Balsas SAPS	3	74,30	12,30		2.741,67
		3	187,60	4,33		2.436,92
		3	202,00	2,00		1.212,00
	Humedal aerobio					
		1	77,15	15,15		1.168,82
		1	193,32	2,62		506,50
		1	202,00	2,00		404,00
						8.469,91
04.02.06	M2 **GEOTEXTIL DE SEPARACIÓN**					
	Suministro y colocación de geotextil no tejido de fibras de polipropileno con función separadora, de gramaje 100g/m2. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, totalmente instalado.					
	Entre el sustrato vegetal y material granular	4	78,00	16,00		4.992,00
						4.992,00
100.03	M3 **SUSTRATO ORGÁNICO**					
	Aporte y extendido de sustrato orgánico a granel, incluyendo el suministro, carga, transporte, extendido y perfilado.					
	Balsas SAPS	3	78,05	16,05	0,30	1.127,43
	Humedal aerobio	1	78,65	16,65	0,30	392,86
						1.520,29
100.01	M3 **ÁRIDO CALIZO DE 6 A 15 MM**					
	Relleno de árido calizo 6/15mm, empleado como material neutralizante, incluso suministro hasta una distancia de 50 km, extendido en tongadas uniformes, nivelación, compactación utilizando rodillo vibratorio, terminación y refino de la superficie de coronación, completamente terminado, incluso material, cánon de préstamo, carga y transporte hasta el lugar de utilización dentro de la obra.					
	Balsas SAPS	3	76,48	14,48	0,75	2.491,72
	Zona acceso	-3	16,00	1,00	0,75	-36,00
						2.455,72

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
100.05	M3 **GRAVA CALIZA DE 12 A 25 MM**					
	Relleno de árido calizo 6/15mm, empleado como material neutralizante, incluso suministro hasta una distancia de 50 km, extendido en tongadas uniformes, nivelación, compactación utilizando rodillo vibratorio, terminación y refino de la superficie de coronación, completamente terminado, incluso material, cánon de préstamo, carga y transporte hasta el lugar de utilización dentro de la obra.					
	Zona acceso en balsas SAPS	3	16,00	1,00	0,75	36,00
						36,00
100.02	M3 **GRAVA GRANÍTICA DE 20 A 40 MM**					
	Relleno de grava 20/40mm, incluso suministro hasta una distancia de 20 km, extendido en tongadas uniformes, nivelación, compactación utilizando rodillo vibratorio, terminación y refino de la superficie de coronación, completamente terminado, incluso material, cánon de préstamo, carga y transporte hasta el lugar de utilización dentro de la obra.					
	Balsas SAPS	3	74,83	12,83	0,35	1.008,07
	Humedal aerobio	1	77,68	15,68	0,35	426,31
						1.434,38
100.04	M2 **SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE TYPHAS SPP.**					
	Suministro y plantación de Typhas spp (espadaña) con una densidad de 15 unidades de planta halófita/m2.					
	Balsas SAPS	3	170,00	3,00		1.530,00
	Humedal aerobio	1	79,10	17,10		1.352,61
						2.882,61
05.01.10	M **TUBO DREN PVC 200 MM I. GEOTEXTIL**					
	Tubería perforada PVC corrugado doble pared D=200 mm para drenaje, incluso geotextil perimetral y junta elástica para unión, con p.p. de accesorios.					
	Al inicio de las balsas SAPS	3	15,00			45,00
	Al final de las balsas en su ancho	4	15,00			60,00
						105,00

SUBCAPÍTULO 4.3 DEPÓSITO DESARENADOR

01.02.01	M3 **EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO**					
	Excavación en cualquier tipo de terreno (sin incluir explosivos), a cielo abierto, incluso medidas auxiliares de protección, clasificación, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes en el lugar de empleo o acopio.					
		1	11,80	3,80	2,00	89,68
						89,68
01.02.11	M3 **RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL ADECUADO**					
	Relleno localizado en zanjas, pozos y trasdós con material adecuado procedente de la excavación, extendido, humectación y compactación, realizado en tongadas de 25 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del próctor modificado.					
	Excavación	1	11,80	3,80	2,00	89,68
	Descontar hueco y hormigón	-1	30,72			-30,72
		-1	10,00	2,00	1,50	-30,00
						28,96
01.02.04	KG **ACERO B500S**					
	Acero en barras corrugadas B500S colocado en armaduras pasivas, incluso corte y doblado, colocación, solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.					
	Cuantía de 120 kg/m3	1	120,00	26,84		3.220,80
						3.220,80
01.02.05	M2 **ENCOFRADO PLANO**					
	Suministro y colocación de encofrado plano con paneles metálicos. Incluso entibado, puntas, berenjenos, alambres, desencofrado y limpieza.					
	Cimentación	2	11,40		0,40	9,12
		2		3,40	0,40	2,72
	Muros	2	2,60	1,50		7,80
		2	2,00	1,50		6,00
		2	10,00	1,50		30,00
		2	10,60	1,50		31,80
						87,44

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.02.06	M3 **HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**					
	Hormigón de limpieza HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.					
		1	11,40	3,40	0,10	3,88
						3,88
01.02.07	M3 **HORMIGÓN HA-35/B/20/XC4+XA3 FABRICADO EN CENTRAL**					
	Hormigón HA-35/F/20/XC4+XA3 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para ejecución de estructuras, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central, clase de exposición general XC4 y clase de exposición específica XA3, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.					
	Cimentación	1	11,40	3,40	0,40	15,50
	Muros	2	2,60	1,50	0,30	2,34
		2	10,00	1,50	0,30	9,00
						26,84
01.02.08	M2 **IMPERMEABILIZACIÓN MORTERO FLEXIBLE BICOMPONENTE**					
	Impermeabilización de superficie de hormigón, con mortero flexible bicomponente, color gris, compuesto por ligantes hidráulicos y resinas sintéticas, resistencia a presión hidrostática positiva y negativa de 15 bar, aplicado en capas sucesivas, de 2 mm de espesor total. Totalmente ejecutado.					
	Cimentación	2	11,40		0,40	9,12
		2		3,40	0,40	2,72
		1	10,00	2,00		20,00
	Muros	2	2,60	1,50		7,80
		2	2,00	1,50		6,00
		2	10,00	1,50		30,00
		2	10,60	1,50		31,80
						107,44
01.02.10	UD **PATE EN ARQUETA DE REGISTRO O DEPÓSITO**					
	Pate polipropileno 330x120x80 mm, acabado antideslizante, según normativa, colocado en arqueta o pozo registrable o en depósito. Separación entre pates de 30cm, distancia entre el pate superior y la boca del registro de 50cm y distancia entre el pate inferior y la solera inferior a 30cm.					
		4				4,00
						4,00
01.02.12	M **JUNTA DE ESTANQUEIDAD PVC 240 mm**					
	Junta plástica elástica e impermeable para estanqueidad PVC 240 mm de puntos de unión de paramentos o piezas prefabricadas, tipo "water stop" i/p.p. de elementos auxiliares, solapes y operaciones necesarias, totalmente colocada.					
	Unión cimentación-muros	2	10,30			20,60
		2	2,30			4,60
						25,20

SUBCAPÍTULO 4.4 CONDUCCIONES Y ARQUETAS

01.02.02	M3 **EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y REGISTROS EN TODO TIPO DE TERRENO**					
	Excavación en zanjas y registros en cualquier tipo de terreno (sin incluir explosivos), incluso medidas auxiliares de protección, agotamiento de aguas, p.p. de entibación y medios auxiliares, con carga, transporte y descarga de los productos sobrantes en el lugar de empleo o acopio.					
		1	181,00	1,70		307,70
						307,70
01.02.11	M3 **RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL ADECUADO**					
	Relleno localizado en zanjas, pozos y trasdós con material adecuado procedente de la excavación, extendido, humectación y compactación, realizado en tongadas de 25 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del próctor modificado.					
		1	181,00	1,35		244,35
						244,35

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.03.05	M3 **CAMA ARENA ZANJAS**					
	Arena para relleno de zanja, hasta 10 cm por debajo de la generatriz inferior de la tubería y hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, incluso extensión, humectación y compactación.					
		1	128,00	0,32		40,96
						40,96
01.02.09	M3 **HORMIGÓN HM-20/P/20**					
	Hormigón HM-20/P/20 de dosificación 200 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.					
	Protección canalización en plataforma acceso balsas	1	53,00	0,32		16,96
						16,96
01.04.10	M **TUBERÍA PVC CORRUGADA TEJA SN-8 200 MM SANEAMIENTO**					
	Tubería de PVC corrugada de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m²), con un diámetro nominal de 200 mm y un diámetro interior de 182 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica de doble anclaje, fabricado según norma UNE-EN 13476 para saneamiento, tipo SANECOR o equivalente. Colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 20 cm por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos.					
	Arqueta inicio a desarenador	2				2,00
	Desarenador a balsa 1	16				16,00
	Salida balsa 1	4,35				4,35
	Alivio balsa 1	1,8				1,80
	Balsa 1 a balsa 2	20,5				20,50
	Entrada balsa 2	2,8				2,80
	Salida balsa 2	4,35				4,35
	Alivio balsa 2	1,8				1,80
	Balsa 2 a balsa 3	22				22,00
	Entrada balsa 3	2,8				2,80
	Salida balsa 3	4,35				4,35
	Alivio balsa 3	1,8				1,80
	Balsa 3 a balsa 4	26,5				26,50
	Entrada balsa 4	2,8				2,80
	Salida balsa 4	4,35				4,35
	Alivio balsa 4	1,8				1,80
	Conexión a cuneta existente	36				36,00
	Alivio desde depósito desarenador	25				25,00
						181,00
01.04.11	M **TUBO PVC LISO SN-4 200 MM DESMONTABLE CON MANGUITOS DE UNIÓN**					
	Tubo de PVC liso de rigidez nominal SN4, con un diámetro nominal de 200 mm y un diámetro interior de 182 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica, de longitud 0,12 m cada elemento.					
	Arqueta de salida balsas	4	1,70			6,80
						6,80
01.04.12	UD **CODO PVC 90º 200 mm**					
	Codo de 90º, de PVC, en tuberías de 200mm de diámetro. Con junta, p.p. de medios auxiliares, incluso apoyo o refuerzo. Totalmente instalado.					
	Arqueta de salida balsas	4				4,00
						4,00
01.04.13	UD **TE PVC 200 mm**					
	Te de PVC, en tuberías de 200mm de diámetro. Con junta, p.p. de medios auxiliares, incluso apoyo o refuerzo. Totalmente instalado.					
	Entrada a balsas	4				4,00
	Arqueta de salida balsas	4				4,00
						8,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.02.04	KG **ACERO B500S**					
	Acero en barras corrugadas B500S colocado en armaduras pasivas, incluso corte y doblado, colocación, solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.					
	Cuantía de 100 kg/m3	1	100,00	15,64		1.564,00
						1.564,00
01.02.05	M2 **ENCOFRADO PLANO**					
	Suministro y colocación de encofrado plano con paneles metálicos. Incluso entibado, puntas, berenjenos, alambres, desencofrado y limpieza.					
	Arqueta de salida balsas (4)	8	1,90	2,79		42,41
		8	1,40	2,79		31,25
		8	1,00	2,34		18,72
		8	1,50	2,34		28,08
		4	1,50	1,00		6,00
						126,46
01.02.06	M3 **HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**					
	Hormigón de limpieza HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.					
	Arqueta de salida balsas (4)	4	1,60	2,10	0,10	1,34
						1,34
01.02.07	M3 **HORMIGÓN HA-35/B/20/XC4+XA3 FABRICADO EN CENTRAL**					
	Hormigón HA-35/F/20/XC4+XA3 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para ejecución de estructuras, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central, clase de exposición general XC4 y clase de exposición específica XA3, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.					
	Arqueta de salida balsas (4)	4	1,90	1,40	0,25	2,66
		8	1,00	2,34	0,20	3,74
		8	1,90	2,34	0,20	7,11
		4	1,90	1,40	0,20	2,13
						15,64
01.02.08	M2 **IMPERMEABILIZACIÓN MORTERO FLEXIBLE BICOMPONENTE**					
	Impermeabilización de superficie de hormigón, con mortero flexible bicomponente, color gris, compuesto por ligantes hidráulicos y resinas sintéticas, resistencia a presión hidrostática positiva y negativa de 15 bar, aplicado en capas sucesivas, de 2 mm de espesor total. Totalmente ejecutado.					
	Arqueta de salida balsas (4)	8	1,90	2,79		42,41
		8	1,40	2,79		31,25
		8	1,00	2,34		18,72
		8	1,50	2,34		28,08
		4	1,50	1,00		6,00
						126,46
01.04.20	UD **ARQUETA DE POLIPROPILENO REFORZADO 0,58x0,58x0,60**					
	Arqueta de polipropileno reforzado para saneamiento, con fondo y sellada, de medidas interiores 0,58x0,58x0,60, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos. Totalmente colocada.					
	Arqueta de confluencia de caudales ácidos	1				1,00
	Arquetas de entrada en balsas	3				3,00
						4,00
01.04.21	UD **TAPA FUNDICIÓN 540x540 mm**					
	Tapa de fundición dúctil de 540x540 mm, clase D-400, incluso marcos, refuerzos, perfilería y demás medios auxiliares, instalada en obra.					
	Arqueta de confluencia de caudales ácidos	1				1,00
	Arquetas de entrada en balsas	3				3,00
						4,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.04.22	UD **TAPA FUNDICIÓN D600 mm**					
	Tapa de fundición dúctil de diámetro 600 mm, clase D-400, incluso marcos, refuerzos, perfilería y demás medios auxiliares, instalada en obra.					
	Arqueta de salida balsas	4				4,00
						4,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

CAPÍTULO 5 SELLADO SUPERFICIAL DE TALUDES

04.02.01 M2 **GEOTEXTIL PARA PROTECCIÓN DE LÁMINA PEAD**

Suministro y colocación de geotextil no tejido de fibras de polipropileno para protección de lámina PEAD, de gramaje 300g/m2. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalado.

Sellado talud estribo viaducto					
mediciones auxiliares	1	11.818,00			11.818,00
incremento en zanja de coronación para anclaje	1	319,00	0,50		159,50
					11.977,50

04.02.05 M2 **LÁMINA IMPERMEABILIZANTE PEAD TEXTURIZADA e=1,5 mm**

Suministro y colocación de lámina de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) obtenida mediante proceso de calandrado, de 1,5 mm de espesor, texturizada por ambas caras, color negro. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, soldadura termoplástica de bordes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalada.

Sellado talud estribo viaducto					
mediciones auxiliares	1	11.818,00			11.818,00
incremento en zanja de coronación para anclaje	1	319,00	0,50		159,50
					11.977,50

04.02.04 M2 **GEOCOMPUESTO DRENANTE**

Suministro y colocación de geocompuesto drenante de 4 mm de espesor de malla drenante con geotextiles no tejidos en ambas caras de 120 g/m2, termofijados a la misma. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalada.

Sellado talud estribo viaducto					
mediciones auxiliares	1	11.818,00			11.818,00
incremento en zanja de coronación para anclaje	1	319,00	0,50		159,50
					11.977,50

04.02.03 M2 **GEOMALLA DE REFUERZO**

Suministro y colocación de geomalla de refuerzo de taludes. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, empleando 1 barra de acero continua de diámetro 16 mm y ganchos de acero de 70 cm cada 32 cm de diámetro 12 mm, totalmente instalada.

Sellado talud estribo viaducto					
mediciones auxiliares	1	11.818,00			11.818,00
incremento en zanja de coronación para anclaje	1	319,00	0,50		159,50
					11.977,50

05.01.02 M3 **EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL ACOPIADA**

Extendido de tierra vegetal acopiada, con medios mecánicos, dejando el terreno perfilado.

Sellado talud estribo viaducto					
mediciones auxiliares	1	11.818,00		0,20	2.363,60
					2.363,60

05.01.04 M **ZANJA DRENANTE DE 1x0,5 M CON RELLENO CALIZO**

Zanja drenante de 1 m de ancho x 0,5 m de alto mínimo, incluso excavación, tubería perforada de PVC corrugado doble pared D=200 mm, material filtrante de relleno calizo, geotextil de protección y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo, totalmente terminada.

Pie de talud estribo viaducto	1	497,00			497,00
					497,00

05.01.05 M **CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA**

Cuneta trapezoidal revestida de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor, de dimensiones según planos, incluida excavación, traslado de material sobrante, perfilado y compactación, parte proporcional de encofrado y hormigonado, así como solución provisional a las aguas procedentes de la autovía. Totalmente terminada.

Pie de talud estribo viaducto	1	568,00			568,00
					568,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

01.02.09 M3 **HORMIGÓN HM-20/P/20**

Hormigón HM-20/P/20 de dosificación 200 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.

Refuerzo en anclaje superior del sellado	1	342,00	0,50	0,30	51,30
					51,30

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

CAPÍTULO 6 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS

100.10 M **CIERRE MALLA GALV. SIMPLE TORSIÓN 40/14**

Cierre de malla de acero galvanizado en caliente de simple torsión, altura 2,40 metros, trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm de diámetro y tornapuntas de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/recibido con hormigón en masa HM-20, tensores, grupillas y accesorios, y p.p. de acceso mediante 2 puertas de acceso doble batiente de 2,4x1,5m.

Reposición cierre autovía	1	497,00			497,00
Cerramiento balsas	1	545,00			545,00
					1.042,00

100.11 M2 **ACONDICIONAMIENTO PLATAFORMA ACCESO A BALSAS**

Acondicionamiento plataforma de acceso a balsas, añadiendo una capa de 30 cm de zahorra en coronación, a partir de los accesos de obra.

Acondicionamiento plataforma acceso a balsas	1	826,00			826,00
	1	965,00			965,00
					1.791,00

100.12 M **PASO SALVACUNETAS 500 MM**

Paso salvacunetas formado por un tubo de PVC de diámetro 500 mm, colocado en cuneta, reforzado con prisma de hormigón en masa HM-20, de dimensiones 0,7x0,7 m, incluso muretes laterales, encofrado, hormigonado y relleno, totalmente terminado.

Accesos balsas	1	8,00			8,00
	1	12,00			12,00
					20,00

01.03.01 M3 **EXTENDIDO DE EXCEDENTES DE TIERRAS LIMPIAS**

Descarga y extendido de excedentes de tierras limpias, procedentes de la excavación, en el lugar y con las condiciones indicadas por el Director de las Obras.

Exceso tras compensación de tierras	1	18.500,00			18.500,00
					18.500,00

100.13 M2 **ACONDICIONAMIENTO CAMINOS DE ACCESO**

Acondicionamiento de los caminos de servicio que dan acceso a la obra mediante su refino y compactación, incluso aportación de zahorra para bacheo.

Acondicionamiento caminos de acceso	1	1.000,00	4,00		4.000,00
					4.000,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS

07.01 UD **GESTIÓN DE RESIDUOS**

Medidas incluidas en el estudio de gestión de residuos, según el presupuesto establecido en el documento correspondiente del proyecto constructivo.

	1				1,00
					1,00

MEDICIONES

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD					
08.01	UD **SEGURIDAD Y SALUD**					
	Implantación de medidas incluidas en el estudio de seguridad y salud, según el presupuesto establecido en el documento correspondiente del proyecto constructivo.					
		1				1,00
						1,00

CUADRO DE PRECIOS 1

CUADRO DE PRECIOS 1

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
01.01.01	M2	**DESPEJE Y DESBROCE** Despeje y desbroce del terreno natural por medios manuales y/o mecánicos con retirada de árbustos, maleza, setos y árboles de tronco inferior a 30cm, incluso transporte y carga de residuos en contenedor hasta retirada por gestor autorizado.	UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1,55
01.01.02	M2	**DESPEJE, DESBROCE Y REGULARIZACIÓN EN TALUD DE TERRAPLÉN** Despeje y desbroce en talud de terraplén de gran altura por medios manuales y/o mecánicos con retirada de árbustos, maleza, setos y árboles de tronco inferior a 30cm, y posterior regularización del terreno para prepararlo para el extendido de geosintéticos. Se incluye el transporte y carga de residuos de desbroce en contenedor hasta retirada por gestor autorizado, la retirada de piedras y rocas sueltas, y el extendido de material para regularización del talud si fuera necesario.	DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	2,62
01.01.03	M	**DEMOLICIÓN DE CUNETA** Demolición de cuneta de hormigón por medios mecánicos y/o manuales de cualquier ancho y espesor, incluso carga y transporte del material sobrante a lugar de acopio hasta retirada por gestor de residuos.	TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	3,81
01.01.05	M	**RETIRADA CERRAMIENTO CON VALLA METALICA** Retirada de cerramiento con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, de 2,4 m de altura, incluido transporte a zona de acopio para su retirada a vertedero.	CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	5,91
01.01.06	PA	**ESTUDIO GEOTÉCNICO COMPLEMENTARIO** Estudio geotécnico complementario, incluyendo los siguientes trabajos: - Calicatas mecánicas hasta 3,5 m de profundidad en 9 puntos. - Jornada de técnico en campo. - Realización de ensayos del material, incluso acidez. - Redacción informe.	DOS MIL QUINIENTOS EUROS	2.500,00
01.01.07	UD	**TALA DE ÁRBOLES POR MEDIOS MANUALES** Tala de árboles de diámetro de tronco superior a 30 cm, por medios manuales, incluso destoconado, troceo, transporte y carga a contenedor hasta recogida por gestor autorizado.	CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	52,82
01.02.01	M3	**EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO** Excavación en cualquier tipo de terreno (sin incluir explosivos), a cielo abierto, incluso medidas auxiliares de protección, clasificación, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes en el lugar de empleo o acopio.	CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	4,40

CUADRO DE PRECIOS 1

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
01.02.02	M3	**EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y REGISTROS EN TODO TIPO DE TERRENO** Excavación en zanjas y registros en cualquier tipo de terreno (sin incluir explosivos), incluso medidas auxiliares de protección, agotamiento de aguas, p.p. de entibación y medios auxiliares, con carga, transporte y descarga de los productos sobrantes en el lugar de empleo o acopio.	SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	7,28
01.02.03	M3	**RELLENO CON MATERIAL EXCAVACIÓN** Relleno con material procedente de la excavación, extendido, humectación y compactación, realizado en tongadas de 20cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del próctor modificado. Las características del material cumplirán las indicaciones del PPTP y del PG-3.	TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	3,32
01.02.04	KG	**ACERO B500S** Acero en barras corrugadas B500S colocado en armaduras pasivas, incluso corte y doblado, colocación, solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.	UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1,67
01.02.05	M2	**ENCOFRADO PLANO** Suministro y colocación de encofrado plano con paneles metálicos. Incluso entibado, puntas, berenjenos, alambres, desencofrado y limpieza.	VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	22,44
01.02.06	M3	**HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20** Hormigón de limpieza HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.	NOVENTA Y UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS	91,08
01.02.07	M3	**HORMIGÓN HA-35/B/20/XC4+XA3 FABRICADO EN CENTRAL** Hormigón HA-35/F/20/XC4+XA3 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para ejecución de estructuras, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central, clase de exposición general XC4 y clase de exposición específica XA3, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	156,47
01.02.08	M2	**IMPERMEABILIZACIÓN MORTERO FLEXIBLE BICOMPONENTE** Impermeabilización de superficie de hormigón, con mortero flexible bicomponente, color gris, compuesto por ligantes hidráulicos y resinas sintéticas, resistencia a presión hidrostática positiva y negativa de 15 bar, aplicado en capas sucesivas, de 2 mm de espesor total. Totalmente ejecutado.	TRECE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	13,86

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
01.02.09	M3	**HORMIGÓN HM-20/P/20** Hormigón HM-20/P/20 de dosificación 200 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.	CIENTO CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	105,56
01.02.10	UD	**PATE EN ARQUETA DE REGISTRO O DEPÓSITO** Pate polipropileno 330x120x80 mm, acabado antideslizante, según normativa, colocado en arqueta o pozo registrable o en depósito. Separación entre pates de 30cm, distancia entre el pate superior y la boca del registro de 50cm y distancia entre el pate inferior y la solera inferior a 30cm.	TRECE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	13,45
01.02.11	M3	**RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL ADECUADO** Relleno localizado en zanjas, pozos y trasdós con material adecuado procedente de la excavación, extendido, humectación y compactación, realizado en tongadas de 25 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del próctor modificado.	CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	5,17
01.02.12	M	**JUNTA DE ESTANQUEIDAD PVC 240 mm** Junta plástica elástica e impermeable para estanqueidad PVC 240 mm de puntos de unión de paramentos o piezas prefabricadas, tipo "water stop" i/p.p. de elementos auxiliares, solapes y operaciones necesarias, totalmente colocada.	DIECISIETE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	17,12
01.02.16	UD	**COMPUERTA MURAL MOTORIZADA 300x300 mm** Suministro y colocación de compuerta mural de accionamiento motorizado unidireccional de 300 mm x 300 mm, tipo CMO Serie MX o equivalente, con husillo ascendente, bastidor abierto, carga de agua de hasta 4 m a favor, y 5 m de distancia de maniobra de accionamiento. Incluido detector de posición. Anclaje a muro con tacos de expansión y sellado elástico. Cuerpo y tajadera en AISI 316L, husillo en AISI 316, junta en EPDM y deslizaderas en polietileno. Tornillería, tuercas y arandelas en acero inoxidable. Totalmente instalada y probada en taller y en obra, incluso preparación previa de la superficie de apoyo, hasta conseguir una superficie lisa, plana y vertical. Totalmente instalada, incluida prueba y puesta en marcha.	ONCE MIL SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	11.718,50
01.02.17	UD	**COMPUERTA MURAL MANUAL 300x300 mm** Suministro y colocación de compuerta mural de accionamiento manual unidireccional de 300 mm x 300 mm, tipo CMO Serie MX o equivalente, con husillo ascendente, bastidor abierto, carga de agua de hasta 4 m a favor, y 5 m de distancia de maniobra de accionamiento. Incluido detector de posición. Anclaje a muro con tacos de expansión y sellado elástico. Cuerpo y tajadera en AISI 316L, husillo en AISI 316, junta en EPDM y deslizaderas en polietileno. Tornillería, tuercas y arandelas en acero inoxidable. Totalmente instalada y probada en taller y en obra, incluso preparación previa de la superficie de apoyo, hasta conseguir una superficie lisa, plana y vertical. Totalmente instalada.	TRES MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	3.575,75

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
01.02.18	UD	**ANALIZADOR DE PH** Suministro y colocación analizador de ph Endress Hausser CM442 o equivalente con sensor pH combinado de vidrio con transmisión de señal digital con rango de aplicación de 0-14 pH, junta de anillo de teflón y longitud del eje 120 mm, incluso portaelectrodos y 10 m de longitud de cable. Totalmente instalado y probado.	CINCO MIL SETENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	5.070,20
01.02.19	UD	**CUADRO ELÉCTRICO, CABLEADO Y AUTOMATIZACIÓN** Suministro y colocación de cuadro eléctrico de fuerza para la compuerta mural de accionamiento motorizada y equipo de medición de PH, con pantalla de 7" para al accionamiento en manual de la compuerta motorizada y la parametrización de las consignas de funcionamiento. Incluso cableado de fuerza mediante manguera 4G2,5 para compuerta mural, cableado de fuerza mediante manguera de 3G1,5 para analizador y cableado para comunicaciones mediante cable Profinet Cat 5e 2x2xAEG22/1. Se incluye la conexión eléctrica. Totalmente instalado y probado.	OCHO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	8.934,77
01.02.20	UD	**ARMARIO DE PROTECCIÓN** Suministro y colocación de armario de protección de poliester reforzado con fibra de vidrio, incluso zócalo para cimentación. Totalmente colocado.	MIL TRESCIENTOS OCHENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	1.380,90
01.03.01	M3	**EXTENDIDO DE EXCEDENTES DE TIERRAS LIMPIAS** Descarga y extendido de excedentes de tierras limpias, procedentes de la excavación, en el lugar y con las condiciones indicadas por el Director de las Obras.	UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,58
01.03.05	M3	**CAMA ARENA ZANJAS** Arena para relleno de zanja, hasta 10 cm por debajo de la generatriz inferior de la tubería y hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, incluso extensión, humectación y compactación.	DIECIOCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	18,17

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
01.03.10	UD	**POZO REGISTRO PREFABRICADO DE PVC, DN1000, H<=2M** Pozo de registro prefabricado para saneamiento de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal hasta 2 m, para colector de 200 mm de diámetro, totalmente estanco según norma EN476, compuesto por cuerpo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja, rigidez anular nominal 8 kn/m², con los pates instalados, ciego (sin taladros prefabricados, de modo que las acometidas y entronques del colector se perforen y fabriquen in situ), base ciega de polietileno de alta densidad equipada con junta de estanqueidad, y cono reductor de polietileno de alta densidad de 600 mm de diámetro nominal en la boca, para colocar sobre el cuerpo del pozo, con junta de estanqueidad en la unión; sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HM-20/B/20, ligeramente armada con malla electrosoldada 20x20 ø 8, y losa alrededor de la boca del cono de 170x170 cm y 20 cm de espesor de hormigón HA-25/P/40/IIA, armada con doble parrilla ø12 cada 15 cm, para cierre con tapa circular. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos comentados, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. El precio incluye la ejecución de obra para entronque con colectores de 200 mm y colocación de clip elástomérico para unión estanca de dicho colector a pozo, entrada y salida. Totalmente terminado.	MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1.527,75
01.03.12	UD	**POZO REGISTRO PREFABRICADO DE PVC, DN1000, H>2M** Pozo de registro prefabricado para saneamiento de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal mayor de 2 m, para colector de 200 mm de diámetro, totalmente estanco según norma EN476, compuesto por cuerpo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja, rigidez anular nominal 8 kn/m², con los pates instalados, ciego (sin taladros prefabricados, de modo que las acometidas y entronques del colector se perforen y fabriquen in situ), base ciega de polietileno de alta densidad equipada con junta de estanqueidad, y cono reductor de polietileno de alta densidad de 600 mm de diámetro nominal en la boca, para colocar sobre el cuerpo del pozo, con junta de estanqueidad en la unión; sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HM-20/B/20, ligeramente armada con malla electrosoldada 20x20 ø 8, y losa alrededor de la boca del cono de 170x170 cm y 20 cm de espesor de hormigón HA-25/P/40/IIA, armada con doble parrilla ø12 cada 15 cm, para cierre con tapa circular. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos comentados, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. El precio incluye la ejecución de obra para entronque con colectores de 200 mm y colocación de clip elástomérico para unión estanca de dicho colector a pozo, entrada y salida. Totalmente terminado.	MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1.981,96
01.04.01	M3	**RETIRADA DE TIERRA VEGETAL** Retirada de tierra vegetal por medios mecánicos, con carga, transporte y descarga de los productos en el lugar de acopio para su empleo para revegetación de obra, incluido el mantenimiento de ese acopio.	TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	3,20

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
01.04.10	M	**TUBERÍA PVC CORRUGADA TEJA SN-8 200 MM SANEAMIENTO** Tubería de PVC corrugada de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m²), con un diámetro nominal de 200 mm y un diámetro interior de 182 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica de doble anclaje, fabricado según norma UNE-EN 13476 para saneamiento, tipo SANECOR o equivalente. Colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 20 cm por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos.	VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	27,37
01.04.11	M	**TUBO PVC LISO SN-4 200 MM DESMONTABLE CON MANGUITOS DE UNIÓN** Tubo de PVC liso de rigidez nominal SN4, con un diámetro nominal de 200 mm y un diámetro interior de 182 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica, de longitud 0,12 m cada elemento.	CIENTO ONCE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	111,44
01.04.12	UD	**CODO PVC 90º 200 mm** Codo de 90º, de PVC, en tuberías de 200mm de diámetro. Con junta, p.p. de medios auxiliares, incluso apoyo o refuerzo. Totalmente instalado.	TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	32,96
01.04.13	UD	**TE PVC 200 mm** Te de PVC, en tuberías de 200mm de diámetro. Con junta, p.p. de medios auxiliares, incluso apoyo o refuerzo. Totalmente instalado.	TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	37,20
01.04.15	M	**TUBERÍA PVC CORRUGADA TEJA SN-8 500 MM SANEAMIENTO** Tubería de PVC corrugada de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m²), con un diámetro nominal de 500 mm y un diámetro interior de 470 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica de doble anclaje, fabricado según norma UNE-EN 13476 para saneamiento, tipo SANECOR o similar. Colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 30 cm por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos, instalada s/NTE-IFA-11.	NOVENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	91,83
01.04.20	UD	**ARQUETA DE POLIPROPILENO REFORZADO 0,58x0,58x0,60** Arqueta de polipropileno reforzado para saneamiento, con fondo y sellada, de medidas interiores 0,58x0,58x0,60, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos. Totalmente colocada.	DOSCIENTOS ONCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	211,84

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
01.04.21	UD	**TAPA FUNDICIÓN 540x540 mm** Tapa de fundición dúctil de 540x540 mm, clase D-400, incluso marcos, refuerzos, perfilería y demás medios auxiliares, instalada en obra.	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	195,19
01.04.22	UD	**TAPA FUNDICIÓN D600 mm** Tapa de fundición dúctil de diámetro 600 mm, clase D-400, incluso marcos, refuerzos, perfilería y demás medios auxiliares, instalada en obra.	TRESCIENTOS VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	322,39
01.06.07	M3	**MURO DE MAMPOSTERÍA** Muro de mampostería granítica, con bloques de 300 kg a 1000 kg, con cantos sin labrar, con retacado y limpieza. Incluso macizado de la cimentación con hormigón HM-20. Totalmente terminado.	CUARENTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS	48,02
04.02.01	M2	**GEOTEXTIL PARA PROTECCIÓN DE LÁMINA PEAD** Suministro y colocación de geotextil no tejido de fibras de polipropileno para protección de lámina PEAD, de gramaje 300g/m2. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalado.	DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	2,43
04.02.02	M2	**LÁMINA IMPERMEABILIZANTE PEAD LISA e=1,5 mm** Suministro y colocación de lámina de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) obtenida mediante proceso de calandrado, de 1,5 mm de espesor, lisa, color negro. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, soldadura termoplástica de bordes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalada.	CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	5,94
04.02.03	M2	**GEOMALLA DE REFUERZO** Suministro y colocación de geomalla de refuerzo de taludes. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, empleando 1 barra de acero continua de diámetro 16 mm y ganchos de acero de 70 cm cada 32 cm de diámetro 12 mm, totalmente instalada.	SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	6,86
04.02.04	M2	**GEOCOMPUESTO DRENANTE** Suministro y colocación de geocompuesto drenante de 4 mm de espesor de malla drenante con geotextiles no tejidos en ambas caras de 120 g/m2, termofijados a la misma. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalada.	CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	5,07

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
04.02.05	M2	**LÁMINA IMPERMEABILIZANTE PEAD TEXTURIZADA e=1,5 mm** Suministro y colocación de lámina de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) obtenida mediante proceso de calandrado, de 1,5 mm de espesor, texturizada por ambas caras, color negro. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, soldadura termoplástica de bordes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalada.	SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	6,45
04.02.06	M2	**GEOTEXTIL DE SEPARACIÓN** Suministro y colocación de geotextil no tejido de fibras de polipropileno con función separadora, de gramaje 100g/m2. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, totalmente instalado.	UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1,86
05.01.02	M3	**EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL ACOPIADA** Extendido de tierra vegetal acopiada, con medios mecánicos, dejando el terreno perfilado.	TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	3,91
05.01.04	M	**ZANJA DRENANTE DE 1x0,5 M CON RELLENO CALIZO** Zanja drenante de 1 m de ancho x 0,5 m de alto mínimo, incluso excavación, tubería perforada de PVC corrugado doble pared D=200 mm, material filtrante de relleno calizo, geotextil de protección y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo, totalmente terminada.	TREINTA EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	30,89
05.01.05	M	**CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA** Cuneta trapezoidal revestida de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor, de dimensiones según planos, incluida excavación, traslado de material sobrante, perfilado y compactación, parte proporcional de encofrado y hormigonado, así como solución provisional a las aguas procedentes de la autovía. Totalmente terminada.	TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	33,41
05.01.10	M	**TUBO DREN PVC 200 MM I. GEOTEXTIL** Tubería perforada PVC corrugado doble pared D=200 mm para drenaje, incluso geotextil perimetral y junta elástica para unión, con p.p. de accesorios.	NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	9,31

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
100.01	M3	**ÁRIDO CALIZO DE 6 A 15 MM** Relleno de árido calizo 6/15mm, empleado como material neutralizante, incluso suministro hasta una distancia de 50 km, extendido en tongadas uniformes, nivelación, compactación utilizando rodillo vibratorio, terminación y refino de la superficie de coronación, completamente terminado, incluso material, cánon de préstamo, carga y transporte hasta el lugar de utilización dentro de la obra.	VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	26,52
100.02	M3	**GRAVA GRANÍTICA DE 20 A 40 MM** Relleno de grava 20/40mm, incluso suministro hasta una distancia de 20 km, extendido en tongadas uniformes, nivelación, compactación utilizando rodillo vibratorio, terminación y refino de la superficie de coronación, completamente terminado, incluso material, cánon de préstamo, carga y transporte hasta el lugar de utilización dentro de la obra.	VEINTIUN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	21,94
100.03	M3	**SUSTRATO ORGÁNICO** Aporte y extendido de sustrato orgánico a granel, incluyendo el suministro, carga, transporte, extendido y perfilado.	DIECINUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	19,30
100.04	M2	**SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE TYPHAS SPP.** Suministro y plantación de Typhas spp (espadaña) con una densidad de 15 unidades de planta halófita/m2.	VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	21,55
100.05	M3	**GRAVA CALIZA DE 12 A 25 MM** Relleno de árido calizo 6/15mm, empleado como material neutralizante, incluso suministro hasta una distancia de 50 km, extendido en tongadas uniformes, nivelación, compactación utilizando rodillo vibratorio, terminación y refino de la superficie de coronación, completamente terminado, incluso material, cánon de préstamo, carga y transporte hasta el lugar de utilización dentro de la obra.	VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	24,93
100.10	M	**CIERRE MALLA GALV. SIMPLE TORSIÓN 40/14** Cierre de malla de acero galvanizado en caliente de simple torsión, altura 2,40 metros, trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm de diámetro y tornapuntas de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/recibido con hormigón en masa HM-20, tensores, grupillas y accesorios, y p.p. de acceso mediante 2 puertas de acceso doble batiente de 2,4x1,5m.	VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	24,34
100.11	M2	**ACONDICIONAMIENTO PLATAFORMA ACCESO A BALSAS** Acondicionamiento plataforma de acceso a balsas, añadiendo una capa de 30 cm de zahorra en coronación, a partir de los accesos de obra.	OCHO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	8,45

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
100.12	M	**PASO SALVACUNETAS 500 MM** Paso salvacunetas formado por un tubo de PVC de diámetro 500 mm, colocado en cuneta, reforzado con prisma de hormigón en masa HM-20, de dimensiones 0,7x0,7 m, incluso muretes laterales, encofrado, hormigonado y relleno, totalmente terminado.	CIENTO DIECISEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	116,35
100.13	M2	**ACONDICIONAMIENTO CAMINOS DE ACCESO** Acondicionamiento de los caminos de servicio que dan acceso a la obra mediante su refino y compactación, incluso aportación de zahorra para bacheo.	DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,48

Cambre, abril de 2025

Por SERYE INGENIEROS, S.L.
El Autor del Proyecto
Firmado digitalmente

Jéssica Fernández Caro
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Por la AXENCIA GALEGA DE INFRAESTRUTURAS
El Director del Proyecto
Firmado digitalmente

Luis Miguel Muñoz Bretos
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE

01.01.01 M2 **DESPEJE Y DESBROCE**

Despeje y desbroce del terreno natural por medios manuales y/o mecánicos con retirada de árbustos, maleza, setos y árboles de tronco inferior a 30cm, incluso transporte y carga de residuos en contenedor hasta retirada por gestor autorizado.

Mano de obra	0,61
Maquinaria	0,85
Materiales	0,00
Costes Indirectos	0,09
TOTAL PARTIDA	**1,55**

01.01.02 M2 **DESPEJE, DESBROCE Y REGULARIZACIÓN EN TALUD DE TERRAPLÉN**

Despeje y desbroce en talud de terraplén de gran altura por medios manuales y/o mecánicos con retirada de árbustos, maleza, setos y árboles de tronco inferior a 30cm, y posterior regularización del terreno para prepararlo para el extendido de geosintéticos. Se incluye el transporte y carga de residuos de desbroce en contenedor hasta retirada por gestor autorizado, la retirada de piedras y rocas sueltas, y el extendido de material para regularización del talud si fuera necesario.

Mano de obra	0,83
Maquinaria	1,64
Materiales	0,00
Costes Indirectos	0,15
TOTAL PARTIDA	**2,62**

01.01.03 M **DEMOLICIÓN DE CUNETA**

Demolición de cuneta de hormigón por medios mecánicos y/o manuales de cualquier ancho y espesor, incluso carga y transporte del material sobrante a lugar de acopio hasta retirada por gestor de residuos.

Mano de obra	2,30
Maquinaria	1,29
Materiales	0,00
Costes Indirectos	0,22
TOTAL PARTIDA	**3,81**

01.01.05 M **RETIRADA CERRAMIENTO CON VALLA METALICA**

Retirada de cerramiento con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, de 2,4 m de altura, incluido transporte a zona de acopio para su retirada a vertedero.

Mano de obra	4,17
Maquinaria	1,40
Materiales	0,00
Costes Indirectos	0,34
TOTAL PARTIDA	**5,91**

01.01.06 PA **ESTUDIO GEOTÉCNICO COMPLEMENTARIO**

Estudio geotécnico complementario, incluyendo los siguientes trabajos:
- Calicatas mecánicas hasta 3,5 m de profundidad en 9 puntos.
- Jornada de técnico en campo.
- Realización de ensayos del material, incluso acidez.
- Redacción informe.

	Sin descomposición
Materiales	0,00
TOTAL PARTIDA	**2.500,00**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE

01.01.07 UD **TALA DE ÁRBOLES POR MEDIOS MANUALES**

Tala de árboles de diámetro de tronco superior a 30 cm, por medios manuales, incluso destoconado, troceo, transporte y carga a contenedor hasta recogida por gestor autorizado.

Mano de obra	30,73
Maquinaria	19,10
Materiales	0,00
Costes Indirectos	2,99
TOTAL PARTIDA	**52,82**

01.02.01 M3 **EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO**

Excavación en cualquier tipo de terreno (sin incluir explosivos), a cielo abierto, incluso medidas auxiliares de protección, clasificación, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes en el lugar de empleo o acopio.

Mano de obra	0,22
Maquinaria	3,93
Materiales	0,00
Costes Indirectos	0,25
TOTAL PARTIDA	**4,40**

01.02.02 M3 **EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y REGISTROS EN TODO TIPO DE TERRENO**

Excavación en zanjas y registros en cualquier tipo de terreno (sin incluir explosivos), incluso medidas auxiliares de protección, agotamiento de aguas, p.p. de entibación y medios auxiliares, con carga, transporte y descarga de los productos sobrantes en el lugar de empleo o acopio.

Mano de obra	0,41
Maquinaria	5,78
Materiales	0,68
Costes Indirectos	0,41
TOTAL PARTIDA	**7,28**

01.02.03 M3 **RELLENO CON MATERIAL EXCAVACIÓN**

Relleno con material procedente de la excavación, extendido, humectación y compactación, realizado en tongadas de 20cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del próctor modificado. Las características del material cumplirán las indicaciones del PPTP y del PG-3.

Mano de obra	0,31
Maquinaria	2,82
Materiales	0,00
Costes Indirectos	0,19
TOTAL PARTIDA	**3,32**

01.02.04 KG **ACERO B500S**

Acero en barras corrugadas B500S colocado en armaduras pasivas, incluso corte y doblado, colocación, solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.

Mano de obra	0,10
Maquinaria	0,08
Materiales	1,39
Costes Indirectos	0,10
TOTAL PARTIDA	**1,67**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE

01.02.05 M2 **ENCOFRADO PLANO**

Suministro y colocación de encofrado plano con paneles metálicos. Incluso entibado, puntas, berenjenos, alambres, desencofrado y limpieza.

Mano de obra	12,58
Maquinaria	1,58
Materiales	7,01
Costes Indirectos	1,27
TOTAL PARTIDA	**22,44**

01.02.06 M3 **HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**

Hormigón de limpieza HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.

Mano de obra	8,27
Maquinaria	2,06
Materiales	75,60
Costes Indirectos	5,15
TOTAL PARTIDA	**91,08**

01.02.07 M3 **HORMIGÓN HA-35/B/20/XC4+XA3 FABRICADO EN CENTRAL**

Hormigón HA-35/F/20/XC4+XA3 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para ejecución de estructuras, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central, clase de exposición general XC4 y clase de exposición específica XA3, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.

Mano de obra	14,30
Maquinaria	2,06
Materiales	131,25
Costes Indirectos	8,86
TOTAL PARTIDA	**156,47**

01.02.08 M2 **IMPERMEABILIZACIÓN MORTERO FLEXIBLE BICOMPONENTE**

Impermeabilización de superficie de hormigón, con mortero flexible bicomponente, color gris, compuesto por ligantes hidráulicos y resinas sintéticas, resistencia a presión hidrostática positiva y negativa de 15 bar, aplicado en capas sucesivas, de 2 mm de espesor total. Totalmente ejecutado.

Mano de obra	10,35
Materiales	2,72
Costes Indirectos	0,79
TOTAL PARTIDA	**13,86**

01.02.09 M3 **HORMIGÓN HM-20/P/20**

Hormigón HM-20/P/20 de dosificación 200 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.

Mano de obra	8,27
Maquinaria	2,06
Materiales	89,25
Costes Indirectos	5,98
TOTAL PARTIDA	**105,56**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE

01.02.10 UD **PATE EN ARQUETA DE REGISTRO O DEPÓSITO**

Pate polipropileno 330x120x80 mm, acabado antideslizante, según normativa, colocado en arqueta o pozo registrable o en depósito. Separación entre pates de 30cm, distancia entre el pate superior y la boca del registro de 50cm y distancia entre el pate inferior y la solera inferior a 30cm.

Mano de obra	6,15
Materiales	6,54
Costes Indirectos	0,76
TOTAL PARTIDA	**13,45**

01.02.11 M3 **RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL ADECUADO**

Relleno localizado en zanjas, pozos y trasdós con material adecuado procedente de la excavación, extendido, humectación y compactación, realizado en tongadas de 25 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del próctor modificado.

Mano de obra	0,51
Maquinaria	4,37
Materiales	0,00
Costes Indirectos	0,29
TOTAL PARTIDA	**5,17**

01.02.12 M **JUNTA DE ESTANQUEIDAD PVC 240 mm**

Junta plástica elástica e impermeable para estanqueidad PVC 240 mm de puntos de unión de paramentos o piezas prefabricadas, tipo "water stop" i/p.p. de elementos auxiliares, solapes y operaciones necesarias, totalmente colocada.

Mano de obra	6,15
Materiales	10,00
Costes Indirectos	0,97
TOTAL PARTIDA	**17,12**

01.02.16 UD **COMPUERTA MURAL MOTORIZADA 300x300 mm**

Suministro y colocación de compuerta mural de accionamiento motorizado unidireccional de 300 mm x 300 mm, tipo CMO Serie MX o equivalente, con husillo ascendente, bastidor abierto, carga de agua de hasta 4 m a favor, y 5 m de distancia de maniobra de accionamiento. Incluido detector de posición. Anclaje a muro con tacos de expansión y sellado elástico. Cuerpo y tajadera en AISI 316L, husillo en AISI 316, junta en EPDM y deslizaderas en polietileno. Tornillería, tuercas y arandelas en acero inoxidable. Totalmente instalada y probada en taller y en obra, incluso preparación previa de la superficie de apoyo, hasta conseguir una superficie lisa, plana y vertical. Totalmente instalada, incluida prueba y puesta en marcha.

Mano de obra	661,76
Maquinaria	1.264,00
Materiales	9.129,43
Costes Indirectos	663,31
TOTAL PARTIDA	**11.718,50**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE

01.02.17 UD **COMPUERTA MURAL MANUAL 300x300 mm**

Suministro y colocación de compuerta mural de accionamiento manual unidireccional de 300 mm x 300 mm, tipo CMO Serie MX o equivalente, con husillo ascendente, bastidor abierto, carga de agua de hasta 4 m a favor, y 5 m de distancia de maniobra de accionamiento. Incluido detector de posición. Anclaje a muro con tacos de expansión y sellado elástico. Cuerpo y tajadera en AISI 316L, husillo en AISI 316, junta en EPDM y deslizaderas en polietileno. Tornillería, tuercas y arandelas en acero inoxidable. Totalmente instalada y probada en taller y en obra, incluso preparación previa de la superficie de apoyo, hasta conseguir una superficie lisa, plana y vertical. Totalmente instalada.

Mano de obra	206,80
Maquinaria	395,00
Materiales	2.771,55
Costes Indirectos	202,40
TOTAL PARTIDA	**3.575,75**

01.02.18 UD **ANALIZADOR DE PH**

Suministro y colocación analizador de ph Endress Hausser CM442 o equivalente con sensor pH combinado de vidrio con transmisión de señal digital con rango de aplicación de 0-14 pH, junta de anillo de teflón y longitud del eje 120 mm, incluso portaelectrodos y 10 m de longitud de cable. Totalmente instalado y probado.

Mano de obra	206,80
Maquinaria	395,00
Materiales	4.181,41
Costes Indirectos	286,99
TOTAL PARTIDA	**5.070,20**

01.02.19 UD **CUADRO ELÉCTRICO, CABLEADO Y AUTOMATIZACIÓN**

Suministro y colocación de cuadro eléctrico de fuerza para la compuerta mural de accionamiento motorizada y equipo de medición de PH, con pantalla de 7" para al accionamiento en manual de la compuerta motorizada y la parametrización de las consignas de funcionamiento. Incluso cableado de fuerza mediante manguera 4G2,5 para compuerta mural, cableado de fuerza mediante manguera de 3G1,5 para analizador y cableado para comunicaciones mediante cable Profinet Cat 5e 2x2xAEG22/1. Se incluye la conexión eléctrica. Totalmente instalado y probado.

Mano de obra	330,88
Maquinaria	316,00
Materiales	7.782,15
Costes Indirectos	505,74
TOTAL PARTIDA	**8.934,77**

01.02.20 UD **ARMARIO DE PROTECCIÓN**

Suministro y colocación de armario de protección de poliester reforzado con fibra de vidrio, incluso zócalo para cimentación. Totalmente colocado.

Mano de obra	82,72
Maquinaria	40,02
Materiales	1.180,00
Costes Indirectos	78,16
TOTAL PARTIDA	**1.380,90**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE

01.03.01 M3 **EXTENDIDO DE EXCEDENTES DE TIERRAS LIMPIAS**

Descarga y extendido de excedentes de tierras limpias, procedentes de la excavación, en el lugar y con las condiciones indicadas por el Director de las Obras.

Maquinaria	1,49
Materiales	0,00
Costes Indirectos	0,09
TOTAL PARTIDA	**1,58**

01.03.05 M3 **CAMA ARENA ZANJAS**

Arena para relleno de zanja, hasta 10 cm por debajo de la generatriz inferior de la tubería y hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, incluso extensión, humectación y compactación.

Mano de obra	0,43
Maquinaria	2,61
Materiales	14,10
Costes Indirectos	1,03
TOTAL PARTIDA	**18,17**

01.03.10 UD **POZO REGISTRO PREFABRICADO DE PVC, DN1000, H<=2M**

Pozo de registro prefabricado para saneamiento de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal hasta 2 m, para colector de 200 mm de diámetro, totalmente estanco según norma EN476, compuesto por cuerpo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja, rigidez anular nominal 8 kn/m², con los pates instalados, ciego (sin taladros prefabricados, de modo que las acometidas y entronques del colector se perforen y fabriquen in situ), base ciega de polietileno de alta densidad equipada con junta de estanqueidad, y cono reductor de polietileno de alta densidad de 600 mm de diámetro nominal en la boca, para colocar sobre el cuerpo del pozo, con junta de estanqueidad en la unión; sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HM-20/B/20, ligeramente armada con malla electrosoldada 20x20 ø 8, y losa alrededor de la boca del cono de 170x170 cm y 20 cm de espesor de hormigón HA-25/P/40/IIA, armada con doble parrilla ø12 cada 15 cm, para cierre con tapa circular. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos comentados, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. El precio incluye la ejecución de obra para entronque con colectores de 200 mm y colocación de clip elástomérico para unión estanca de dicho colector a pozo, entrada y salida. Totalmente terminado.

Mano de obra	134,31
Maquinaria	19,93
Materiales	1.287,03
Costes Indirectos	86,48
TOTAL PARTIDA	**1.527,75**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE

01.03.12 UD **POZO REGISTRO PREFABRICADO DE PVC, DN1000, H>2M**

Pozo de registro prefabricado para saneamiento de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal mayor de 2 m, para colector de 200 mm de diámetro, totalmente estanco según norma EN476, compuesto por cuerpo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja, rigidez anular nominal 8 kn/m², con los pates instalados, ciego (sin taladros prefabricados, de modo que las acometidas y entronques del colector se perforen y fabriquen in situ), base ciega de polietileno de alta densidad equipada con junta de estanqueidad, y cono reductor de polietileno de alta densidad de 600 mm de diámetro nominal en la boca, para colocar sobre el cuerpo del pozo, con junta de estanqueidad en la unión; sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HM-20/B/20, ligeramente armada con malla electrosoldada 20x20 ø 8, y losa alrededor de la boca del cono de 170x170 cm y 20 cm de espesor de hormigón HA-25/P/40/IIA, armada con doble parrilla ø12 cada 15 cm, para cierre con tapa circular. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos comentados, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. El precio incluye la ejecución de obra para entronque con colectores de 200 mm y colocación de clip elástomérico para unión estanca de dicho colector a pozo, entrada y salida. Totalmente terminado.

Mano de obra	134,31
Maquinaria	19,93
Materiales	1.715,53
Costes Indirectos	112,19
TOTAL PARTIDA	**1.981,96**

01.04.01 M3 **RETIRADA DE TIERRA VEGETAL**

Retirada de tierra vegetal por medios mecánicos, con carga, transporte y descarga de los productos en el lugar de acopio para su empleo para revegetación de obra, incluido el mantenimiento de ese acopio.

Mano de obra	0,43
Maquinaria	2,59
Materiales	0,00
Costes Indirectos	0,18
TOTAL PARTIDA	**3,20**

01.04.10 M **TUBERÍA PVC CORRUGADA TEJA SN-8 200 MM SANEAMIENTO**

Tubería de PVC corrugada de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m²), con un diámetro nominal de 200 mm y un diámetro interior de 182 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica de doble anclaje, fabricado según norma UNE-EN 13476 para saneamiento, tipo SANECOR o equivalente. Colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 20 cm por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos.

Mano de obra	2,07
Maquinaria	3,95
Materiales	19,80
Costes Indirectos	1,55
TOTAL PARTIDA	**27,37**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE

01.04.11 M **TUBO PVC LISO SN-4 200 MM DESMONTABLE CON MANGUITOS DE UNIÓN**

Tubo de PVC liso de rigidez nominal SN4, con un diámetro nominal de 200 mm y un diámetro interior de 182 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica, de longitud 0,12 m cada elemento.

Mano de obra	4,14
Maquinaria	3,95
Materiales	97,04
Costes Indirectos	6,31
TOTAL PARTIDA	**111,44**

01.04.12 UD **CODO PVC 90º 200 mm**

Codo de 90º, de PVC, en tuberías de 200mm de diámetro. Con junta, p.p. de medios auxiliares, incluso apoyo o refuerzo. Totalmente instalado.

Mano de obra	4,14
Maquinaria	3,95
Materiales	23,00
Costes Indirectos	1,87
TOTAL PARTIDA	**32,96**

01.04.13 UD **TE PVC 200 mm**

Te de PVC, en tuberías de 200mm de diámetro. Con junta, p.p. de medios auxiliares, incluso apoyo o refuerzo. Totalmente instalado.

Mano de obra	4,14
Maquinaria	3,95
Materiales	27,00
Costes Indirectos	2,11
TOTAL PARTIDA	**37,20**

01.04.15 M **TUBERÍA PVC CORRUGADA TEJA SN-8 500 MM SANEAMIENTO**

Tubería de PVC corrugada de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m²), con un diámetro nominal de 500 mm y un diámetro interior de 470 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica de doble anclaje, fabricado según norma UNE-EN 13476 para saneamiento, tipo SANECOR o similar. Colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 30 cm por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos, instalada s/NTE-IFA-11.

Mano de obra	2,07
Maquinaria	3,95
Materiales	80,61
Costes Indirectos	5,20
TOTAL PARTIDA	**91,83**

01.04.20 UD **ARQUETA DE POLIPROPILENO REFORZADO 0,58x0,58x0,60**

Arqueta de polipropileno reforzado para saneamiento, con fondo y sellada, de medidas interiores 0,58x0,58x0,60, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos. Totalmente colocada.

Mano de obra	4,14
Maquinaria	7,90
Materiales	187,81
Costes Indirectos	11,99

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
		TOTAL PARTIDA	**211,84**

01.04.21 UD **TAPA FUNDICIÓN 540x540 mm**
Tapa de fundición dúctil de 540x540 mm, clase D-400, incluso marcos, refuerzos, perfilería y demás medios auxiliares, instalada en obra.

Mano de obra	4,14
Materiales	180,00
Costes Indirectos	11,05
TOTAL PARTIDA	**195,19**

01.04.22 UD **TAPA FUNDICIÓN D600 mm**
Tapa de fundición dúctil de diámetro 600 mm, clase D-400, incluso marcos, refuerzos, perfilería y demás medios auxiliares, instalada en obra.

Mano de obra	4,14
Materiales	300,00
Costes Indirectos	18,25
TOTAL PARTIDA	**322,39**

01.06.07 M3 **MURO DE MAMPOSTERÍA**
Muro de mampostería granítica, con bloques de 300 kg a 1000 kg, con cantos sin labrar, con retacado y limpieza. Incluso macizado de la cimentación con hormigón HM-20. Totalmente terminado.

Mano de obra	3,07
Maquinaria	9,44
Materiales	32,79
Costes Indirectos	2,72
TOTAL PARTIDA	**48,02**

04.02.01 M2 **GEOTEXTIL PARA PROTECCIÓN DE LÁMINA PEAD**
Suministro y colocación de geotextil no tejido de fibras de polipropileno para protección de lámina PEAD, de gramaje 300g/m2. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalado.

Mano de obra	0,41
Maquinaria	0,30
Materiales	1,58
Costes Indirectos	0,14
TOTAL PARTIDA	**2,43**

04.02.02 M2 **LÁMINA IMPERMEABILIZANTE PEAD LISA e=1,5 mm**
Suministro y colocación de lámina de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) obtenida mediante proceso de calandrado, de 1,5 mm de espesor, lisa, color negro. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, soldadura termoplástica de bordes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalada.

Mano de obra	1,25
Maquinaria	0,30
Materiales	4,05
Costes Indirectos	0,34
TOTAL PARTIDA	**5,94**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE

04.02.03 M2 **GEOMALLA DE REFUERZO**
Suministro y colocación de geomalla de refuerzo de taludes. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, empleando 1 barra de acero continua de diámetro 16 mm y ganchos de acero de 70 cm cada 32 cm de diámetro 12 mm, totalmente instalada.

Mano de obra	1,25
Maquinaria	0,30
Materiales	4,92
Costes Indirectos	0,39
TOTAL PARTIDA	**6,86**

04.02.04 M2 **GEOCOMPUESTO DRENANTE**
Suministro y colocación de geocompuesto drenante de 4 mm de espesor de malla drenante con geotextiles no tejidos en ambas caras de 120 g/m2, termofijados a la misma. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalada.

Mano de obra	0,41
Maquinaria	0,30
Materiales	4,07
Costes Indirectos	0,29
TOTAL PARTIDA	**5,07**

04.02.05 M2 **LÁMINA IMPERMEABILIZANTE PEAD TEXTURIZADA e=1,5 mm**
Suministro y colocación de lámina de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) obtenida mediante proceso de calandrado, de 1,5 mm de espesor, texturizada por ambas caras, color negro. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, soldadura termoplástica de bordes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalada.

Mano de obra	1,24
Maquinaria	0,61
Materiales	4,23
Costes Indirectos	0,37
TOTAL PARTIDA	**6,45**

04.02.06 M2 **GEOTEXTIL DE SEPARACIÓN**
Suministro y colocación de geotextil no tejido de fibras de polipropileno con función separadora, de gramaje 100g/m2. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, totalmente instalado.

Mano de obra	0,41
Maquinaria	0,30
Materiales	1,04
Costes Indirectos	0,11
TOTAL PARTIDA	**1,86**

05.01.02 M3 **EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL ACOPIADA**
Extendido de tierra vegetal acopiada, con medios mecánicos, dejando el terreno perfilado.

Mano de obra	0,61
Maquinaria	3,08
Materiales	0,00
Costes Indirectos	0,22
TOTAL PARTIDA	**3,91**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
05.01.04	M	**ZANJA DRENANTE DE 1x0,5 M CON RELLENO CALIZO** Zanja drenante de 1 m de ancho x 0,5 m de alto mínimo, incluso excavación, tubería perforada de PVC corrugado doble pared D=200 mm, material filtrante de relleno calizo, geotextil de protección y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo, totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	4,14
		Maquinaria	4,67
		Materiales	20,33
		Costes Indirectos	1,75
		TOTAL PARTIDA.....	**30,89**
05.01.05	M	**CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA** Cuneta trapezoidal revestida de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor, de dimensiones según planos, incluida excavación, traslado de material sobrante, perfilado y compactación, parte proporcional de encofrado y hormigonado, así como solución provisional a las aguas procedentes de la autovía. Totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	1,24
		Maquinaria	3,88
		Materiales	26,40
		Costes Indirectos	1,89
		TOTAL PARTIDA.....	**33,41**
05.01.10	M	**TUBO DREN PVC 200 MM I. GEOTEXTIL** Tubería perforada PVC corrugado doble pared D=200 mm para drenaje, incluso geotextil perimetral y junta elástica para unión, con p.p. de accesorios.	
		Mano de obra.....	0,40
		Maquinaria	1,58
		Materiales	6,80
		Costes Indirectos	0,53
		TOTAL PARTIDA.....	**9,31**
100.01	M3	**ÁRIDO CALIZO DE 6 A 15 MM** Relleno de árido calizo 6/15mm, empleado como material neutralizante, incluso suministro hasta una distancia de 50 km, extendido en tongadas uniformes, nivelación, compactación utilizando rodillo vibratorio, terminación y refino de la superficie de coronación, completamente terminado, incluso material, cánon de préstamo, carga y transporte hasta el lugar de utilización dentro de la obra.	
		Mano de obra.....	0,20
		Maquinaria	2,32
		Materiales	22,50
		Costes Indirectos	1,50
		TOTAL PARTIDA.....	**26,52**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
100.02	M3	**GRAVA GRANÍTICA DE 20 A 40 MM** Relleno de grava 20/40mm, incluso suministro hasta una distancia de 20 km, extendido en tongadas uniformes, nivelación, compactación utilizando rodillo vibratorio, terminación y refino de la superficie de coronación, completamente terminado, incluso material, cánon de préstamo, carga y transporte hasta el lugar de utilización dentro de la obra.	
		Mano de obra.....	0,21
		Maquinaria	3,49
		Materiales	17,00
		Costes Indirectos	1,24
		TOTAL PARTIDA.....	**21,94**
100.03	M3	**SUSTRATO ORGÁNICO** Aporte y extendido de sustrato orgánico a granel, incluyendo el suministro, carga, transporte, extendido y perfilado.	
		Mano de obra.....	0,20
		Maquinaria	2,21
		Materiales	15,80
		Costes Indirectos	1,09
		TOTAL PARTIDA.....	**19,30**
100.04	M2	**SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE TYPHAS SPP.** Suministro y plantación de Typhas spp (espadaña) con una densidad de 15 unidades de planta halófita/m2.	
		Mano de obra.....	8,33
		Materiales	12,00
		Costes Indirectos	1,22
		TOTAL PARTIDA.....	**21,55**
100.05	M3	**GRAVA CALIZA DE 12 A 25 MM** Relleno de árido calizo 6/15mm, empleado como material neutralizante, incluso suministro hasta una distancia de 50 km, extendido en tongadas uniformes, nivelación, compactación utilizando rodillo vibratorio, terminación y refino de la superficie de coronación, completamente terminado, incluso material, cánon de préstamo, carga y transporte hasta el lugar de utilización dentro de la obra.	
		Mano de obra.....	0,20
		Maquinaria	2,32
		Materiales	21,00
		Costes Indirectos	1,41
		TOTAL PARTIDA.....	**24,93**
100.10	M	**CIERRE MALLA GALV. SIMPLE TORSIÓN 40/14** Cierre de malla de acero galvanizado en caliente de simple torsión, altura 2,40 metros, trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm de diámetro y tornapuntas de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/recibido con hormigón en masa HM-20, tensores, grupillas y accesorios, y p.p. de acceso mediante 2 puertas de acceso doble batiente de 2,4x1,5m.	
		Mano de obra.....	4,17
		Materiales	18,79
		Costes Indirectos	1,38
		TOTAL PARTIDA.....	**24,34**

CUADRO DE PRECIOS 2

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
100.11	M2	**ACONDICIONAMIENTO PLATAFORMA ACCESO A BALSAS** Acondicionamiento plataforma de acceso a balsas, añadiendo una capa de 30 cm de zahorra en coronación, a partir de los accesos de obra.	
		Mano de obra.....	0,51
		Maquinaria	1,91
		Materiales	5,55
		Costes Indirectos	0,48
		TOTAL PARTIDA.....	**8,45**
100.12	M	**PASO SALVACUNETAS 500 MM** Paso salvacunetas formado por un tubo de PVC de diámetro 500 mm, colocado en cuneta, reforzado con prisma de hormigón en masa HM-20, de dimensiones 0,7x0,7 m, incluso muretes laterales, encofrado, hormigonado y relleno, totalmente terminado.	
		Mano de obra.....	12,15
		Materiales	97,61
		Costes Indirectos	6,59
		TOTAL PARTIDA.....	**116,35**
100.13	M2	**ACONDICIONAMIENTO CAMINOS DE ACCESO** Acondicionamiento de los caminos de servicio que dan acceso a la obra mediante su refino y compactación, incluso aportación de zahorra para bacheo.	
		Mano de obra.....	0,11
		Maquinaria	0,38
		Materiales	1,85
		Costes Indirectos	0,14
		TOTAL PARTIDA.....	**2,48**

Cambre, abril de 2025

Por SERYE INGENIEROS, S.L.
El Autor del Proyecto
Firmado digitalmente

Jéssica Fernández Caro
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Por la AXENCIA GALEGA DE INFRAESTRUTURAS
El Director del Proyecto
Firmado digitalmente

Luis Miguel Muñoz Bretos
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 1 TRABAJOS PREVIOS			
01.01.01	M2 **DESPEJE Y DESBROCE**	15621,00	1,55	24.212,55
	Despeje y desbroce del terreno natural por medios manuales y/o mecánicos con retirada de árbustos, maleza, setos y árboles de tronco inferior a 30cm, incluso transporte y carga de residuos en contenedor hasta retirada por gestor autorizado.			
01.01.02	M2 **DESPEJE, DESBROCE Y REGULARIZACIÓN EN TALUD DE TERRAPLÉN**	11818,00	2,62	30.963,16
	Despeje y desbroce en talud de terraplén de gran altura por medios manuales y/o mecánicos con retirada de árbustos, maleza, setos y árboles de tronco inferior a 30cm, y posterior regularización del terreno para prepararlo para el extendido de geosintéticos. Se incluye el transporte y carga de residuos de desbroce en contenedor hasta retirada por gestor autorizado, la retirada de piedras y rocas sueltas, y el extendido de material para regularización del talud si fuera necesario.			
01.01.07	UD **TALA DE ÁRBOLES POR MEDIOS MANUALES**	300,00	52,82	15.846,00
	Tala de árboles de diámetro de tronco superior a 30 cm, por medios manuales, incluso destoconado, troceo, transporte y carga a contenedor hasta recogida por gestor autorizado.			
01.01.03	M **DEMOLICIÓN DE CUNETA**	568,00	3,81	2.164,08
	Demolición de cuneta de hormigón por medios mecánicos y/o manuales de cualquier ancho y espesor, incluso carga y transporte del material sobrante a lugar de acopio hasta retirada por gestor de residuos.			
01.01.05	M **RETIRADA CERRAMIENTO CON VALLA METALICA**	497,00	5,91	2.937,27
	Retirada de cerramiento con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, de 2,4 m de altura, incluido transporte a zona de acopio para su retirada a vertedero.			
01.01.06	PA **ESTUDIO GEOTÉCNICO COMPLEMENTARIO**	1,00	2.500,00	2.500,00
	Estudio geotécnico complementario, incluyendo los siguientes trabajos: - Calicatas mecánicas hasta 3,5 m de profundidad en 9 puntos. - Jornada de técnico en campo. - Realización de ensayos del material, incluso acidez. - Redacción informe.			
	TOTAL CAPÍTULO 1			**78.623,06**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 2 SISTEMA DE DERIVACIÓN DE CAUDALES ÁCIDOS			
01.02.02	M3 **EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y REGISTROS EN TODO TIPO DE TERRENO**	44,29	7,28	322,43
	Excavación en zanjas y registros en cualquier tipo de terreno (sin incluir explosivos), incluso medidas auxiliares de protección, agotamiento de aguas, p.p. de entibación y medios auxiliares, con carga, transporte y descarga de los productos sobrantes en el lugar de empleo o acopio.			
01.02.11	M3 **RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL ADECUADO**	12,36	5,17	63,90
	Relleno localizado en zanjas, pozos y trasdós con material adecuado procedente de la excavación, extendido, humectación y compactación, realizado en tongadas de 25 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del próctor modificado.			
01.03.05	M3 **CAMA ARENA ZANJAS**	9,90	18,17	179,88
	Arena para relleno de zanja, hasta 10 cm por debajo de la generatriz inferior de la tubería y hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, incluso extensión, humectación y compactación.			
01.04.10	M **TUBERÍA PVC CORRUGADA TEJA SN-8 200 MM SANEAMIENTO**	33,45	27,37	915,53
	Tubería de PVC corrugada de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m²), con un diámetro nominal de 200 mm y un diámetro interior de 182 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica de doble anclaje, fabricado según norma UNE-EN 13476 para saneamiento, tipo SANECOR o equivalente. Colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 20 cm por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos.			
01.04.15	M **TUBERÍA PVC CORRUGADA TEJA SN-8 500 MM SANEAMIENTO**	12,50	91,83	1.147,88
	Tubería de PVC corrugada de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m²), con un diámetro nominal de 500 mm y un diámetro interior de 470 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica de doble anclaje, fabricado según norma UNE-EN 13476 para saneamiento, tipo SANECOR o similar. Colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 30 cm por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos, instalada s/NTE-IFA-11.			
01.02.09	M3 **HORMIGÓN HM-20/P/20**	7,36	105,56	776,92
	Hormigón HM-20/P/20 de dosificación 200 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.			
01.02.04	KG **ACERO B500S**	820,00	1,67	1.369,40
	Acero en barras corrugadas B500S colocado en armaduras pasivas, incluso corte y doblado, colocación, solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.			
01.02.05	M2 **ENCOFRADO PLANO**	56,83	22,44	1.275,27
	Suministro y colocación de encofrado plano con paneles metálicos. Incluso entibado, puntas, berenjenos, alambres, desencofrado y limpieza.			
01.02.06	M3 **HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**	1,01	91,08	91,99
	Hormigón de limpieza HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.			
01.02.07	M3 **HORMIGÓN HA-35/B/20/XC4+XA3 FABRICADO EN CENTRAL**	8,20	156,47	1.283,05
	Hormigón HA-35/F/20/XC4+XA3 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para ejecución de estructuras, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central, clase de exposición general XC4 y clase de exposición específica XA3, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.			
01.02.08	M2 **IMPERMEABILIZACIÓN MORTERO FLEXIBLE BICOMPONENTE**	56,83	13,86	787,66
	Impermeabilización de superficie de hormigón, con mortero flexible bicomponente, color gris, compuesto por ligantes hidráulicos y resinas sintéticas, resistencia a presión hidrostática positiva y negativa de 15 bar, aplicado en capas sucesivas, de 2 mm de espesor total. Totalmente ejecutado.			
01.04.20	UD **ARQUETA DE POLIPROPILENO REFORZADO 0,58x0,58x0,60**	1,00	211,84	211,84
	Arqueta de polipropileno reforzado para saneamiento, con fondo y sellada, de medidas interiores 0,58x0,58x0,60, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos. Totalmente colocada.			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.21	UD **TAPA FUNDICIÓN 540x540 mm**	5,00	195,19	975,95
	Tapa de fundición dúctil de 540x540 mm, clase D-400, incluso marcos, refuerzos, perfilería y demás medios auxiliares, instalada en obra.			
01.02.16	UD **COMPUERTA MURAL MOTORIZADA 300x300 mm**	2,00	11.718,50	23.437,00
	Suministro y colocación de compuerta mural de accionamiento motorizado unidireccional de 300 mm x 300 mm, tipo CMO Serie MX o equivalente, con husillo ascendente, bastidor abierto, carga de agua de hasta 4 m a favor, y 5 m de distancia de maniobra de accionamiento. Incluido detector de posición. Anclaje a muro con tacos de expansión y sellado elástico. Cuerpo y tajadera en AISI 316L, husillo en AISI 316, junta en EPDM y deslizaderas en polietileno. Tornillería, tuercas y arandelas en acero inoxidable. Totalmente instalada y probada en taller y en obra, incluso preparación previa de la superficie de apoyo, hasta conseguir una superficie lisa, plana y vertical. Totalmente instalada, incluida prueba y puesta en marcha.			
01.02.17	UD **COMPUERTA MURAL MANUAL 300x300 mm**	2,00	3.575,75	7.151,50
	Suministro y colocación de compuerta mural de accionamiento manual unidireccional de 300 mm x 300 mm, tipo CMO Serie MX o equivalente, con husillo ascendente, bastidor abierto, carga de agua de hasta 4 m a favor, y 5 m de distancia de maniobra de accionamiento. Incluido detector de posición. Anclaje a muro con tacos de expansión y sellado elástico. Cuerpo y tajadera en AISI 316L, husillo en AISI 316, junta en EPDM y deslizaderas en polietileno. Tornillería, tuercas y arandelas en acero inoxidable. Totalmente instalada y probada en taller y en obra, incluso preparación previa de la superficie de apoyo, hasta conseguir una superficie lisa, plana y vertical. Totalmente instalada.			
01.02.18	UD **ANALIZADOR DE PH**	2,00	5.070,20	10.140,40
	Suministro y colocación analizador de ph Endress Hausser CM442 o equivalente con sensor pH combinado de vidrio con transmisión de señal digital con rango de aplicación de 0-14 pH, junta de anillo de teflón y longitud del eje 120 mm, incluso portaelectrodos y 10 m de longitud de cable. Totalmente instalado y probado.			
01.02.19	UD **CUADRO ELÉCTRICO, CABLEADO Y AUTOMATIZACIÓN**	2,00	8.934,77	17.869,54
	Suministro y colocación de cuadro eléctrico de fuerza para la compuerta mural de accionamiento motorizada y equipo de medición de PH, con pantalla de 7" para al accionamiento en manual de la compuerta motorizada y la parametrización de las consignas de funcionamiento. Incluso cableado de fuerza mediante manguera 4G2,5 para compuerta mural, cableado de fuerza mediante manguera de 3G1,5 para analizador y cableado para comunicaciones mediante cable Profinet Cat 5e 2x2xAEG22/1. Se incluye la conexión eléctrica. Totalmente instalado y probado.			
01.02.20	UD **ARMARIO DE PROTECCIÓN**	2,00	1.380,90	2.761,80
	Suministro y colocación de armario de protección de poliester reforzado con fibra de vidrio, incluso zócalo para cimentación. Totalmente colocado.			
	TOTAL CAPÍTULO 2			**70.761,94**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 3 CANALIZACIÓN DE EFLUENTES			
01.02.02	M3 **EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y REGISTROS EN TODO TIPO DE TERRENO**	971,48	7,28	7.072,37
	Excavación en zanjas y registros en cualquier tipo de terreno (sin incluir explosivos), incluso medidas auxiliares de protección, agotamiento de aguas, p.p. de entibación y medios auxiliares, con carga, transporte y descarga de los productos sobrantes en el lugar de empleo o acopio.			
01.02.11	M3 **RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL ADECUADO**	789,25	5,17	4.080,42
	Relleno localizado en zanjas, pozos y trasdós con material adecuado procedente de la excavación, extendido, humectación y compactación, realizado en tongadas de 25 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del próctor modificado.			
01.03.05	M3 **CAMA ARENA ZANJAS**	172,80	18,17	3.139,78
	Arena para relleno de zanja, hasta 10 cm por debajo de la generatriz inferior de la tubería y hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, incluso extensión, humectación y compactación.			
01.04.10	M **TUBERÍA PVC CORRUGADA TEJA SN-8 200 MM SANEAMIENTO**	540,00	27,37	14.779,80
	Tubería de PVC corrugada de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m²), con un diámetro nominal de 200 mm y un diámetro interior de 182 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica de doble anclaje, fabricado según norma UNE-EN 13476 para saneamiento, tipo SANECOR o equivalente. Colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 20 cm por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos.			
01.03.10	UD **POZO REGISTRO PREFABRICADO DE PVC, DN1000, H<=2M**	12,00	1.527,75	18.333,00
	Pozo de registro prefabricado para saneamiento de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal hasta 2 m, para colector de 200 mm de diámetro, totalmente estanco según norma EN476, compuesto por cuerpo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja, rigidez anular nominal 8 kn/m², con los pates instalados, ciego (sin taladros prefabricados, de modo que las acometidas y entronques del colector se perforen y fabriquen in situ), base ciega de polietileno de alta densidad equipada con junta de estanqueidad, y cono reductor de polietileno de alta densidad de 600 mm de diámetro nominal en la boca, para colocar sobre el cuerpo del pozo, con junta de estanqueidad en la unión; sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HM-20/B/20, ligeramente armada con malla electrosoldada 20x20 ø 8, y losa alrededor de la boca del cono de 170x170 cm y 20 cm de espesor de hormigón HA-25/P/40/IIA, armada con doble parrilla ø12 cada 15 cm, para cierre con tapa circular. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos comentados, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. El precio incluye la ejecución de obra para entronque con colectores de 200 mm y colocación de clip elástomérico para unión estanca de dicho colector a pozo, entrada y salida. Totalmente terminado.			
01.03.12	UD **POZO REGISTRO PREFABRICADO DE PVC, DN1000, H>2M**	2,00	1.981,96	3.963,92
	Pozo de registro prefabricado para saneamiento de diámetro nominal 1000 mm y altura nominal mayor de 2 m, para colector de 200 mm de diámetro, totalmente estanco según norma EN476, compuesto por cuerpo de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja, rigidez anular nominal 8 kn/m², con los pates instalados, ciego (sin taladros prefabricados, de modo que las acometidas y entronques del colector se perforen y fabriquen in situ), base ciega de polietileno de alta densidad equipada con junta de estanqueidad, y cono reductor de polietileno de alta densidad de 600 mm de diámetro nominal en la boca, para colocar sobre el cuerpo del pozo, con junta de estanqueidad en la unión; sobre solera de 30 cm de espesor de hormigón armado HM-20/B/20, ligeramente armada con malla electrosoldada 20x20 ø 8, y losa alrededor de la boca del cono de 170x170 cm y 20 cm de espesor de hormigón HA-25/P/40/IIA, armada con doble parrilla ø12 cada 15 cm, para cierre con tapa circular. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos comentados, pero no incluye la excavación ni el relleno del trasdós. El precio incluye la ejecución de obra para entronque con colectores de 200 mm y colocación de clip elástomérico para unión estanca de dicho colector a pozo, entrada y salida. Totalmente terminado.			
01.04.22	UD **TAPA FUNDICIÓN D600 mm**	14,00	322,39	4.513,46
	Tapa de fundición dúctil de diámetro 600 mm, clase D-400, incluso marcos, refuerzos, perfilería y demás medios auxiliares, instalada en obra.			
	TOTAL CAPÍTULO 3			**55.882,75**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 4 BALSAS DE TRATAMIENTO			
	SUBCAPÍTULO 4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
01.04.01	M3 **RETIRADA DE TIERRA VEGETAL**	6233,00	3,20	19.945,60
	Retirada de tierra vegetal por medios mecánicos, con carga, transporte y descarga de los productos en el lugar de acopio para su empleo para revegetación de obra, incluido el mantenimiento de ese acopio.			
01.02.01	M3 **EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO**	25593,00	4,40	112.609,20
	Excavación en cualquier tipo de terreno (sin incluir explosivos), a cielo abierto, incluso medidas auxiliares de protección, clasificación, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes en el lugar de empleo o acopio.			
01.02.03	M3 **RELLENO CON MATERIAL EXCAVACIÓN**	9764,00	3,32	32.416,48
	Relleno con material procedente de la excavación, extendido, humectación y compactación, realizado en tongadas de 20cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del próctor modificado. Las características del material cumplirán las indicaciones del PPTP y del PG-3.			
01.06.07	M3 **MURO DE MAMPOSTERÍA**	139,95	48,02	6.720,40
	Muro de mampostería granítica, con bloques de 300 kg a 1000 kg, con cantos sin labrar, con retacado y limpieza. Incluso macizado de la cimentación con hormigón HM-20. Totalmente terminado.			
100.02	M3 **GRAVA GRANÍTICA DE 20 A 40 MM**	49,85	21,94	1.093,71
	Relleno de grava 20/40mm, incluso suministro hasta una distancia de 20 km, extendido en tongadas uniformes, nivelación, compactación utilizando rodillo vibratorio, terminación y refino de la superficie de coronación, completamente terminado, incluso material, cánon de préstamo, carga y transporte hasta el lugar de utilización dentro de la obra.			
01.02.06	M3 **HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**	5,25	91,08	478,17
	Hormigón de limpieza HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.			
05.01.10	M **TUBO DREN PVC 200 MM I. GEOTEXTIL**	28,30	9,31	263,47
	Tubería perforada PVC corrugado doble pared D=200 mm para drenaje, incluso geotextil perimetral y junta elástica para unión, con p.p. de accesorios.			
04.02.06	M2 **GEOTEXTIL DE SEPARACIÓN**	99,70	1,86	185,44
	Suministro y colocación de geotextil no tejido de fibras de polipropileno con función separadora, de gramaje 100g/m2. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, totalmente instalado.			
05.01.05	M **CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA**	150,00	33,41	5.011,50
	Cuneta trapezoidal revestida de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor, de dimensiones según planos, incluida excavación, traslado de material sobrante, perfilado y compactación, parte proporcional de encofrado y hormigonado, así como solución provisional a las aguas procedentes de la autovía. Totalmente terminada.			
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.1			**178.723,97**
	SUBCAPÍTULO 4.2 BALSAS			
04.02.01	M2 **GEOTEXTIL PARA PROTECCIÓN DE LÁMINA PEAD**	8469,91	2,43	20.581,88
	Suministro y colocación de geotextil no tejido de fibras de polipropileno para protección de lámina PEAD, de gramaje 300g/m2. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalado.			
04.02.02	M2 **LÁMINA IMPERMEABILIZANTE PEAD LISA e=1,5 mm**	8469,91	5,94	50.311,27
	Suministro y colocación de lámina de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) obtenida mediante proceso de calandrado, de 1,5 mm de espesor, lisa, color negro. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, soldadura termoplástica de bordes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalada.			
04.02.06	M2 **GEOTEXTIL DE SEPARACIÓN**	4992,00	1,86	9.285,12
	Suministro y colocación de geotextil no tejido de fibras de polipropileno con función separadora, de gramaje 100g/m2. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, totalmente instalado.			
100.03	M3 **SUSTRATO ORGÁNICO**	1520,29	19,30	29.341,60
	Aporte y extendido de sustrato orgánico a granel, incluyendo el suministro, carga, transporte, extendido y perfilado.			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
100.01	M3 **ÁRIDO CALIZO DE 6 A 15 MM**	2455,72	26,52	65.125,69
	Relleno de árido calizo 6/15mm, empleado como material neutralizante, incluso suministro hasta una distancia de 50 km, extendido en tongadas uniformes, nivelación, compactación utilizando rodillo vibratorio, terminación y refino de la superficie de coronación, completamente terminado, incluso material, cánon de préstamo, carga y transporte hasta el lugar de utilización dentro de la obra.			
100.05	M3 **GRAVA CALIZA DE 12 A 25 MM**	36,00	24,93	897,48
	Relleno de árido calizo 6/15mm, empleado como material neutralizante, incluso suministro hasta una distancia de 50 km, extendido en tongadas uniformes, nivelación, compactación utilizando rodillo vibratorio, terminación y refino de la superficie de coronación, completamente terminado, incluso material, cánon de préstamo, carga y transporte hasta el lugar de utilización dentro de la obra.			
100.02	M3 **GRAVA GRANÍTICA DE 20 A 40 MM**	1434,38	21,94	31.470,30
	Relleno de grava 20/40mm, incluso suministro hasta una distancia de 20 km, extendido en tongadas uniformes, nivelación, compactación utilizando rodillo vibratorio, terminación y refino de la superficie de coronación, completamente terminado, incluso material, cánon de préstamo, carga y transporte hasta el lugar de utilización dentro de la obra.			
100.04	M2 **SUMINISTRO Y PLANTACIÓN DE TYPHAS SPP.**	2882,61	21,55	62.120,25
	Suministro y plantación de Typhas spp (espadaña) con una densidad de 15 unidades de planta halófita/m2.			
05.01.10	M **TUBO DREN PVC 200 MM I. GEOTEXTIL**	105,00	9,31	977,55
	Tubería perforada PVC corrugado doble pared D=200 mm para drenaje, incluso geotextil perimetral y junta elástica para unión, con p.p. de accesorios.			
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.2			**270.111,14**
	SUBCAPÍTULO 4.3 DEPÓSITO DESARENADOR			
01.02.01	M3 **EXCAVACIÓN TODO TIPO DE TERRENO**	89,68	4,40	394,59
	Excavación en cualquier tipo de terreno (sin incluir explosivos), a cielo abierto, incluso medidas auxiliares de protección, clasificación, carga, transporte y descarga de los productos sobrantes en el lugar de empleo o acopio.			
01.02.11	M3 **RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL ADECUADO**	28,96	5,17	149,72
	Relleno localizado en zanjas, pozos y trasdós con material adecuado procedente de la excavación, extendido, humectación y compactación, realizado en tongadas de 25 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del próctor modificado.			
01.02.04	KG **ACERO B500S**	3220,80	1,67	5.378,74
	Acero en barras corrugadas B500S colocado en armaduras pasivas, incluso corte y doblado, colocación, solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.			
01.02.05	M2 **ENCOFRADO PLANO**	87,44	22,44	1.962,15
	Suministro y colocación de encofrado plano con paneles metálicos. Incluso entibado, puntas, berenjenos, alambres, desencofrado y limpieza.			
01.02.06	M3 **HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**	3,88	91,08	353,39
	Hormigón de limpieza HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.			
01.02.07	M3 **HORMIGÓN HA-35/B/20/XC4+XA3 FABRICADO EN CENTRAL**	26,84	156,47	4.199,65
	Hormigón HA-35/F/20/XC4+XA3 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para ejecución de estructuras, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central, clase de exposición general XC4 y clase de exposición específica XA3, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.			
01.02.08	M2 **IMPERMEABILIZACIÓN MORTERO FLEXIBLE BICOMPONENTE**	107,44	13,86	1.489,12
	Impermeabilización de superficie de hormigón, con mortero flexible bicomponente, color gris, compuesto por ligantes hidráulicos y resinas sintéticas, resistencia a presión hidrostática positiva y negativa de 15 bar, aplicado en capas sucesivas, de 2 mm de espesor total. Totalmente ejecutado.			
01.02.10	UD **PATE EN ARQUETA DE REGISTRO O DEPÓSITO**	4,00	13,45	53,80
	Pate polipropileno 330x120x80 mm, acabado antideslizante, según normativa, colocado en arqueta o pozo registrable o en depósito. Separación entre pates de 30cm, distancia entre el pate superior y la boca del registro de 50cm y distancia entre el pate inferior y la solera inferior a 30cm.			

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.12	M	**JUNTA DE ESTANQUEIDAD PVC 240 mm**	25,20	17,12	431,42
		Junta plástica elástica e impermeable para estanqueidad PVC 240 mm de puntos de unión de paramentos o piezas prefabricadas, tipo "water stop" i/p.p. de elementos auxiliares, solapes y operaciones necesarias, totalmente colocada.			
		TOTAL SUBCAPÍTULO 4.3			**14.412,58**
		SUBCAPÍTULO 4.4 CONDUCCIONES Y ARQUETAS			
01.02.02	M3	**EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y REGISTROS EN TODO TIPO DE TERRENO**	307,70	7,28	2.240,06
		Excavación en zanjas y registros en cualquier tipo de terreno (sin incluir explosivos), incluso medidas auxiliares de protección, agotamiento de aguas, p.p. de entibación y medios auxiliares, con carga, transporte y descarga de los productos sobrantes en el lugar de empleo o acopio.			
01.02.11	M3	**RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL ADECUADO**	244,35	5,17	1.263,29
		Relleno localizado en zanjas, pozos y trasdós con material adecuado procedente de la excavación, extendido, humectación y compactación, realizado en tongadas de 25 cm de espesor, con un grado de compactación del 100% del próctor modificado.			
01.03.05	M3	**CAMA ARENA ZANJAS**	40,96	18,17	744,24
		Arena para relleno de zanja, hasta 10 cm por debajo de la generatriz inferior de la tubería y hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, incluso extensión, humectación y compactación.			
01.02.09	M3	**HORMIGÓN HM-20/P/20**	16,96	105,56	1.790,30
		Hormigón HM-20/P/20 de dosificación 200 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.			
01.04.10	M	**TUBERÍA PVC CORRUGADA TEJA SN-8 200 MM SANEAMIENTO**	181,00	27,37	4.953,97
		Tubería de PVC corrugada de doble pared, exterior corrugada e interior lisa, color teja, de rigidez nominal SN8 (RCE mínima de 8 KN/m²), con un diámetro nominal de 200 mm y un diámetro interior de 182 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica de doble anclaje, fabricado según norma UNE-EN 13476 para saneamiento, tipo SANECOR o equivalente. Colocada en zanja sobre cama de arena de rio, relleno lateral y superior hasta 20 cm por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos.			
01.04.11	M	**TUBO PVC LISO SN-4 200 MM DESMONTABLE CON MANGUITOS DE UNIÓN**	6,80	111,44	757,79
		Tubo de PVC liso de rigidez nominal SN4, con un diámetro nominal de 200 mm y un diámetro interior de 182 mm, con unión por embocadura integrada (copa) provista de una junta elástica, de longitud 0,12 m cada elemento.			
01.04.12	UD	**CODO PVC 90º 200 mm**	4,00	32,96	131,84
		Codo de 90º, de PVC, en tuberías de 200mm de diámetro. Con junta, p.p. de medios auxiliares, incluso apoyo o refuerzo. Totalmente instalado.			
01.04.13	UD	**TE PVC 200 mm**	8,00	37,20	297,60
		Te de PVC, en tuberías de 200mm de diámetro. Con junta, p.p. de medios auxiliares, incluso apoyo o refuerzo. Totalmente instalado.			
01.02.04	KG	**ACERO B500S**	1564,00	1,67	2.611,88
		Acero en barras corrugadas B500S colocado en armaduras pasivas, incluso corte y doblado, colocación, solapes, despuntes y p.p. de atado con alambre recocido y separadores.			
01.02.05	M2	**ENCOFRADO PLANO**	126,46	22,44	2.837,76
		Suministro y colocación de encofrado plano con paneles metálicos. Incluso entibado, puntas, berenjenos, alambres, desencofrado y limpieza.			
01.02.06	M3	**HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20**	1,34	91,08	122,05
		Hormigón de limpieza HL-150/P/20 de dosificación 150 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.			
01.02.07	M3	**HORMIGÓN HA-35/B/20/XC4+XA3 FABRICADO EN CENTRAL**	15,64	156,47	2.447,19
		Hormigón HA-35/F/20/XC4+XA3 fabricado en central, con cemento SR, y vertido con cubilote, para ejecución de estructuras, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central, clase de exposición general XC4 y clase de exposición específica XA3, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.			
01.02.08	M2	**IMPERMEABILIZACIÓN MORTERO FLEXIBLE BICOMPONENTE**	126,46	13,86	1.752,74
		Impermeabilización de superficie de hormigón, con mortero flexible bicomponente, color gris, compuesto por ligantes hidráulicos y resinas sintéticas, resistencia a presión hidrostática positiva y negativa de 15 bar, aplicado en capas sucesivas, de 2 mm de espesor total. Totalmente ejecutado.			

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.20	UD	**ARQUETA DE POLIPROPILENO REFORZADO 0,58x0,58x0,60**	4,00	211,84	847,36
		Arqueta de polipropileno reforzado para saneamiento, con fondo y sellada, de medidas interiores 0,58x0,58x0,60, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación ni rellenos. Totalmente colocada.			
01.04.21	UD	**TAPA FUNDICIÓN 540x540 mm**	4,00	195,19	780,76
		Tapa de fundición dúctil de 540x540 mm, clase D-400, incluso marcos, refuerzos, perfilería y demás medios auxiliares, instalada en obra.			
01.04.22	UD	**TAPA FUNDICIÓN D600 mm**	4,00	322,39	1.289,56
		Tapa de fundición dúctil de diámetro 600 mm, clase D-400, incluso marcos, refuerzos, perfilería y demás medios auxiliares, instalada en obra.			
		TOTAL SUBCAPÍTULO 4.4			**24.868,39**
		TOTAL CAPÍTULO 4			**488.116,08**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 5 SELLADO SUPERFICIAL DE TALUDES			
04.02.01	M2 **GEOTEXTIL PARA PROTECCIÓN DE LÁMINA PEAD**	11977,50	2,43	29.105,33
	Suministro y colocación de geotextil no tejido de fibras de polipropileno para protección de lámina PEAD, de gramaje 300g/m2. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalado.			
04.02.05	M2 **LÁMINA IMPERMEABILIZANTE PEAD TEXTURIZADA e=1,5 mm**	11977,50	6,45	77.254,88
	Suministro y colocación de lámina de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) obtenida mediante proceso de calandrado, de 1,5 mm de espesor, texturizada por ambas caras, color negro. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, soldadura termoplástica de bordes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalada.			
04.02.04	M2 **GEOCOMPUESTO DRENANTE**	11977,50	5,07	60.725,93
	Suministro y colocación de geocompuesto drenante de 4 mm de espesor de malla drenante con geotextiles no tejidos en ambas caras de 120 g/m2, termofijados a la misma. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, totalmente instalada.			
04.02.03	M2 **GEOMALLA DE REFUERZO**	11977,50	6,86	82.165,65
	Suministro y colocación de geomalla de refuerzo de taludes. Incluida colocación en obra con parte proporcional de solapes, fijación al terreno y sujeción en coronación en zanja, empleando 1 barra de acero continua de diámetro 16 mm y ganchos de acero de 70 cm cada 32 cm de diámetro 12 mm, totalmente instalada.			
05.01.02	M3 **EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL ACOPIADA**	2363,60	3,91	9.241,68
	Extendido de tierra vegetal acopiada, con medios mecánicos, dejando el terreno perfilado.			
05.01.04	M **ZANJA DRENANTE DE 1x0,5 M CON RELLENO CALIZO**	497,00	30,89	15.352,33
	Zanja drenante de 1 m de ancho x 0,5 m de alto mínimo, incluso excavación, tubería perforada de PVC corrugado doble pared D=200 mm, material filtrante de relleno calizo, geotextil de protección y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo, totalmente terminada.			
05.01.05	M **CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA**	568,00	33,41	18.976,88
	Cuneta trapezoidal revestida de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor, de dimensiones según planos, incluida excavación, traslado de material sobrante, perfilado y compactación, parte proporcional de encofrado y hormigonado, así como solución provisional a las aguas procedentes de la autovía. Totalmente terminada.			
01.02.09	M3 **HORMIGÓN HM-20/P/20**	51,30	105,56	5.415,23
	Hormigón HM-20/P/20 de dosificación 200 Kg/m3, con tamaño máximo del árido de 20 mm, incluso suministro, vertido, extendido, nivelación de superficie y demás operaciones necesarias.			
	TOTAL CAPÍTULO 5			**298.237,91**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 6 ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS			
100.10	M **CIERRE MALLA GALV. SIMPLE TORSIÓN 40/14**	1042,00	24,34	25.362,28
	Cierre de malla de acero galvanizado en caliente de simple torsión, altura 2,40 metros, trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm de diámetro y tornapuntas de 32 mm de diámetro, totalmente montada, i/recibido con hormigón en masa HM-20, tensores, grupillas y accesorios, y p.p. de acceso mediante 2 puertas de acceso doble batiente de 2,4x1,5m.			
100.11	M2 **ACONDICIONAMIENTO PLATAFORMA ACCESO A BALSAS**	1791,00	8,45	15.133,95
	Acondicionamiento plataforma de acceso a balsas, añadiendo una capa de 30 cm de zahorra en coronación, a partir de los accesos de obra.			
100.12	M **PASO SALVACUNETAS 500 MM**	20,00	116,35	2.327,00
	Paso salvacunetas formado por un tubo de PVC de diámetro 500 mm, colocado en cuneta, reforzado con prisma de hormigón en masa HM-20, de dimensiones 0,7x0,7 m, incluso muretes laterales, encofrado, hormigonado y relleno, totalmente terminado.			
01.03.01	M3 **EXTENDIDO DE EXCEDENTES DE TIERRAS LIMPIAS**	18500,00	1,58	29.230,00
	Descarga y extendido de excedentes de tierras limpias, procedentes de la excavación, en el lugar y con las condiciones indicadas por el Director de las Obras.			
100.13	M2 **ACONDICIONAMIENTO CAMINOS DE ACCESO**	4000,00	2,48	9.920,00
	Acondicionamiento de los caminos de servicio que dan acceso a la obra mediante su refino y compactación, incluso aportación de zahorra para bacheo.			
	TOTAL CAPÍTULO 6			**81.973,23**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS			
07.01	UD **GESTIÓN DE RESIDUOS**	1,00	2.988,81	2.988,81
	Medidas incluidas en el estudio de gestión de residuos, según el presupuesto establecido en el documento correspondiente del proyecto constructivo.			
	TOTAL CAPÍTULO 7			**2.988,81**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 8 SEGURIDAD Y SALUD			
08.01	UD **SEGURIDAD Y SALUD**	1,00	13.986,32	13.986,32
	Implantación de medidas incluidas en el estudio de seguridad y salud, según el presupuesto establecido en el documento correspondiente del proyecto constructivo.			
	TOTAL CAPÍTULO 8			**13.986,32**
	TOTAL			**1.090.570,10**

RESUMEN DE CAPÍTULOS

RESUMEN DE CAPÍTULOS

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CAPÍTULO		RESUMEN		IMPORTE	%
1		TRABAJOS PREVIOS		78.623,06	7,21
2		SISTEMA DE DERIVACIÓN DE CAUDALES ÁCIDOS		70.761,94	6,49
3		CANALIZACIÓN DE EFLUENTES		55.882,75	5,12
4		BALSAS DE TRATAMIENTO		488.116,08	44,76
	4.1	*MOVIMIENTO DE TIERRAS*	*178.723,97*		
	4.2	*BALSAS*	*270.111,14*		
	4.3	*DEPÓSITO DESARENADOR*	*14.412,58*		
	4.4	*CONDUCCIONES Y ARQUETAS*	*24.868,39*		
5		SELLADO SUPERFICIAL DE TALUDES		298.237,91	27,35
6		ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS		81.973,23	7,52
7		GESTIÓN DE RESIDUOS		2.988,81	0,27
8		SEGURIDAD Y SALUD		13.986,32	1,28

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

RESUMEN DE PRESUPUESTO

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CAPÍTULO		RESUMEN		IMPORTE	%
1		TRABAJOS PREVIOS		78.623,06	7,21
2		SISTEMA DE DERIVACIÓN DE CAUDALES ÁCIDOS		70.761,94	6,49
3		CANALIZACIÓN DE EFLUENTES		55.882,75	5,12
4		BALSAS DE TRATAMIENTO		488.116,08	44,76
	4.1	*MOVIMIENTO DE TIERRAS*	*178.723,97*		
	4.2	*BALSAS*	*270.111,14*		
	4.3	*DEPÓSITO DESARENADOR*	*14.412,58*		
	4.4	*CONDUCCIONES Y ARQUETAS*	*24.868,39*		
5		SELLADO SUPERFICIAL DE TALUDES		298.237,91	27,35
6		ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS		81.973,23	7,52
7		GESTIÓN DE RESIDUOS		2.988,81	0,27
8		SEGURIDAD Y SALUD		13.986,32	1,28
		PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**1.090.570,10**	

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de UN MILLÓN NOVENTA MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA

RESUMEN DE PRESUPUESTO

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CAPÍTULO		RESUMEN		IMPORTE	%
1		TRABAJOS PREVIOS		78.623,06	7,21
2		SISTEMA DE DERIVACIÓN DE CAUDALES ÁCIDOS		70.761,94	6,49
3		CANALIZACIÓN DE EFLUENTES		55.882,75	5,12
4		BALSAS DE TRATAMIENTO		488.116,08	44,76
	4.1	*MOVIMIENTO DE TIERRAS*	*178.723,97*		
	4.2	*BALSAS*	*270.111,14*		
	4.3	*DEPÓSITO DESARENADOR*	*14.412,58*		
	4.4	*CONDUCCIONES Y ARQUETAS*	*24.868,39*		
5		SELLADO SUPERFICIAL DE TALUDES		298.237,91	27,35
6		ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS		81.973,23	7,52
7		GESTIÓN DE RESIDUOS		2.988,81	0,27
8		SEGURIDAD Y SALUD		13.986,32	1,28
		PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**1.090.570,10**	
		13,00 % Gastos generales	141.774,11		
		6,00 % Beneficio industrial	65.434,21		
		Suma		207.208,32	
		PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		**1.297.778,42**	

Asciende el presupuesto base de licitación sin IVA a la expresada cantidad de UN MILLÓN DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

RESUMEN DE PRESUPUESTO

MINORACIÓN DE EFLUENTES ÁCIDOS EN DESMONTE OS AIRIOS Y VIADUCTO DEL EUME

CAPÍTULO		RESUMEN		IMPORTE	%
1		TRABAJOS PREVIOS		78.623,06	7,21
2		SISTEMA DE DERIVACIÓN DE CAUDALES ÁCIDOS		70.761,94	6,49
3		CANALIZACIÓN DE EFLUENTES		55.882,75	5,12
4		BALSAS DE TRATAMIENTO		488.116,08	44,76
	4.1	*MOVIMIENTO DE TIERRAS*	*178.723,97*		
	4.2	*BALSAS*	*270.111,14*		
	4.3	*DEPÓSITO DESARENADOR*	*14.412,58*		
	4.4	*CONDUCCIONES Y ARQUETAS*	*24.868,39*		
5		SELLADO SUPERFICIAL DE TALUDES		298.237,91	27,35
6		ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS		81.973,23	7,52
7		GESTIÓN DE RESIDUOS		2.988,81	0,27
8		SEGURIDAD Y SALUD		13.986,32	1,28
		PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**1.090.570,10**	
		13,00 % Gastos generales	141.774,11		
		6,00 % Beneficio industrial	65.434,21		
		Suma		207.208,32	
		PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		**1.297.778,42**	
		21% IVA		272.533,47	
		PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**1.570.311,89**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS SETENTA MIL TRESCIENTOS ONCE con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cambre, abril de 2025

Por SERYE INGENIEROS, S.L.
El Autor del Proyecto
Firmado digitalmente

Jessica Fernandez Caro
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Por la AXENCIA GALEGA DE INFRAESTRUTURAS
El Director del Proyecto
Firmado digitalmente

Luis Miguel Muñoz Bretos
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos