

**DOCUMENTO Nº 1:  
MEMORIA DESCRIPTIVA Y ANEXOS**

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES .....	3
2. REDACTOR DEL PROYECTO. ....	3
3. PROMOTOR:.....	3
4. OBJETO .....	3
5. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	4
6. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA ACTUACIÓN .....	4
7. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA .....	5
8. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA .....	5
9. ESTUDIO GEOTÉCNICO .....	6
10. ESTADO ACTUAL Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO .....	6
11. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS .....	6
12. SERVICIOS AFECTADOS.....	6
13. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO.....	6
13.1. TRAZADO .....	6
13.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	7
13.3. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	8
13.4. RED DE SANEAMIENTO (RESIDUALES Y PLUVIALES) .....	8
13.5. INFRAESTRUCTUA DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....	9
13.6. ALUMBRADO PÚBLICO.....	10
13.7. INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES .....	10
13.8. RED DE GAS CANALIZADO.....	11
13.9. FIRMES Y PAVIMENTOS.....	11
13.10. JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO.....	12
13.11. SEÑALIZACIÓN .....	12
14. CÁLCULOS ESTRUCTURALES.....	12
15. CLASIFICACIÓN DEL SUELO COLINDANTE.....	13
16. DOCUMENTO AMBIENTAL .....	13
17. GESTIÓN DE RESIDUOS .....	13
18. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	13
19. MEDIDAS AMBIENTALES PREVENTIVAS, REDUCTORAS Y COMPENSATORIAS .....	13
19.1 Medidas preventivas .....	14
19.2 Medidas durante la ejecución de las obras.....	15
19.3 Medidas durante la fase de explotación .....	15
20. PLAZO DE EJECUCIÓN .....	16
21. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.....	16
22. PLAZO DE GARANTÍA.....	16
23. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	16
24. PRESUPUESTO .....	16
25. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA (ART. 92 LCSP):.....	17
26. REVISIÓN DE PRECIOS .....	17
27. CUMPLIMIENTO NORMAS GENERALES DE URB. DEL P. PARCIAL .....	18
28. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO .....	18
29. RESUMEN DE TABLAS .....	19
30. RESUMEN DE ILUSTRACIONES .....	19



El sector de suelo urbanizable S-T3 está recogido en el Plan General de Ordenación Municipal de Carballo, siendo contiguo al suelo urbano del núcleo de Carballo. Se trata de unos terrenos colindantes con la Avenida de A Revolta, que es la denominación que tiene la vía autonómica AC-552 (Coruña – Finisterre) a su paso por la zona de A Revolta en el núcleo urbano de Carballo.

En el Anejo nº 1 – Antecedentes se ha profundizado más en este aspecto, recogiendo características, como:

- Delimitación del sector,
- Clasificación de los terrenos colindantes,
- Estructura de la propiedad e información catastral,
- Topografía,
- Usos, edificaciones e infraestructuras existentes en el ámbito. Etc..

La redactora del presente documento es la arquitecta Iria Pérez Miranda, colegiada nº 3.194 del colegio oficial de arquitectos de Galicia, y domicilio profesional en calle Pla y Cancela, 26. 1º. 15005 A Coruña. Teléfono 657414752 correo iriap@coag.es

El presente trabajo lo promueve la empresa PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL con CIF B-70576459 y domicilio en la PARCELA d1, NAVE 4, Rúa Titanio del polígono industrial de Bértoa - 15005 Carballo.

El objeto del presente proyecto constructivo es definir, describir, desarrollar, calcular y dibujar las características generales y específicas de urbanización, obra civil, y de los aspectos funcionales, formales, constructivos y económicos, de las obras de urbanización de los viales necesarios para llevar a cabo la urbanización del ámbito de suelo urbanizable delimitado S-T3 en el Ayuntamiento de Carballo (A Coruña). Incorporando las determinaciones recogidas en el P.G.O.M. del Ayuntamiento de Carballo, así como servir de base para obtener las preceptivas autorizaciones municipales y sectoriales de las Administraciones correspondientes y finalmente proceder a su ejecución.



## 5. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

El presente apartado se enumera la legislación y normativa de aplicación de carácter genérico, ya que la específica se recoge en cada uno de los anejos correspondientes:

- Código Técnico de la Edificación – marzo 2006 y sus posteriores actualizaciones.
- Recomendaciones de trazado de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento,
- Recomendaciones para el Proyecto y Diseño del Viario Urbano del Ministerio de Fomento
- Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia y su Reglamento.
- DECRETO 143/2016, de 22 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.
- Ley 8/2013, de 28 de junio, de carreteras de Galicia
- DECRETO 66/2016, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento general de carreteras de Galicia.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Pliego de Condiciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes PG-3 y sus modificaciones parciales posteriores.
- y el resto de normativa indicada en los Anexos y en el Pliego de Condiciones Técnicas.

### • MUNICIPAL

- ✓ Plan General de Ordenación Municipal (Diario Oficial de Galicia 26/02/2016).
- ✓ Ordenanza para la redacción de proyectos de urbanización, control de las obras y recepción de estas del Ayuntamiento de Carballo.
- ✓ Reglamento de los servicios públicos relacionados con el ciclo integral del agua del Ayuntamiento de carballo (BOP 14/05/15).

## 6. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA ACTUACIÓN

El uso característico previsto en el PGOM de Carballo para este sector es el terciario. De acuerdo con esta previsión, la idea del proyecto es desarrollar la obra de urbanización, en el que tengan cabida todas las actividades comprendidas dentro de este uso, especialmente, el comercial y hostelero, incluso el administrativo, así como otras complementarias de las anteriores como son las de garaje aparcamiento y estación de servicio, recogidas en el plan parcial.

Debido a las especiales características de este uso, es precisa la creación de plataformas superficiales planas o con muy poca pendiente, para la implantación de las edificaciones y para resolver las necesidades de aparcamiento. Por otro lado, los viales y dotaciones se tienen que adaptar a la topografía y viales existentes en la medida de lo posible para evitar fuertes desniveles y cumplir con las condiciones de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, al mismo tiempo que se resuelven los condicionantes indicados en el PGOM, como puede ser el vial estructurante de comunicación con el sector de suelo urbanizable S-T2 colindante con el que nos ocupa.

La topografía de los terrenos va a condicionar de un modo importante la ordenación detallada dando lugar a importantes movimientos de tierras.

Esto es debido a que la actividad terciaria en edificaciones de considerables dimensiones requiere de zonas llanas tanto por el movimiento de los vehículos pesados que van a acceder al ámbito como para la comodidad de los usuarios de las futuras instalaciones comerciales que se pretenden implantar en el ámbito.

El ámbito dispone de un terreno con una pendiente natural próxima al 8% en la dirección Noreste – Sureste, con el siguiente perfil longitudinal.

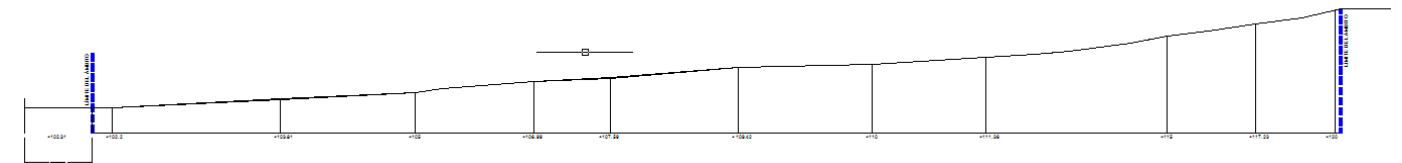


Ilustración 2 – Sección del ámbito en su estado natural antes del movimiento de tierras

Partiendo de estas premisas, el plan parcial ha definido la alternativa que mejor se adapta a las necesidades del sector en función de su uso.



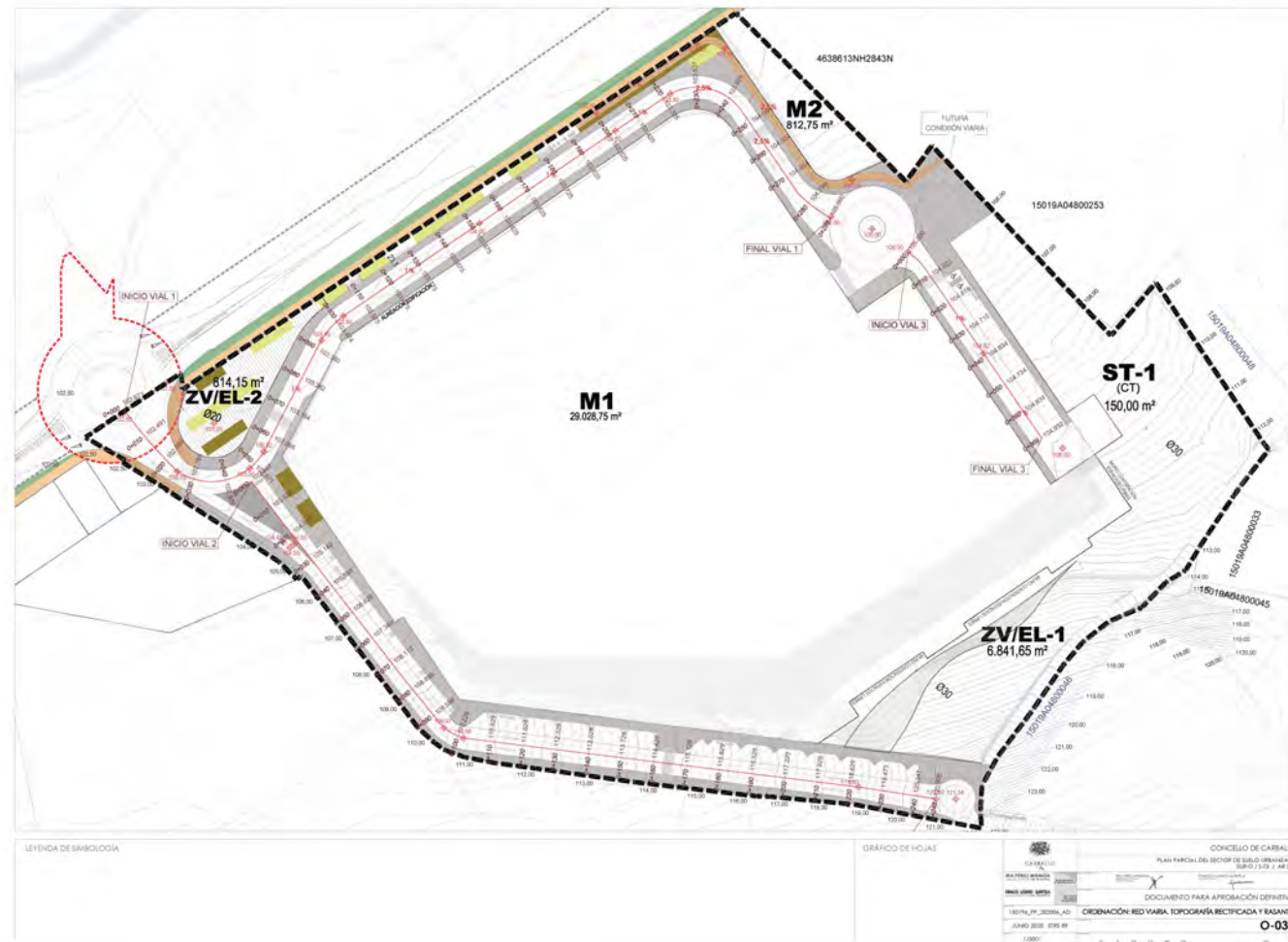


Ilustración 3 -Plano de planta alternativa plan parcial

El vial principal (Vial 1) que vertebra el sector, parte de una rotonda que se será ejecutada en la Avenida de A Revolta por el Ayuntamiento de Carballo y que viene recogida en el PGOM. Esta vía, paralela a la AC-552, atraviesa el ámbito en dirección al sector colindante S-T2, ya que este es uno de los condicionantes del PGOM.

Una pequeña porción de esta rotonda está incluida en el sector de suelo S-T3. La ejecución de esta rotonda es imprescindible para el funcionamiento del ámbito comercial por lo que se ha firmado un convenio con el Concello, publicado en el DOG nº1 48 de 8/03/2019, de manera que su construcción por parte de la administración municipal sea de manera simultánea a la urbanización.

El vial 1 finalizará en una rotonda de nueva creación que será el nexo de unión entre la zona comercial que nos ocupa y el sector colindante ST 2. En esta rotonda confluyen el vial 1, la conexión con el sector ST 2 y el Vial 3, que dará acceso a la Zona Verde 1 y a la zona de carga y descarga de la zona comercial.

Al sur se da continuidad a un vial existente denominado Rúa Laranxeiras (Vial 2).

## 7. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la redacción del presente proyecto se ha utilizado un levantamiento topográfico realizado con aparato topográfico tipo estación total robotizada modelo Leica TCRP 1203 manejada con controlador Leica RX1220, y antena GNSS modelo Prexiso G5, curvas de nivel en altitudes ortométricas en el sistema de referencia vertical EGM08-REDNAP, y coordenadas x, y en UTM ETRS89 huso 29N, realizado por el ingeniero técnico técnico agrícola J. Antonio Seoane Ferreiro col. 1409 de de la empresa INDUGAL INGENIERIA..

Conforme a la cartografía el ámbito tiene los siguientes linderos:

- ✓ Noroeste: Avenida de A Revolta (carretera AC-552)
- ✓ Suroeste: Rúa Laranxeiras (via municipal)
- ✓ Nordeste: Nave industrial de “Desguaces Lema” (parcela catastral 13 del polígono 46386) y parcelas catastrales 253 y 48 (parte) del polígono 048 de rústica.
- ✓ Suroeste: Parcelas 32,33, 45 y 43 (parte) del polígono 048 de rústica.

## 8. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

El objeto básico de un estudio geológico y geotécnico no es otro que proporcionar la información necesaria para el desarrollo del proyecto en lo que se refiere a:

- ✓ Excavabilidad del terreno,
- ✓ Presencia de agua,
- ✓ Condiciones de cimentación de estructuras,
- ✓ Necesidades de sustentación del terreno, y
- ✓ Cualquier otro aspecto que pudiera condicionar técnica o económicamente el normal desarrollo de las obras.

Para la realización del presente proyecto se considera que no es necesaria la realización de estudios geológicos específicos, ni de un estudio geotécnico.

Para el estudio geológico nos basaremos en el análisis de información geológica recogida en las hojas nº 44 del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (Carballo), Plan MAGNA, y nº 1/2 del Mapa Geológico de España a escala 1:200.000 (Santiago de Compostela), así como la información geomorfológica que se desprende de la ortoimagen extraída del visor IBERPIX del Instituto Geográfico Nacional (ver Anejo Nº 4 Geología, Climático y Sísmico).

De lo recogido en el Anejo Nº 3 Geología, Climático y Sísmico, se desprende que las características constructivas del terreno son ACEPTABLES-FAVORABLES, no existiendo en general problemas relevantes a destacar.

A efectos de las obras de urbanización, y fundamentalmente la formación de la plataforma de los viales, una vez eliminada la tierra vegetal, se considera que los materiales existentes son SUELOS TOLERABLES.

Para la redacción del presente proyecto, y teniendo en cuenta que se trata de un proyecto de urbanización, en donde las cargas más importantes, sobre el terreno, serán las correspondientes al tráfico pesado y que no se ejecutarán obras estructurales con capacidad portante.

## 9. ESTUDIO GEOTÉCNICO

### Según la LOE. Capítulo I. Artículo 2. Ámbito de aplicación.

Esta Ley es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado.

### Según el CTE. Capítulo 1. Disposiciones Generales. Artículo 2. Ámbito de aplicación.

El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.

### Según el CTE. Capítulo 2. Bases de cálculo. 2.1 Generalidades

Este apartado se refiere a los aspectos propios de la cimentación, como complemento a los principios y reglas establecidos con carácter general en DB-SE.

En el proyecto que nos ocupa no existe cimentación alguna con capacidad portante, por lo tanto, se entiende que no es necesaria la realización de un estudio geotécnico.

Además, del reconocimiento visual del movimiento de tierras que se está realizando actualmente, se desprende que los terrenos son de buena condición, no apreciándose nivel freático al nivel de las obras que nos ocupan.

En todo caso se realizará el estudio geotécnico pertinente para las obras de edificación que serán objeto de otro proyecto.

## 10. ESTADO ACTUAL Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Los terrenos que integran el ámbito, están actualmente en estado muy antropizado.

En este predio se venía acopiando material y maquinaria de la empresa propietaria, además de que en base a la licencia municipal (EXPTE 2019/U022/000037) cuya documentación se recoge en el Anexo 21 se ha realizado un movimiento de tierras para hacer factible la realización del preceptivo estudio geotécnico, manteniéndose la vegetación existente correspondiente a la Zona Verde 1. No existe ningún tipo de edificación dentro del sector. Únicamente cabe destacar la presencia en el sector del camino público situado al límite sur, que se mantendrá y reforzará en la actuación.

En el Anejo Nº 2 Estado Actual y Reportaje Fotográfico, se describe con mayor precisión el estado actual de la zona en las que se realizarán las actuaciones, con la ayuda de un reportaje fotográfico efectuado en las visitas a campo de la zona del proyecto.

## 11. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

Los terrenos del ámbito se reparten en 27 parcelas catastrales, siendo el desarrollo del ámbito de iniciativa privada y de propietario único, tal y como se recoge en el Anexo Nº 01 - Antecedentes. Por lo que entendemos que la disposición de los terrenos es total.

## 12. SERVICIOS AFECTADOS

Todas las redes de servicios con las que se van a realizar las conexiones, discurren por la Avenida de A Revolta, en el frente del sector o en sus proximidades.

Actualmente está en fase de ejecución el proyecto de "Dotación de Servicios Urbanos no itinerario peonil e ciclista a Estrada AC – 552 P.K 32+620 – 34+480", por lo que los servicios recogidos en este proyecto los consideraremos como existentes.

En el Anejo Nº 4 - Servicios Afectados, se incluye la información sobre los servicios afectados, existentes en el ámbito, que se limitan a una red de baja tensión en instalación aérea y una red de telefonía, también en instalación aérea, que alimentan a dos edificaciones existentes que se encuentran fuera del ámbito, pero lindando con la Calle Laranxeiras, que sí pertenece al ámbito. Ya que el alumbrado público se renovará con el citado proyecto frente al ámbito.

En el proyecto se propone el desmontaje de ambas redes, procediendo a mantener el servicio de manera subterránea.

## 13. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

### 13.1. TRAZADO

En la definición del trazado se han tenido en cuenta diversos criterios entre los que destacan la menor afección posible al medio ambiente y la resolución de las conexiones de los viales con los otros existentes. El trazado en planta se realiza simultáneamente con el diseño del perfil longitudinal (por las especiales implicaciones ya indicadas, logística y accesos), introduciendo en último lugar las características de la sección transversal.

Para su realización se han tenido en cuenta principalmente:

- Norma 3.1-I-C. "Trazado", de la Instrucción de Carreteras.
- Recomendaciones para el Proyecto y Diseño del Viario Urbano del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Condiciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes PG-3 y sus modificaciones parciales posteriores.

- Plan General de Ordenación Municipal (Diario Oficial de Galicia 26/02/2016).
- Ordenanza para la redacción de proyectos de urbanización, control de las obras y recepción de estas del Ayuntamiento de Carballo, y la
- Normativa de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas de aplicación.

En la urbanización se han definido 2 viales (1 y 3) de nueva construcción y la reconstrucción de la Calle Laranxeiras (vial 2). La definición en planta de cada uno de los viales se ha realizado a partir de las necesidades del ámbito. Mientras que el trazado en alzado viene condicionado en primer lugar por la coordinación en los puntos de conexión con los viarios existentes y proyectados. Un segundo condicionante de los perfiles longitudinales de viario es la altimetría del propio terreno.

En todos los acuerdos se ha comprobado el cumplimiento de las condiciones de visibilidad. Las pendientes se ajustarán a la mínima establecida.

Las calzadas contarán con un bombeo del 2% a dos aguas desde el eje central hasta el bordillo, incluyendo la banda de aparcamiento. Las aceras se han diseñado con la misma pendiente (2%) vertiendo hacia la calzada.

En el Anejo Nº 6 Trazado, se recogen las principales premisas adoptadas en relación con el trazado elegido en planta y alzado del viario, así como una descripción de los componentes más relevantes de la red viaria. Así como la información detallada para el replanteo de viales, se recoge la información en coordenadas, para un correcto replanteo de los ejes, alineaciones y acuerdos de los viales y zonas a urbanizar.

A modo de resumen, se aportan los siguientes datos:

Vial	Ancho	Cota inicio	Cota finalización	Pendiente Media
Vial 1	Variable de 15 m a 12,6 m	102,50	105	1,75%
Vial 2	Variable de 27 m a 18 m	103,00	121,15	7,35%
Vial 3	16 m	105	105	1%
Rotonda Vial 1	26 m de diámetro	105	105	1%

Tabla 1 – Características básicas de los nuevos viales

13.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El cálculo del movimiento de tierras se realiza a partir de las áreas de los perfiles transversales de excavación. Además, en este análisis se indicará la utilización y procedencia de cada uno de los materiales, y se determinarán los vertederos y las graveras a utilizar en la eliminación y toma del material respectivamente.

Todos los materiales son fácilmente excavables por medios mecánicos, con excepción de las pequeñas zonas pavimentadas en los nudos a modificar, que habrá que demoler mediante medios mecánicos con martillo picador.

La ejecución de la urbanización necesita un gran volumen de desmonte, gran parte del material excavado será utilizado para regenerar las zonas verdes (tierra vegetal) y otra parte importante para la zona a terraplenar y una gran parte tendrá que ser enviada a vertedero.

A continuación, se muestran los movimientos de tierra necesarios.

VIALES

	Volúmenes (m³)
Desmonte	2.942
Terraplén	9.931
Tierra vegetal	6.208
Desbroce	12.413 (m²)

Tabla 2 – Movimientos de tierra viales

PARCELA M1 Y ZV1

	Volúmenes (m³)
Desmonte	46.803
Terraplén	13.431
Tierra vegetal	33.372
Desbroce	14.525 (m²)

Tabla 3 – Movimientos de tierra parcela M1

TOTALES

	Volúmenes (m³)
Desmonte	49.745
Terraplén	23.362
Tierra vegetal	39.580
Desbroce	26.938 (m²)

Tabla 4 – Movimientos de tierra totales

Volumen/Superficie necesarios total de firmes	
Suelo Seleccionado	2.225 m³
Zahorra Artificial	3.110 m³
CAPA DE BASE AC-32 BASE 50/70 S e=6 cm	4.467 m²
CAPA INTERMEDIA AC-22 BIN 50/70 D e=5 cm	4.467 m²
CAPA RODADURA AC-16 SURF 50/70 S e=4 cm	7.222 m²

Tabla 5 - Volumen/Superficie necesario total de firmes

Con el fin de posibilitar la realización de los necesarios estudios geotécnicos previo al proyecto de urbanización se procedió a la solicitud al Concello de Carballo de licencia para movimiento de tierras provisional.

Con fecha 29/07/2019 la Junta de Gobierno Local de Carballo adopta el acuerdo de concesión de licencia de Movimiento de tierras en la zona de A Revolta. Carballo. Expte. 2019/U022/000037.

La documentación presentada para la solicitud de movimiento de tierras provisional se adjunta como ANEXO 21. En el presente proyecto de urbanización se refleja el movimiento de tierras desde el estado inicial (previo al movimiento de tierras provisional) hasta la consecución de las rasantes necesarias para la ejecución del proyecto de urbanización (tanto rasantes de viales, zonas verdes como la consecución de las plataformas recogidas en el plan parcial).

13.3. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

En el Anejo Nº 8 – Red de Abastecimiento, se incluye la información sobre la red existente, así como las características de esta, formada por:

- Una tubería de Fundición Dúctil (FD) de 150 mm de diámetro la cual discurre justo enfrente al ámbito, por el margen izquierdo de la carretera AC – 552 en dirección a Finisterre.
- Una tubería de Fundición Dúctil (FD) de 150 mm de diámetro la cual discurre justo enfrente al ámbito, pero por el otro margen de la carretera AC – 552 en dirección a Finisterre.
- La presión conocida de la red existente en los puntos de conexión con el sistema general, facilitada por la compañía concesionaria GESTAGUA, siendo esta presión entre 5,5 y 6 kg/cm².

Con estos datos de partida se proyecta la presente de modo mallado, cerrando la red en todos sus puntos, garantizando de este modo la continuidad del suministro. Se determinaron las demandas de caudal en función del uso comercial y terciario, teniendo en cuenta los coeficientes horario punta y estacional, resultando un caudal horario punta de 7,39 l/s.

También se determinaron las demandas teniendo en cuenta los caudales para el abastecimiento de los hidrantes de protección contra incendios. Resultando un caudal punta horario de 24,05 l/s.

Para satisfacer estas necesidades se proyecta una red a base de tubería de fundición dúctil de 100 y 150 mm de diámetro.

13.4. RED DE SANEAMIENTO (RESIDUALES Y PLUVIALES)

En el Anejo Nº 9 – Red de Saneamiento, se incluye la información sobre la red existente, así como las características de esta, formada por:

- Residuales. Por una tubería de PVC de 315 mm de diámetro la cual discurre justo enfrente al ámbito, por el margen izquierdo de la carretera AC – 552 en dirección a Finisterre y que descarga directamente en el colector general de 700 mm de diámetro, que lleva las aguas residuales directamente a la EDAR de Carballo, con una capacidad de 35.000 h.e.. Lo que supone capacidad suficiente para absorber las aguas residuales que se generen en el ámbito.
- Pluviales. La red existente está formada por dos ODT, formadas por tubería de hormigón armado de 900 mm de diámetro, que cruzan la C – 552, una justo frente a la calle Laranxeiras y otra a la altura del P.K. 210 del Vial 1, tal y como se indicaron en los planos.

En base a estas redes existentes se han diseñado las nuevas redes que servirán al ámbito objeto del presente proyecto de urbanización. En sistema "separativo" dando continuidad a la red existente, utilizando dos conductos independientes; por uno evacua las aguas pluviales, de riego y del subsuelo y por el otro las residuales.

Los caudales de aguas residuales se obtienen a partir del caudal obtenido en el Anejo 8 - Red de abastecimiento de agua potable. Se va a considerar un coeficiente de retorno de 0,8; es decir, de toda el agua suministrada para abastecimiento, un 80% se va a convertir en agua residual, el 20 % restante se consumirá. Lo que resulta un caudal punta horario de 5,91 l/s.

Se dimensiona la red de fecales, por gravedad, con las premisas indicadas, obteniéndose (según se aprecia en los cálculos) una tubería de PP de 315 mm de diámetro único y de 200 mm en acometidas. Tanto en los planos de planta como de perfil se ha definido esta conexión exterior para su perfecta ejecución.

El caudal de aguas pluviales será el recogido en los sumideros ubicados en las calles y las bajantes de los tejados, se obtendrá según la intensidad pluviométrica registrada en el lugar de emplazamiento de la red. Para la obtención de los caudales de aguas pluviales, disponemos de 2 métodos:



- Instrucciones Técnicas de Obras Hidráulicas de Galicia (ITOHG)
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

Por lo que tomaremos el valor más desfavorable, estimado según las ITOHG de 760 l/s.

Se dimensiona la red de pluviales, por gravedad, con las premisas indicadas, obteniéndose (según se aprecia en los cálculos) una tubería de PP de 315, 400, 500 y 630 mm de diámetro y 200 mm en las conexiones de los sumideros.

La red de pluviales recogerá las aguas caídas en los viales, en las zonas libres existentes entre los edificios, así como parte de la recogida por las cubiertas de estos, que se separará en dos vertientes hacia las ODT existentes indicadas anteriormente, que finalmente verterán al Río Anllóns.

13.5. INFRAESTRUCTUA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En el Anejo Nº 10 – Infraestructura de Energía Eléctrica, se incluye la información sobre la red existente, así como las características de esta, formada por:

- Una línea subterránea de MT a 15/20 KV (CBL 702) en el tramo comprendido entre el centro de transformación Casilla (15CCB2) y el CT Avda. Finisterre, 64 (15CDWK), que se encuentra a una distancia del ámbito de aproximadamente 300 m. Punto de entronque facilitado por la compañía distribuidora Naturgy EXP218118070074.

Por lo tanto, la infraestructura eléctrica se dimensiona teniendo en cuenta la política de Gas Natural Fenosa de cerrar los anillos, por ello se proyecta la nueva infraestructura eléctrica llevando la línea de media tensión hasta el CT Casilla (Matrícula 15CCB2).

La potencia punta demandada será la resultante de aplicar la ITC – BT 10, para aquellos casos en los que no se conozca la potencia prevista, en nuestro caso se limitará a la potencia de los edificios, puesto que la potencia para el alumbrado de viales y zonas verdes se ha establecido en el Anejo 11 – Alumbrado Público.

USO DEL SUELO	Superficies	Potencia (w/m²)	Simultaneidad	Potencia demandada (Kw)
USOS MANZANA M1				
COMERCIAL/ADMINISTRATIVO	11.500,00	100	1	1.150,00
USO TERCARIO	10.000,00	100	1	1.000,00
USOS MANZANA M2				
COMERCIAL/INDUSTRIAL	764,72	125	1	95,59
OTROS USOS				
ESPACIOS LIBRES Y ZONAS VERDES (m²)	6.841,65	0,2	1	1,37
SISTEMA VIARIO Y APARCAMIENTOS	12.426,06	0,2	1	2,49
				2.249,44
Potencia demandada total (KVA)	2.499,38			

Tabla 6 – Potencia Eléctrica demanda por ámbito

Sabiendo que la mayor parte de la potencia demandada proviene de Comercial/Oficinas, las cuales trabajarán con un coseno de Fi (cos Φ) igual a 0,9, la potencia en KVA resultante será de 2.500 KVA.

Por lo tanto, la actuación se resolverá mediante la instalación de varios Centros de Transformación. En el caso que nos ocupa se plantean dos áreas de servicios técnicos (ST-1 y ST-2), para la posible implantación de los centros de transformación en caseta prefabricada para el ST-1 y en planta baja de local para el ST-2, para alimentar a los suministros en baja tensión, tales como, alumbrado público, gasolinera y aquellos locales comerciales que no vayan a ser alimentados en media tensión.

El resto de los Centros de Transformación se realizará teniendo en cuenta una previsión de suministro en Media y Baja Tensión, es decir, habrá abonados que comprarán directamente la energía en media tensión y montarán sus propios centros de transformación de abonado, en la planta baja de las zonas comerciales (y por lo tanto serán ejecutados conjuntamente con las edificaciones) y otros que desearán contratar en baja tensión, los cuales se alimentarán desde los centros de transformación de compañía y para ellos se ha reservado el conveniente espacio en las zonas de Servicios Técnicos 1 y 2, tal y como se ha comentado anteriormente.

Por lo que, en el presente proyecto se plantea la instalación de un único centro de transformación para dar suministro en baja tensión a los servicios básicos de la urbanización, que en el caso que nos ocupa se limita al cuadro de alumbrado público.

Se plantea la infraestructura de energía eléctrica a base de cuatro tubos de canalización eléctrica de PVC de doble pared rojo de 160 mm. Conectados entre sí por las correspondientes arquetas, tanto para acera como para calzada. En la que se alojará la red eléctrica de media tensión que se ejecutará con conductores RHZ1 OL de 3(1x240)Al. 12/20 kV., y una longitud de 700 m hasta el CT que se ubicarán en las parcela ST1 y ST2 y que atenderán los suministros de energía en baja tensión, como puede ser el alumbrado público, así como los de media tensión que así lo soliciten a la cía distribuidora.

13.6. ALUMBRADO PÚBLICO.

En el Anejo 11 – Alumbrado público se describe la instalación de alumbrado público del ámbito que nos ocupa, partiendo de lo recogido en el CTE, principalmente en lo que a los documentos SU 4 y HE3 se refiere y especialmente el REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Para el dimensionado del alumbrado público, partimos de dos datos fundamentales, en primer lugar, el tipo de vía anchura y velocidad de proyecto y en segundo lugar, la IMD de la misma.

El alumbrado Vial corresponde a los viales y rotondas contemplados en la unidad de actuación, que según la ordenanza municipal se clasifican como del Tipo 1.

Para resolver el alumbrado de las 3 vías, se ha optado por la instalación de luminarias de Philips modelo Unistreet BGP 204 o SIMILAR, equipadas con tecnología LED, montadas sobre columna troncocónica de 9,00 m de altura, en disposición a tresbolillo, pintada en color a elegir por la Dirección Facultativa. En los cálculos se ha indicado la disposición, la ubicación de la columna y la interdistancia para cada una de las vías que conforman el ámbito.

UniStreet – luminaria de alumbrado vial sencilla y rentable con un coste inicial relativamente bajo, la luminaria UniStreet basada en LED y de gran eficacia ofrece un importante ahorro de costes en comparación con el alumbrado público convencional, por lo que garantiza una plena amortización de la inversión en un corto periodo de tiempo. Esta luminaria con un diseño muy cuidado y compacta está fabricada con materiales reciclables de calidad. Y, al tratarse de una solución LED, requiere un mínimo mantenimiento.

Para la iluminación de los viales se han utilizado las siguientes disposiciones:

- VIAL 1: anchura media de 15m, disposición a tresbolillo, con una interdistancia entre luminarias de 50 m, una altura de montaje de 9 m y una potencia por luminaria de 39 W.
- VIAL 2: anchura media de 18 m, disposición a tresbolillo, con una interdistancia entre luminarias de 50 m, una altura de montaje de 9 m y una potencia por luminaria de 39 W.
- VIAL 3: anchura media de 16 m, disposición a tresbolillo, con una interdistancia entre luminarias de 42 m, una altura de montaje de 9 m y una potencia por luminaria de 39 W.
- Rotonda 26 m: se han utilizado 6 luminarias con una potencia de 39 W y una altura de montaje de 9 m.

En los cálculos lumínicos se ha justificado la validez de la solución adoptada y en los planos se ha reflejado la ubicación de las luminarias. Con las siguientes potencias instaladas

39	Luminarias PHILIPS BGP204 T25 1 xLED60-4S/740 DN10 (f.p. 1 – 39W) – CTO 1	1.521 W
	<b>TOTAL .....</b>	<b>1.521 W</b>

Tabla 7 – Luminarias a instalar

Esta luminaria no genera emisiones de carbono y es la solución perfecta para el alumbrado público funcional de carreteras y calles.

13.7. INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

Se plantea en la obra de urbanización la realización de las infraestructuras necesarias para cubrir la demanda cada día más creciente para los servicios de telecomunicación e impulsar el hogar digital, para ello en el Anejo 16 – Infraestructura de Telecomunicación se han descrito todas las actuaciones necesarias según lo recogido en los anexos II, III y 5 del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Por ello el presente proyecto se redacta para definir la previsión de la infraestructura de telecomunicaciones (Obra Civil), entendiendo por esta:

- Servicios de telefonía disponible al público (STDP)
- Servicios de telecomunicaciones de banda ancha prestados por operadores de redes de telecomunicaciones por cable (TBA), o por operadores de servicios de acceso inalámbrico (SAI), Y
- Servicios de radiodifusión y televisión (RTV).

Realizaremos el diseño y dimensionado de la red de telecomunicaciones partiendo de que el enlace con los sistemas generales de las Cías Distribuidoras se producirá a través de la arqueta de enlace y no por medios radioeléctricos, por lo tanto, tendremos que dimensionar estas redes conforme a las condiciones técnicas de la infraestructura común de telecomunicación dando cabida a todos los operadores del ámbito nacional. En nuestro caso los operadores que dan servicio en la zona son Telefónica, Orange y “R”, de modo que sean plenamente efectivas para estos.

Por ello realizaremos el diseño como una infraestructura común para todos los operadores, de modo que puedan conectar sus redes con las arquetas de enlace de las ICT’s para desde esta acceder a los RITI’s (Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior) que se contemplarán en los proyectos de telecomunicaciones que se presentarán junto con los proyectos de ejecución de los edificios.

La infraestructura estará diseñada a base de 9 conductos de PVC de 110 mm de diámetro, en base 3, uno para cada operador nacional (Telefónica, R, Vodafone y Orange), lo que permitirá la instalación por parte de los operadores de un tritubo de PVC de 40 mm de diámetro, para dar respuesta a los servicios recogidos en el reglamento, y los 5 tubos restantes se dejan como reserva para futuras ampliaciones y nuevos operadores.



13.8. RED DE GAS CANALIZADO

Actualmente NEDGIA (antigua Gas Natural Distribución) compró a Repsol Gas la concesión administrativa para 75 años, para el suministro del gas denominado “Propano Comercial” canalizado al casco urbano de Carballo. Aunque actualmente se está distribuyendo este gas, se espera que, para principios del año 2021, se comience a suministrar Gas Natural. Por ello la red se diseñará para que pueda distribuir ambos gases.

En el Anejo 13 – Red de Gas Canalizado se ha dimensionado la red de gas natural atendiendo a las necesidades del ámbito.

La red existente, cuyo punto más cercano al ámbito en cuestión, se ubica a la altura del número 62 de la Avda. Finisterre (PE SDR11 de 40 mm de diámetro), por lo que habrá que ir a entroncar en este punto, lo que supone una distancia de 665 m.

Después de consultar a la empresa suministradora, esta ha dado las pautas para realizar un diseño de la red, utilizando tuberías de PE SDR 11 de 63 mm, ya que es el diámetro mínimo para las redes de gas natural, frente a los 40 mm de la red de “propano comercial”.

13.9. FIRMES Y PAVIMENTOS

En el Anejo 14 – Firmes, Pavimentos y Mobiliario Urbano, se describen y justifican las diferentes secciones de firmes y pavimentos a disponer en las obras comprendidas en este proyecto: calzadas de los viales, zonas de aparcamiento, y aceras, y más concretamente:

- La determinación del espacio peatonal, adecuándolo a la legislación vigente sobre supresión de barreras arquitectónicas y accesibilidad en espacios públicos, según la normativa autonómica vigente.
- El acuerdo de las rasantes de los distintos viales y su precisión para adecuar la totalidad de las infraestructuras, ya definidos en el Plan Parcial. Sirviendo de documentación base para la redacción del presente.
- La determinación del paquete del firme viario.
- La determinación del firme de zonas peatonales y zonas verdes.
- Seguridad de utilización.
- Señalización vial.
- Mobiliario urbano.

La estructura del firme, deberá adecuarse, entre otros factores, a la acción prevista del tráfico (fundamentalmente del más pesado) durante la vida útil de la calzada, y a la categoría de la explanada sobre la que se posará la sección de firme. En resumen, y según la Instrucción 6.1 - I.C. “Secciones de firme”, la sección del firme

depende, en primer lugar, la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el año de puesta en servicio (dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado), y en segundo lugar de la categoría de la explanada.

VIAL 1 y 3:

El vial 1 y 3, soportarán todo el tráfico pesado del ámbito (accede por el vial 1, conecta con el sector ST-2 con una rotonda y accede a los muelles de carga por el vial 3) así como el tráfico de retorno con los camiones vacíos, para volver a conectar con la AC - 552.

Por la experiencia de otros ámbitos de tipo comercial de tamaño similar al que nos ocupa, se espera que diariamente la logística de abastecimiento y suministro a la superficie comercial será inferior a 50 vehículos/día, a lo que corresponde una categoría de tráfico pesado T41, sin embargo, como se trata de una previsión, y con el objetivo de quedarnos del lado de la seguridad se planteará el paquete de firme y la explanada para un tráfico pesado de la categoría superior, es decir para T32.

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (Vehículos pesados/día)	199-100	99-50	49-25	< 25

El afirmado y pavimentación de la calzada se resolverá mediante un firme que constará de una capa de zahorra artificial de 35 cm, extendida y compactada preparada para recibir 15 cm de mezcla bituminosa en caliente que estará formada por:

- Una capa base de 6 cm de mezcla bituminosa en caliente AC-32 BASE 50/70 G.
- Una capa intermedia de 5 cm de mezcla bituminosa en caliente AC-22 BIN 50/70 S.
- Una capa de rodadura de 4 cm de mezcla bituminosa drenante en caliente AC-16 SURF 50/70 D.

Se rematarán con las pendientes necesarias para recoger las aguas pluviales en los sumideros instalados

VIAL 2:

El vial 2, coincidente con la calle Rúa Laranxeiras, que únicamente soportará el tráfico de los residentes, siendo este únicamente el vehículo privado, no esperándose tráfico pesado en él, por lo que lo proyectaremos como un vial T42.

El afirmado y pavimentación de la calzada se resolverá mediante un firme que constará de una capa de zahorra artificial de 20 cm, extendida y compactada preparada para recibir 5 cm de mezcla bituminosa en caliente que estará formada por:

- Una capa de rodadura de 5 cm de mezcla bituminosa drenante en caliente AC-16 SURF 50/70 D.

Se rematarán con las pendientes necesarias para recoger las aguas pluviales en los sumideros instalados.

En el Anejo 14 también se justifica el cumplimiento de la normativa de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

### 13.10. JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO

En el Anejo 14 también se describe el diseño de las Zonas Verdes, en el cual se ha tenido en cuenta las características del entorno, formas y tipología del terreno, rasantes de viales colindantes, superficie y demás.

Zona Verde 1 – Con una superficie de 6.841,65 m<sup>2</sup>, responde a la tipología de zonas verdes. Se encuentra actualmente limpia y desbrozada con las especies arbóreas preexistentes conservadas. Se trata de ejemplares medianos de pino y ejemplares de castaño, roble y abedul. Se mantendrán todos los ejemplares que no interfieran con las obras de urbanización previstas, previendo para reposiciones la plantación de 5 sauces (*Salix atrocinerea*) en el área de mayor hidromorfía, 5 robles (*Quercus robur*), 5 abedules (*Betula alba*) y 5 castaños (*Castanea sativa*).

En la totalidad de la superficie se prevé la plantación de césped de gramíneas para áreas con influencia costera, por siembra de una mezcla de *Agrostis stolonifera* al 5 %, *Cynodon dactylon* al 20%, *Festuca ovina* *duriuscula* al 25%, *Poa pratensis* al 30 % y Ray-grass al 20 %. Este césped se plantará sobre la tierra vegetal existente ya que esta es de gran calidad, previo despedregado, fresado y nivelado de la misma. Estas se mejorarán mediante la fertilización y abonado.

Las aceras y el espacio libre 2 cuentan con una superficie pavimentada, que se resuelve con una baldosa granallada. En las zonas ajardinadas según diseño en planos se realizaran las plantaciones arbóreas de laurel (*Laurus nobilis*), madroño (*Arbutus unedo*), acebo (*Ilex aquifolium*), y Espino albar (*Crataegus monogyna*) de distinto porte evitando plantaciones lineales y distribuyendo aquellas especies de mayor porte en las zonas que tengan un mayor impacto visual.

En las zonas ajardinadas de las aceras y ZV-2 se plantará césped sobre la tierra vegetal proveniente de los viales, ya que esta es de gran calidad, previo despedregado, fresado y nivelado de la misma. Estas se mejorarán mediante la fertilización y abonado.

En la calle Laranxeiras se plantarán Espino blanco (*Crataegus monogyna*) en alcorque aumentando la densidad del arbolado en la zona de aparcamientos, debido a su posición de borde con la zona rural.

Para el riego de las zonas ajardinadas se ha proyectado la instalación de un sistema de riego automático por aspersión tal y como se ha indicado en el anejo 8 del presente proyecto.

Como vestimenta de la urbanización realizada se dotará a la misma del mobiliario urbano, formado por Bancos, Papeleras, aparca-bicicletas y Contenedores.

### 13.11. SEÑALIZACIÓN

Se llevará a cabo la señalización con marcas viales horizontales y señalización vertical correspondiente atendiendo a la normativa de aplicación vigente, tal y como se ha mostrado en el documento planos, así mismo también se marcarán las zonas de aparcamiento.

Se instalarán los pasos de peatones tal y como se han representado en los planos. Estos se ejecutarán empleando pintura blanca termoplástica en frío dos componentes, reflexiva.

La señalización vertical se realizará mediante señales de aluminio cerradas por su parte posterior tipo Norte Industrial o similar.

## 14. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

A todo lo largo de parte de los viales 1 y 3 es necesaria la ejecución de unos muros de contención que permitan la ordenación recogida en el presente proyecto y además soporten las acciones del tráfico.

Estos muros serán de alturas variables, desde los 0,1 m hasta 2,75 m en el vial 1 y desde 0,1 m hasta 3.35 m en el vial 3, factor este que nos lleva a proyectar dos tipos de muros diferentes:

- Muro de hormigón armado. Tipo 1
- Muro de escollera de piedra Tipo 2

Los cálculos estructurales figuran en el Anejo Nº 07 - Movimientos de Tierra y son los correspondientes a los muros de contención necesarios para contener las tierras existentes, al realizar las excavaciones necesarias para encajar la ordenación detallada que se ha definido.

### TIPO 1.- MUROS VIAL 1- AVDA. A REVOLTA

Estos muros se ejecutarán a base de hormigón armado “in situ”, de altura variable desde los 0,5 m hasta los 2,0 m. Con ello se conseguirá mantener la rasante del vial 1 con respecto a la Avda A Revolta, Estos muros se proyectan para que superen en aproximadamente unos 15 cm la cota final de la acera del vial 1, con el objeto de servir de soporte para la colocación de la pertinente barandilla con el objeto de dar cumplimiento a la normativa de seguridad de utilización del CTE, en caso de que esta sea necesaria.

### TIPO 2.- MURO VIAL 3

Este muro se ejecutará a base de escollera colocada en formación de talud visto entre la zona verde 1 y el vial 3”, de altura variable desde los 1,0 m hasta los 4,50 m. Estos muros se proyectan para que superen en aproximadamente unos 15 cm la cota final de la zona verde y se rematen en hormigón, con el objeto de servir de soporte para la colocación de la pertinente barandilla con el objeto de dar cumplimiento a la normativa de seguridad de utilización del CTE, en caso de que esta sea necesaria.

Se ejecutarán conforme a la “Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera”.

## 15. CLASIFICACIÓN DEL SUELO COLINDANTE

La clasificación urbanística de los terrenos colindantes al ámbito que nos ocupa, es:

- ✓ Noroeste: Suelo urbano consolidado, calificada la avd. de A Revolta como viario. La manzana situada e el otro margen de la vía está calificada como ordenanza 1.1- Residencial extensiva a excepción de la gasolinera que al igual que la nave situada al oeste se califica como Ordenanza Terciaria.
- ✓ Nordeste: Suelo urbanizable delimitado incluido en el sector S-T2 de uso global el terciario.
- ✓ Sureste: Suelo rústico de protección agropecuaria
- ✓ Suroeste: Suelo rústico de protección forestal y agropecuaria.

## 16. DOCUMENTO AMBIENTAL

El artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental establece el ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.

El presente proyecto no se encuentra comprendido en ninguno de los apartados de del punto 1 del citado artículo, por lo que no es objeto de evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Dentro de los proyectos comprendidos en el Anexo II que serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada, el presente proyecto sería encuadrable en el apartado:

Grupo 7. Proyectos de infraestructuras.

b) Proyectos situados fuera de áreas urbanizadas de urbanizaciones, incluida la construcción de centros comerciales y aparcamientos y que en superficie ocupen más de 1 ha

Por lo tanto, el presente proyecto de urbanización debe someterse a una evaluación de impacto ambiental simplificada, para lo cual deberá remitirse al órgano ambiental el presente documento junto con el Documento ambiental que recoge el contenido establecido en el art 45 de la Ley 21/2013.

Acompaña al proyecto de urbanización como DOCUMENTO N5 el Documento ambiental que recoge el contenido establecido en el art 45 de la Ley 21/2013.

## 17. GESTIÓN DE RESIDUOS

La gestión de residuos tiene por objeto la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los mismos, incluyendo la vigilancia de cada uno de los procesos, así como los lugares de depósito o vertido.

La identificación y codificación de los residuos de este estudio, se realiza conforme a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

En el Anejo Nº 16 Estudio de Gestión de Residuos a la presente Memoria se incluye el preceptivo Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, 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 es de 2.084,32 € tal y como se ha justificado en capítulo del presupuesto.

## 18. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se ha redactado un Estudio de seguridad y salud en cumplimiento de lo dispuesto por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre que establece, en el marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud siempre que se cumpla alguno de estos supuestos:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata de las obras proyectadas sea igual o superior a **450.759,08 euros**.
- b) 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.

El presente proyecto cumple las premisas algunas de las premisas anteriores, por lo que es necesaria la redacción del citado Estudio, que se puede consultar en el Anejo Nº 17 Estudio de Seguridad y Salud.

## 19. MEDIDAS AMBIENTALES PREVENTIVAS, REDUCTORAS Y COMPENSATORIAS

En el Documento Ambiental (Documento nº5), una vez definidos y valorados los impactos derivados del desarrollo del proyecto, se proponen una serie de medidas preventivas, reductoras y compensatorias, que se recogen en el presente apartado para llevarlas a cabo durante la fase de ejecución y explotación. Estas medidas tienen como objetivo la prevención, reducción, o compensación de los efectos negativos y el aprovechamiento de las oportunidades vinculadas al mismo.

En este apartado se recogen las medidas de otros documentos con afección directa en el proyecto de urbanización, como los detallados en el DAE y el EIIP del Plan Parcial del S-T3. La valoración de efectos e impactos ya se ha analizado con la puesta en marcha de las medidas del PP (DAE, EIIP y Estudio de Movilidad) pero se considera conveniente recoger todas aquellas medidas que afectan al proyecto de urbanización esto permite mejorar la coherencia entre los distintos documentos, así como facilita su consulta al estar recogido en el proyecto de urbanización.

A continuación, se detallan las medidas a aplicar, diferenciando entre las previas al desarrollo del proyecto y las que se llevarán a cabo durante su ejecución y explotación:

## 19.1 Medidas preventivas

- M1.** Se respetarán las normas contenidas en el *Anexo 17. Estudio de Seguridad y Salud*, así como todas aquellas disposiciones contempladas en la legislación vigente en materia de construcción.
- M2.** Se señalarán aquellas especies vegetales (autóctonas) que deben ser preservadas, si es posible, evitando así que puedan ser dañadas durante las fases posteriores. (DAE)
- M3.** Se integrará en la medida de lo posible la vegetación en los cierres. (DAE)
- M4.** Se prohíbe elementos publicitarios, como vallas, exógenas a las empresas allí ubicadas. (DAE)
- M5.** Ordenación de un espacio libre junto la carretera AC-552 (Avenida de A Revolta), en el entorno de la rotonda de acceso al ámbito (zona de mayor exposición). La ordenanza de aplicación a esta zona verde establece:
- La vegetación de esta zona deberá realizarse con especies arbóreas y arbustivas autóctonas de diferentes portes, evitando las plantaciones lineales y distribuyendo aquellas especies de mayor porte en las zonas que tengan un mayor impacto visual. (EIIP)
- M6.** Mantener en la medida de lo posible las rasantes en el perímetro del sector de manera que no se produzcan discontinuidades con el territorio. (EIIP)
- M7.** En el caso de afecciones accidentales fuera del sector, serán aplicadas las medidas correctoras y de restitución adecuadas previo asesoramiento ambiental.
- M8.** Se evitará la circulación y el tránsito de maquinaria pesada, así como el estacionamiento sobre la zona verde ZV/EL-1.
- M9.** El mobiliario urbano empleado en las zonas libres además de dar una imagen de conjunto, deberá integrarse de forma harmónica con su entorno, teniendo en cuenta el carácter rural de sus lindes meridionales. Por eso, se definirá un catálogo de mobiliario urbano, de elementos de señalética y de iluminación, escogiendo una gama limitada de modelos acorde con dicho espacio. (DAE y EIIP)
- M10.** Las construcciones presentaran un diseño harmónico con su entorno, sin tener en cuenta ciertas construcciones que contrastan cromática y texturalmente que ya suponen un impacto en el paisaje. Respecto a gama cromática seguirá a Guía de Cor e Materiais de Galicia. Se evitarán o uso de superficies metálicas permitiendo una mejor integración. La carta a emplear será la recogida en la GAP Chairas e Fosas accidentais (tomo IX). (DAE y EIIP)
- M11.** Los alcorques del futuro arbolado presentarán un diseño y dimensiones adecuadas que permita la infiltración del agua a capas inferiores, aumentando la permeabilidad de los viales. Se instalarán sumidero tipo alcorque inundable en los viales.
- M12.** Se enterrará en la medida de lo posible los servicios urbanísticos aéreos como electricidad, alumbrado público, telefonía, etc. (EIIP)
- M13.** La iluminación pública evitará la contaminación lumínica, siguiendo los criterios establecidos por el "Comité Español de Iluminación":
- Dirigir la luz en sentido descendente, manteniendo la dirección de los rayos luminosos por debajo de 70º.
  - Si no es posible cambiar el sentido de la iluminación cara abajo, utilizar paralúmenes para evitar la dispersión del resplandor.

- Instalar equipos de iluminación que reduzcan la dispersión de la luz sobre el plano horizontal del aparato de iluminación con valores mínimos e incluso nulos, por encima de ese plano.
  - Cuidar el posicionamiento y el apuntamiento u orientación de los aparatos de iluminación.
  - Si es posible, implantar aparatos con reflector asimétrico que permitan mantener su cierre frontal paralelo o casi paralelo a la superficie que se quiera iluminar.
  - El alumbrado de vías de tráfico rodado, se deberá reducir al flujo emitido por encima del plano horizontal y restringir la luz próxima.
  - Para el caso de pequeñas iluminaciones o iluminaciones de seguridad se emplearán detectores pasivos de infrarrojos, siendo normalmente suficiente la utilización de una lámpara LED o similar. Igualmente serán aceptables las iluminaciones permanentes con baja intensidad de luz durante toda la noche. (DAE y EIIP, ya contemplada)
- M14.** Los trabajos de ejecución y explotación se reducirán al sector. En ningún caso se llevarán a cabo en el espacio natural del río Anllóns.
- M15.** Establecimiento de un plan de seguimiento de los niveles de ruido en las fases de ejecución y explotación, de acuerdo al Plan de Vigilancia Ambiental.
- M16.** En la fase de desmantelamiento y abandono se llevarán a cabo todas las actuaciones necesarias para recuperar la situación preoperacional de la zona ocupada y transformada, incluyendo la restauración de los viales creados y la revegetación de las zonas ocupadas por el desmantelamiento y abandono. Aunque a día de hoy no se plantea el abandono de la urbanización, ni a corto ni a largo plazo.
- M17.** Se incluirán las propuestas de actuación del **estudio de evaluación de la movilidad del plan parcial del sector de suelo urbanizable SUR-D / S-T3 / AR S-T3. A REVOLTA.**
- M18.** Proceder a la descompactación del suelo posterior a la fase de construcción y la de desmantelamiento. Si es necesario se efectuarán mejoras edáficas del suelo disponible
- M19.** Los cambios abruptos de topografía se ocultarán por la edificación principal (centro comercial), vegetación u otras instalaciones. (EIIP, ya contemplada)
- M20.** Todos los vehículos y la maquinaria a utilizar en la obra deberán tener la ITV en vigor, lo que garantizará el cumplimiento de la normativa ambiental en materia de emisiones.
- M21.** Se deberán adecuar los ritmos de trabajo al horario diurno, minimizando las molestias ocasionadas a los vecinos por el ruido y las vibraciones generadas en la obra.
- M22.** Se habilitará una zona destinada al acopio de los residuos generados durante el desarrollo de las obras y se habilitará una zona de almacenamiento de contenedores de residuos.
- M23.** Se revegetará con especies autóctonas en los espacios libres, zonas verdes, aparcamientos y aceras.
- M24.** Dentro de los espacios libres, zonas verdes, aparcamientos o aceras se preservará la vegetación potencial y las especies adaptadas a la hidromorfía como la vegetación ripícola (DAE y EIIP).
- M25.** Se eliminarán las especies invasoras tanto en la fase de ejecución como explotación (seguir las medidas de Control, del manual publicado por la Xunta de Galicia, Plantas Invasoras de Galicia) y quedan prohibidas su plantación en el sector. (DAE y EIIP).



- M26.** La disposición del alumbrado público deberá ser compatible con las especies existentes, y con la colocación del arbolado y de las especies arbustivas. (DAE y EIIP)
- M27.** Las edificaciones e instalaciones tendrán en cuenta la Directiva 2002/91/CE, del 16 de diciembre, relativa a la eficiencia energética de los edificios, el Real Decreto 235,2013 de 5 de abril por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción y el Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (DAE)

## 19.2 Medidas durante la ejecución de las obras

- M28.** Al finalizar las obras se retirarán las casetas de obra, cualquier otra estructura auxiliar y maquinaria, procediendo a la recuperación de la zona afectada.
- M29.** Para evitar la compactación del suelo por el paso de vehículos y maquinaria durante la obra, se señalizarán los tramos de las vías de acceso a la parcela cuya traza discurra fuera del área de suelo que se eliminará, no pudiendo ningún vehículo circular por zonas distintas a las señalizadas. Además, tendrá preferencia el uso de maquinaria ligera, que no compacte excesivamente el terreno, y se impedirá el tránsito y aparcamiento de vehículos en zonas no diseñadas a tal efecto.
- M30.** Se preservarán, siempre que sea posible, aquellas especies vegetales presentes en la zona que no resulten afectadas por la construcción de viales interiores, explanadas de maniobra, aparcamientos interiores, etc.
- M31.** Se procurará minimizar los movimientos de tierra, reservando la tierra vegetal (capa superior del suelo) sobrante para acercarla a los puntos necesarios (DAE).
- M32.** Los movimientos de tierra se realizarán, en la medida de lo posible, en condiciones atmosféricas favorables para evitar la dispersión de las partículas de polvo, bien por la humedad ambiental o por ausencia de vientos fuertes o por presencia de la humedad adecuada en el terreno.
- M33.** En los periodos secos se procederá a la humectación de las superficies para evitar el levantamiento de polvo debido a los movimientos de tierras y a la actividad de la maquinaria.
- M34.** Las zonas afectadas por movimientos de tierra, que no se urbanicen, se revegetarán lo antes posible.
- M35.** Se señalizarán las zonas de mayor sensibilidad destinadas a espacios libres y zonas verdes, para reducir a lo mínimo posible su afección. (DAE)
- M36.** En el caso de nidificación de alguna especie singular, será necesario informar al servicio de protección de la naturaleza. (DAE)
- M37.** La limpieza de camiones y maquinaria se realizará fuera de la obra, en las instalaciones propias del contratista.
- M38.** La Gestión de Residuos se llevará a cabo conforme a las instrucciones contenidas en el apéndice correspondiente (Anexo Nº 16 Estudio de Gestión de Residuos a la presente Memoria del Proyecto de Urbanización) y en todo caso conforma a la normativa vigente de aplicación, poniendo especial cuidado en evitar la contaminación directa o indirecta del medioambiente. (DAE)

- M39.** La deposición de materiales de obra y maquinaria se realizará en zonas sin vegetación natural y lo más lejos posible de las zonas sensibles. El mantenimiento se realizará en estas zonas, siguiendo la normativa vigente. Estas zonas deben garantizar que si se produce un vertido accidental no se producirá contaminación del entorno natural. Por tanto, se impermeabilizará las zonas de reparación y cambios de aceite de la maquinaria. (DAE)
- M40.** Cualquier fuga o vertido accidental será controlado convenientemente y gestionado como residuo peligroso.
- M41.** Se instalará un mínimo de 3 Spill Kits en la obra, para la recogida de vertidos accidentales
- M42.** Se realizará una limpieza periódica y sistemática de la zona de obras, clasificando los residuos generados de acuerdo con la normativa vigente.
- M43.** Limitación y control de las emisiones sonoras y otras actividades molestas para la fauna durante las épocas de reproducción y cría.
- M44.** Se recomienda el uso de materiales Km 0 o reciclables, en la medida de lo posible.
- M45.** Se recogerán las aguas superficiales y se verterán de manera adecuada al curso fluvial. Se instalarán barreras físicas que frenen la escorrentía superficial y eviten arrastres no deseados para el curso fluvial. (DAE).
- M46.** Los vertidos que se realicen al cauce será preceptiva la autorización otorgada por la Confederación Hidrográfica Galicia Costa. (DAE)
- M47.** Se prohíbe totalmente la quema de residuos. (DAE)
- M48.** Antes el uso del uso del sector, se retirarán y gestionarán todos los residuos generados en la fase de obra o ya existentes en el sector. (DAE)
- M49.** Los restos vegetales que se produzcan, deberán ser gestionados juntos, prevaleciendo siempre su valoración. En el caso de depositarlos en el terreno, deberán ser triturados y esparcidos homogéneamente, para permitir una rápida incorporación al suelo. (DAE).
- M50.** Almacenamiento de acopios de materiales a resguardo del viento.

## 19.3 Medidas durante la fase de explotación

- M51.** Mantenimiento y limpieza de las zonas verdes y de la vegetación presente en viales y aparcamientos. En el cual se adecuará para garantizar la conservación de cobertura vegetal, limitando la escorrentía y erosión (DAE).
- M52.** Se prohíben el uso de herbicidas dentro del sector. (DAE).
- M53.** La empresa, en la medida de lo posible, implementarán de Mejoras Técnicas Disponibles (MTD) para reducir su impacto ambiental y mejorar su competitividad (se recomienda ver la guía del MAPAMA). (DAE).
- M54.** Adecuado manteamiento de las Obras de Drenaje Transversal (ODT), las luminarias y otras infraestructuras.
- M55.** Adecuado manteamiento da cobertura vegetal de la cuenca (control de escorrentía y erosión).
- M56.** Se instalarán los correspondientes colectores selectivos y papeleras. (DAE).
- M57.** Los contenedores de residuos no serán visibles o se dispondrán en una posición residual de difícil acceso visual. (DAE).
- M58.** Se garantizará la correcta gestión de los residuos. (DAE).

**LA INTEGRACIÓN DE AQUELLAS DE ESTAS MEDIDAS DE APLICACIÓN EN EL PROYECTO DE URBANIZACIÓN SE JUSTIFICAN EN EL APARTADO 11 DEL DOCUMENTO AMBIENTAL: SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.**

## **20. PLAZO DE EJECUCIÓN**

Para la estimación del plazo de ejecución se han tenido en cuenta los rendimientos incluidos en las unidades de obra existentes en la Base de Datos de la construcción editada por el Gabinete Técnico del Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Guadalajara, denominada comercialmente Base de PRECIOS CENTRO.

De este modo se considerará un plazo máximo de ejecución de 12 meses, durante el cual se realizarán todas las obras necesarias para garantizar la entrega y recepción de las obras recogidas en el presente proyecto de urbanización.

Al tratarse de un proyecto fin de carrera, no se especifica la fecha de inicio de las obras.

Se incluye en el Anejo Nº 18 Plan de Obra, la programación de las obras, determinándose el tiempo necesario para la ejecución de las unidades más importantes.

## **21. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.**

Se llevará a cabo un control de calidad de las obras durante la ejecución, con el fin de asegurar que éstas se ejecutan según lo establecido en el presente Proyecto, o en su defecto según lo indicado por la Dirección de las Obras.

Para ello se presentará al principio de las obras un Plan de Control, en el que se especifiquen los controles y ensayos a realizar para asegurar las características de calidad de los materiales empleados, su adecuación a las obras proyectadas, el seguimiento de las operaciones complementarias necesarias para su adecuada colocación en obra, etc.

El Plan de Control constará de un presupuesto, con los precios unitarios de los ensayos y el precio total, y deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. Los presupuestos del plan de control estarán compuestos por los presupuestos para la vigilancia, control y supervisión, tanto por los que se hacen de forma voluntaria, como por los que se llevan a cabo por la Dirección de la Obra, los cuales deberán ser objeto de especial estudio y atención.

## **22. PLAZO DE GARANTÍA**

Se establece un plazo de garantía de UN AÑO para todas las obras, contado a partir de la fecha de su recepción provisional. En este plazo de tiempo, el contratista estará obligado a conservar las obras en perfecto estado.

## **23. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**

A tenor de lo regulado en el artículo 125 del Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. El presente proyecto es una obra completa pudiendo ser entregada al uso general, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la misma.

## **24. PRESUPUESTO**

La justificación de precios se detalla en el Anejo Nº 19 Justificación de Precios, realizado con la ayuda del programa para la realización de mediciones y presupuestos Presto, y con la base de Precios Centro. Los costes indirectos que se aplican son del 6%.

A partir de los precios y de las mediciones debidamente justificadas se llega al DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	TRABAJOS PREVIOS .....	1.514,20	0,08
2	MOVIMIENTOS DE TIERRA/DEMOLICIONES.....	686.335,64	37,41
3	MUROS DE CONTENCIÓN.....	83.257,80	4,54
-03.01	-MUROS HORMIGON.....	38.500,42	
-03.02	-MUROS ESCOLLERA.....	44.757,38	
4	RED DE ABASTECIMIENTO.....	33.990,73	1,85
5	RED DE SANEAMIENTO .....	97.901,95	5,34
-05.01	-RED DE FECALES.....	30.161,66	
-05.02	-RED DE PLUVIALES .....	67.740,29	
6	INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....	161.573,12	8,81
7	ALUMBRADO PÚBLICO.....	83.234,07	4,54
8	RED DE CANALIZACIONES DE TELECOMUNICACIONES.....	38.389,25	2,09
9	RED DE GAS CANALIZADO .....	53.760,13	2,93
10	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	440.569,21	24,01
-10.01	-FIRMES.....	185.913,14	
-10.02	-PAVIMENTOS .....	254.656,07	
11	SEÑALIZACIÓN VIARIA .....	11.205,43	0,61
12	ZONA VERDE .....	47.774,99	2,60
-12.01	-PLANTACIONES .....	43.265,52	
-12.02	-RIEGO AUTOMÁTICO .....	4.509,47	
13	MOBILIARIO URBANO .....	59.067,85	3,22
-13.01	-ZONA VERDE .....	22.432,35	
-13.02	-RESTO URBANIZACIÓN .....	36.635,50	
14	GESTION DE RESIDUOS .....	2.212,21	0,12
15	SEGURIDAD Y SALUD .....	17.468,56	0,95
-15.01	-INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	6.699,72	
-15.02	-PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	2.707,10	
-15.03	-PROTECCIONES COLECTIVAS .....	3.976,58	
-15.04	-FORMACIÓN Y CONTROL.....	4.085,16	
16	CONTROL DE CALIDAD .....	13.436,17	0,73
-16.01	-CONTROL FIRMES Y PAVIMENTOS .....	7.706,79	
-16.02	-CONTROL INSTALACIONES .....	5.729,38	
17	OTROS.....	3.180,00	0,17
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.834.871,31	
13,00 % Gastos generales .....		238.533,27	
6,00 % Beneficio industrial .....		110.092,28	
SUMA DE G.G. y B.I.		348.625,55	
21,00 % I.V.A. ....		458.534,34	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		2.642.031,20	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **DOS MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL TREINTA Y UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS**

25. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA (ART. 92 LCSP):

A los efectos del artículo 92 bis. Concreción de los requisitos y criterios de solvencia, y con el objeto de completar los requisitos de publicación de los anuncios de licitación, al presente proyecto, en función de su objeto y naturaleza, le correspondería la clasificación de las obras en los siguientes grupos:

- a) Obras de primer establecimiento, reforma o gran reparación.

NACE					
Sección F			Construcción		Código CPV
División	Grupo	Clase	Descripción	Notas	
45			Construcción.	Esta división comprende: Las construcciones nuevas, obras de restauración y reparaciones corrientes.	45000000
	45.2		Construcción general de inmuebles y obras de ingeniería civil		45200000
			Trabajos de construcción de desarrollo urbano		45211360-0

Tabla 8 – Clasificación de la obra

26. REVISIÓN DE PRECIOS

El artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, establece lo siguiente:

“La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiese transcurrido un año desde su adjudicación. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y el primer año de ejecución quedarán excluidos de la revisión.”

En aplicación del 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, en previsión de un posible alargamiento de los trabajos, se propone la siguiente fórmula de revisión de precios:

Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas:

$Kt=0,01At/A0+0,05Bt/B0+0,09Ct/C0+0,11Et/E0+0,01Mt/M0+0,01Ot/O0+0,02Pt/P0+0,01Qt/Q0+0,12Rt/R0+0,17St/S0+0,01Ut/U0+0,39$

Señalización horizontal de carreteras:

$Kt=0,14Et/E0+0,33Qt/Q0+0,01St/S0+0,08Vt/V0+0,44$

Señalización vertical y balizamiento:

$Kt=0,04At/A0+0,02Ct/C0+0,02Et/E0+0,12Pt/P0+0,01Rt/R0+0,5St/S0+0,29$

Urbanización y viales en entornos urbanos:

$Kt=0,03Bt/B0+0,12Ct/C0+0,02Et/E0+0,08Ft/F0+0,09Mt/M0+0,03Ot/O0+0,03Pt/P0+0,14Rt/R0+0,12St/S0+0,01Tt/T0+0,01Ut/U0+0,32$

## 27. CUMPLIMIENTO NORMAS GENERALES DE URB. DEL P. PARCIAL

### Aspectos generales

El presente proyecto de urbanización da cumplimiento a los siguientes aspectos:

1. Se definen las obras de urbanización, infraestructuras y servicios generales de acuerdo con las características recogidas en el plan parcial así como en el TÍTULO I de la normativa del PGOM, en las ordenanzas municipales y en la normativa técnica y sectorial de aplicación en el momento de redactar el proyecto o proyectos de urbanización.
2. Si existieran contradicciones entre la memoria del plan parcial y/o la normativa del PGOM con la normativa técnica de obligado cumplimiento, se aplicará lo que resulte de esta última.
3. Para el dimensionado de agua y saneamiento se han tenido en cuenta las Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas de Galicia (ITHOGH).
4. Se condiciona la recepción de las obras de urbanización y puesta en funcionamiento del sector a la puesta en servicio definitiva de la glorieta a ejecutar por el ayuntamiento.

### Perspectiva de género en los espacios públicos

El artículo 20.1.c) del “Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana”, hace mención expresa a que las Administraciones Públicas y particularmente las competentes en materia de ordenación del territorio y urbanismo atiendan en la ordenación que hagan de los usos del suelo, entre otros principios básicos, a la igualdad de trato entre mujeres y hombres:

#### **Artículo 20. Criterios básicos de utilización del suelo.**

*1. Para hacer efectivos los principios y los derechos y deberes enunciados en el título preliminar y en el título I, respectivamente, las Administraciones Públicas, y en particular las competentes en materia de ordenación territorial y urbanística, deberán:*

*a) (....)*

*b) (...)*

*c) Atender, en la ordenación que hagan de los usos del suelo, a los principios de accesibilidad universal, de igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, de movilidad, de eficiencia energética, de garantía de suministro de agua, de prevención de riesgos naturales y de accidentes graves, de prevención y protección contra la contaminación y limitación de sus consecuencias para la salud o el medio ambiente..*

EL artículo 2.2. del plan parcial determina que *El proyecto de urbanización deberá tener en cuenta la perspectiva de género en la urbanización de los espacios públicos estableciendo medidas encaminadas a dotar y transmitir seguridad a los usuarios y usuarias del ámbito evitando zonas en las que se puedan dar situaciones de peligro por su diseño y morfología y dotar de una iluminación adecuada.*

La evaluación de los instrumentos de planeamiento (y aquellos que los desarrollen) desde el punto de vista del género, parte de dos premisas fundamentales:

- 1- La percepción de las situaciones de inseguridad en los espacios públicos y privados urbanizados es mayor en las mujeres que en los hombres.
- 2- Las situaciones de vulnerabilidad entre los colectivos más desfavorecidos (víctimas de violencia de género, emigrantes y mayores) es mayor en las mujeres que en los hombres.

Las previsiones a las que el planeamiento debe dar respuesta incidiendo en los campos de su competencia son:

- La previsión de vivienda protegida.
- **El diseño de los espacios públicos urbanizados.**
- La correcta previsión de transporte público y equipamientos.
- Correcta relación y distribución entre los espacios de residencia y trabajo.

En el presente caso, el proyecto de urbanización, las medidas a adoptar pueden tener cierta incidencia en las situaciones de riesgo para la población más desfavorecida en lo que se refiere a diseño de los espacios públicos urbanizados.

Con respecto al diseño de los espacios públicos urbanizados, en el artículo 2.2. de la normativa del plan parcial se establece la necesidad de tener en cuenta la perspectiva de género en la urbanización de los espacios públicos estableciendo medidas encaminadas a dotar y transmitir seguridad a los usuarios y usuarias del ámbito evitando zonas en las que se puedan dar situaciones de peligro por su diseño y morfología y dotar de una iluminación adecuada.

En el anexo A11 Alumbrado público se determina el alumbrado de los espacios públicos partiendo de dos datos fundamentales: el tipo de vía, anchura y velocidad de proyecto y la IMD de la misma. Los parámetros de iluminación planteados en los viales de acceso al parque comercial superan los mínimos legales por lo tanto se está favoreciendo su empleo por parte de los colectivos más vulnerables.

Por otro lado el diseño de los viales (que devienen del plan parcial) que proponen las aceras en contacto directo con los viales y manzanas de uso terciario favorecen la sensación de seguridad.

## 28. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

El proyecto consta de los siguientes documentos:

- **DOCUMENTO N.º 1 MEMORIA Y ANEJOS**
- **DOCUMENTO N.º 2 PLANOS**
- **DOCUMENTO N.º 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**
- **DOCUMENTO N.º 4 PRESUPUESTO**
- **DOCUMENTO N.º 5 DOCUMENTO AMBIENTAL**



29. RESUMEN DE TABLAS

- Tabla 1- Características básicas de los nuevos viales
- Tabla 2- Movimiento de tierras totales
- Tabla 3- Movimiento de tierras parcela M1
- Tabla 4- Movimientos de tierras totales
- Tabla 5- Volumen/ Superficie necesaria de firmes
- Tabla 6- Potencia eléctrica demandada por el ámbito
- Tabla 7- Luminarias a instalar
- Tabla 8- Clasificación de obra

30. RESUMEN DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 – Ficha del SURD ST-3 recogida en el PGOM .....3

Ilustración 2 – Sección del ámbito en su estado natural antes del movimiento de tierras .....4

Ilustración 3 -Plano de planta alternativa plan parcial .....5

CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto, se considera que el presente Proyecto ha sido redactado conforme a la Legislación vigente y la solución que se presenta está adecuada a las mejores prácticas técnicas, quedando sus características plenamente recogidas en el presente, de darse el caso proceder a su aprobación, contratación y posterior ejecución.

Carballo, junio de 2020

Firmado la arquitecta Iria Pérez Miranda col 3194 COAG



ANEXO Nº 01.  
ANTECEDENTES

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES ..... 2

2. DELIMITACIÓN DEL SECTOR. .... 2

3. CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA DE LOS TERRENOS COLINDANTES. .... 2

4. ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD. .... 3

5. TOPOGRAFÍA. .... 4

6. USOS, EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES EN EL ÁMBITO. .... 4

7. MOVIMIENTO DE TIERRAS ..... 4

## 1. ANTECEDENTES

El Plan General de Ordenación Municipal del ayuntamiento de Carballo, recoge entre la carretera AC-552 (Avda. da Revolta) y la calle Laranxeiras la delimitación de un sector de suelo urbanizable terciario denominado SUR D / S-T3.

El objeto del desarrollo de este sector de suelo urbanizable vienes establecido en la ficha del documento normativo que define: ***este sector surge con la vocación de dar continuidad al tejido terciario que generará el sector S-T2 del mismo uso, de forma que se complete la malla urbana con funcionalidad e integridad urbanística en su conjunto.***

La ficha también determina que ***Las dificultades orográficas, por el incremento de las pendientes, los usos implantados en el borde de la Avenida de Finisterre y la dispersa implantación de viviendas familiares apoyadas en el viario de carácter rural, que en estos años llegó a desarrollarse urbanísticamente, aconseja una ordenación funcional de uso terciario que quedará estructurada por un gran eje viario que de continuidad al sector S-T2.***

El Plan Parcial que desarrolla este sector de suelo urbanizable denominado SUR D / S-T3 se aprobó inicialmente en Junta de Gobierno Local del Concello de Carballo el día 03/06/2019, y ha sido ya sometido al trámite de información pública (DOG nº 123 de 01/07/2019). El documento para aprobación definitiva tuvo entrada en el Concello de Carballo el día 8 de junio de 2020.

El artículo 221 del Reglamento de la Ley del Suelo de Galicia (en desarrollo del artículo 95.1 de la LSG) establece que podrán tramitarse simultáneamente, en expediente separados, el planeamiento que contenga la ordenación detallada, el instrumento de gestión y el proyecto de urbanización, teniendo en cuenta que la ejecución del planeamiento requiere la aprobación definitiva del plan parcial.

## 2. DELIMITACIÓN DEL SECTOR.

El Plan parcial (tras un reajuste según lo regulado en los artículos artículos 65.2 de la LSG y 157.2 del RLSG) establece la superficie del sector en 49.358,66m<sup>2</sup> de los cuales 2.586,50m<sup>2</sup> se corresponden con dominio públicos existentes que se mantienen. Se esta manera la superficie neta del área de reparto son 46.772,16m<sup>2</sup>, no contando

La delimitación tiene los siguientes linderos:

- ✓ Noroeste: Avenida de A Revolta (carretera AC-552)
- ✓ Suroeste: Rúa Laranxeiras (vía municipal)
- ✓ Nordeste: Nave industrial de “Desguaces Lema” (parcela catastral 13 del polígono 46386) y parcelas catastrales 253 y 48 (parte) del polígono 048 de rústica.
- ✓ Suroeste: Parcelas 32,33, 45 y 43 (parte) del polígono 048 de rústica.

En el plano EA-02 se recoge la delimitación del sector sobre el parcelario catastral.

## 3. TERRENOS COLINDANTES.

Todo el borde noroccidental coincide con la avenida da Revolta, nombre de la carretera autonómica AC-552 en su tramo de salida del casco urbano.

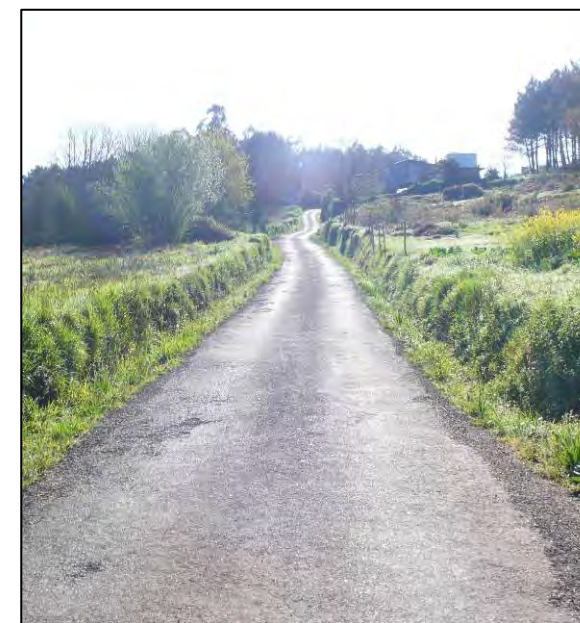


Avd. da Revolta (AC-552) al noroeste del sector

Su aspecto es de vía periurbana con usos mixtos, mezclando los residenciales unifamiliares y plurifamiliares con actividades de diverso tamaño (almacenes, desguaces, automoción...).

Para esta vía la *Axencia Galega de Infraestruturas* está redactando un proyecto de construcción de aceras y carril bici, cuyo contenido se detalla en el apartado 8.1 de la presente memoria.

El límite suroeste del ámbito es el viario municipal denominado rúa Laranxeiras que da acceso al núcleo rural de O Outeiro. En la actualidad presenta un ancho de unos 4m con firme asfáltico sin aceras. En el margen opuesto de esta vía existe una nave comercial/ almacén en el contacto con la avd. da Revolta y una vivienda unifamiliar a unos 170m.



Rúa Laranxeira al suroeste del sector





El margen noreste del sector coincide en toda su longitud la parcela de *Desguaces Lema*, que en la zona clasificada como urbana (frente a la avenida da Revolta) está edificada con bajo, una planta y bajo cubierta en el frente y colmatada al cien por cien con naves industriales.

El resto de la finca se destina al almacenamiento de vehículos al aire libre o en cobertizos.

Los terrenos de la parte posterior de la parcela están clasificados como urbanizables, dentro del sector de suelo urbanizable comercial destinado también a usos comerciales. (S T-2).



Fig. 12- Desguaces Lema al noreste del sector

El sector linda al suroeste con terrenos clasificados como suelo rústico, con la categoría de protección agropecuaria que en la actualidad están en desuso o destinados a usos forestales.



Terrenos clasificados como rustico al suroeste del sector

4. ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD.

Las parcelas catastrales (reflejadas en el plano EA.02) y sus titulares a fecha de redacción del presente documento son:

REF. CATASTRAL	TITULAR CATASTRAL
15019A04800047	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL
15019A04800049	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL
15019A04800048	OBRAS GUACAL SL
15019A04800046	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL
4638610NH2843N	OBRAS GUACAL SL
4638611NH2843N	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL
15019A04800238	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL
4638640NH2843N	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL
4638639NH2843N	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL
15019A04800191	OBRAS GUACAL SL
4638612NH2843N	OBRAS GUACAL SL
15019A04800237	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL
15019A04800061	OBRAS GUACAL SL
15019A04800060	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL
15019A04800059	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL
15019A04800058	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL
4638608NH2843N	OBRAS GUACAL SL
4638607NH2843N	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL
4638609NH2843N	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL
4638606NH2843N	OBRAS GUACAL SL
15019A04800064	OBRAS GUACAL SL
15019A04800065	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL
15019A04800067	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL
15019A04800227	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL
15019A04800062	OBRAS GUACAL SL
15019A04800066	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL
15019A04800063	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL

Obran en el Concello de Carballo, en el expediente de tramitación del Plan Parcial S-T3 las escrituras de aportación de las parcelas a la entidad mercantil Parque Comercial A Revolta SL que acreditan que el promotor es el propietario único del sector.

## 5. TOPOGRAFÍA.

En los planos EA-01.1 ESTADO INICIAL. PLANO TOPOGRÁFICO y EA-01.2 ESTADO INICIAL. PERFILES DEL TERRENO, se refleja la topografía del ámbito en su estado inicial, previo al movimiento de tierras provisional. De la lectura de estos planos se deduce que el sector presenta una considerable pendiente en dirección Noroeste - Sureste cuya diferencia de cotas en el punto más desfavorable salva casi 18 metros (102,50 a 120).

La topografía de los terrenos ha condicionado de un modo importante la ordenación detallada dando lugar a importantes movimientos de tierras. Esto es debido a que la actividad terciaria en edificaciones de considerables dimensiones requiere de zonas casi planas, tanto por el movimiento de los vehículos pesados de la logística que van a acceder al ámbito, como para la comodidad de los usuarios de las futuras instalaciones comerciales y terciarias que se pretenden implantar en el ámbito.

## 6. USOS, EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES EN EL ÁMBITO.

Los terrenos que integran el ámbito, están en su mayor parte a pradera y sin cultivar, no existiendo ningún tipo de edificación dentro del sector. Únicamente cabe destacar la presencia en el sector del camino público situado al límite Sur (Rúa Laranxeiras – Vial 2), que se mantendrá y reforzará en la actuación que nos ocupa.

Una línea de alumbrado público en la AC-552 y rúa Laranxeiras, que serán soterradas, la primera por el Concello con las obras de "Dotación de servicios urbanos en el itinerario peatonal y ciclista de la carretera AC-552 P.K 32+620-34+480. Obra 34/2018. Actualmente en fase de ejecución y en la segunda será objeto del presente proyecto de urbanización.

## 7. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Con el fin de posibilitar la realización de los necesarios estudios geotécnicos se procedió a la solicitud al Concello de Carballo de licencia para movimiento de tierras provisional.

Con fecha 29/07/2019 la Junta de Gobierno Local de Carballo adopta el acuerdo de concesión de licencia de Movimiento de tierras en la zona de A Revolta. Carballo. Expte. 2019/U022/000037.

La documentación presentada para la solicitud de movimiento de tierras provisional se adjunta como ANEXO 21. En el presente proyecto de urbanización se refleja el movimiento de tierras desde el estado inicial (previo al movimiento de tierras provisional) hasta la consecución de las rasantes necesarias para la ejecución del proyecto de urbanización (tanto rasantes de viales, zonas verdes como la consecución de las plataformas recogidas en el plan parcial).

ANEXO Nº 2

ESTADO ACTUAL Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....2

2. CONEXIONES.....2

3. FOTOGRAFÍAS DEL ÁMBITO.....2

4. SERVICIOS AFECTADOS.....6

5. RESUMEN ILUSTRACIONES.....7



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene por objeto analizar el estado actual de la zona de actuación, con la ayuda de las imágenes tomadas en las visitas de campo a la zona de proyecto.

Con el fin de posibilitar la realización de los necesarios estudios geotécnicos se procedió a la solicitud al Concello de Carballo de una licencia para movimiento de tierras provisional.

Con fecha 29/07/2019 la Junta de Gobierno Local de Carballo adopta el acuerdo de concesión de licencia de Movimiento de tierras en la zona de A Revolta. Carballo. Expte. 2019/U022/000037.

La documentación presentada para la solicitud de movimiento de tierras provisional se adjunta como ANEXO 21.

El plano EA.01.01. ESTADO INICIAL. PLANO TOPOGRÁFICO recoge el estado de los terrenos previo a la ejecución de estos trabajos de movimiento de tierras..

## 2. CONEXIONES

Uno de los principales ejes de comunicación de la villa de Carballo es la carretera AC-552 A Coruña – Cee, esta carretera cuenta con una importante intensidad de tráfico.

Tal y como se puede ver en la imagen, la AC – 552 (p.k. 32+740 - 32+980) se encuentra al borde del sector ST3, convirtiéndose en la principal conexión del ámbito con el casco urbano de Carballo, además de las villas que se encuentran a lo largo de esta vía.



**Ilustración 1.** Ortofoto del ámbito S – T3 en relación con la AC-552, A Coruña – Cee.

Otro aspecto importante que marca la geometría el ámbito elegido es la calle (rúa) Laranxeiras. Esta vía nace de la carretera AC – 552 y pasa por varios núcleos rurales hasta acabar en el barrio de la Milagrosa.



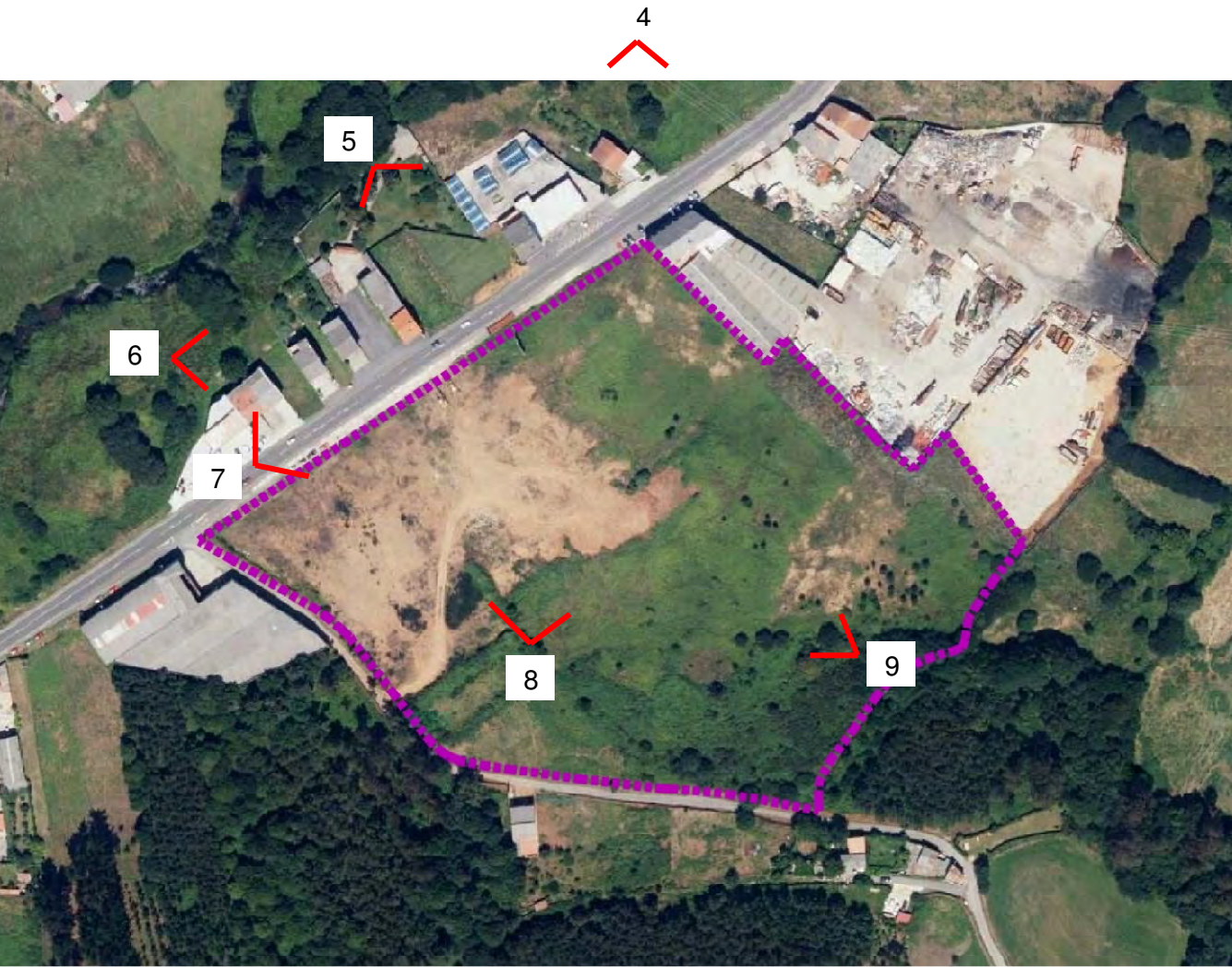
**Ilustración 2.** Ortofoto del ámbito S – T3 en relación con la calle Laranxeiras, que sirve de acceso para varias viviendas y núcleos rurales próximos.

## 3. FOTOGRAFÍAS DEL ÁMBITO

El sector de suelo urbanizable está libre de edificaciones y viales dentro, estando actualmente en un estado de conservación natural, simplemente se ha realizado un movimiento de tierras, tal y como se puede apreciar en las fotos que se acompañan en el presente anexo.

Adjuntamos a continuación fotografías del estado del ámbito tomadas desde diferentes puntos.





*Ilustración 3.* Ortofoto del ámbito, ubicación de las fotografías.



*Ilustración 4.* Vista lateral del ámbito desde la AC-552.



*Ilustración 5.* Vista frontal del ámbito.





*Ilustración 6.* Vista lateral del ámbito, cruce entre AC-552 y la calle Laranxeiras.



*Ilustración 7.* Vista desde la calle Laranxeiras.



*Ilustración 8.* Vista sur del ámbito desde la calle Laranxeiras.





*Ilustración 9. Vista límite del ámbito desde la calle Laranxeiras.*



*Ilustración 10. Rúa Laranxeiras 1.*



*Ilustración 11. Rúa Laranxeiras 2.*



4. SERVICIOS AFECTADOS

A continuación se muestran los diferentes servicios y elementos afectados en la futura urbanización del ámbito, la mayoría de ellos la vía AC – 552, aunque también encontramos algunos de ellos en la calle Laranxeiras

Estos son:

- Señales de tráfico.
- Señales informativas, que indican la entrada en el núcleo de Carballo.
- Varias vallas publicitarias, que si tendrían que retirarse para ser recolocadas en una mejor ubicación.
- Alumbrado público, en instalación aérea sobre postes de hormigón.
- Telefónica, en instalación aérea sobre poste de madera.



Ilustración 12. Señalización que encontramos en la AC-552.



Ilustración 13. Parte de la red de alumbrado público a retirar.



Ilustración 14. Postes de alumbrado público y telefónica en AC-552 y calle Laranxeiras.

5. RESUMEN ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ortofoto del ámbito S – T3 en relación con la AC-552, A Coruña – Cee. .... 2

Ilustración 2. Ortofoto del ámbito S – T3 en relación con la calle Laranxeiras, que sirve de acceso para varias viviendas y núcleos rurales próximos..... 2

Ilustración 3. Ortofoto del ámbito, ubicación de las fotografías. .... 3

Ilustración 4. Vista lateral del ámbito desde la AC-552..... 3

Ilustración 5. Vista frontal del ámbito..... 3

Ilustración 6. Vista lateral del ámbito, cruce entre AC-552 y la calle Laranxeiras. .... 4

Ilustración 7. Vista desde la calle Laranxeiras. .... 4

Ilustración 8. Vista sur del ámbito desde la calle Laranxeiras..... 4

Ilustración 9. Vista límite del ámbito desde la calle Laranxeiras..... 5

Ilustración 10. Rúa Laranxeiras 1..... 5

Ilustración 11. Rúa Laranxeiras 2..... 5

Ilustración 12. Señalización que encontramos en la AC-552..... 6

Ilustración 14. Parte de la red de alumbrado público a retirar..... 6

Ilustración 15. Postes de alumbrado público y telefónica en AC-552 y calle Laranxeiras..... 6

ANEJO Nº 3

GEOLOGÍA, CLIMÁTICO Y SÍSMICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO .....2

2. FASES DEL ESTUDIO .....2

3. LOCALIZACIÓN Y DEFINICIÓN DEL PROYECTO .....2

4. GEOLOGÍA .....2

    4.1. Introducción .....2

    4.2. Edafología .....4

5. TECTÓNICA .....5

    5.1. Sismicidad .....5

6. ESTUDIO GEOTÉCNICO .....6

7. CLIMATOLOGÍA Y METEOROLOGÍA .....6

8. RED HIDROGRAFICA E HDROGEOLOGÍA .....6

9. RESUMEN DE ILUSTRACIONES .....7



## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Este anexo tiene por objetivo el estudio de las características geológico-geotécnicas de los materiales existentes en la zona prevista para la construcción de una nueva urbanización en el término municipal de Carballo, a fin de servir de documento para el diseño y dimensionamiento de las distintas obras a ejecutar, con el objeto de identificar las diferentes unidades geológicas-geotécnicas que constituyen el subsuelo en la superficie del ámbito.

A partir de los datos geológicos se determinará, la necesidad o no, de realizar una campaña de estudios geotécnicos, para definir y fijar criterios acerca de la excavabilidad, estabilidad y capacidad portante del terreno a lo largo de los viales y muros de contención.

## 2. FASES DEL ESTUDIO

El presente estudio se ha realizado con la información de proyecto y geológica-geotécnica disponible sobre la zona, y sobre la que vamos a incidir:

Para la realización de este estudio, nos hemos basado en la documentación gráfica que se indica:

- Planos montados sobre cartografía 1:1.000 del Ayuntamiento de Carballo (Sistema de Coordenadas UTM – ETRS - 89).
- Información geológica recogida en las hojas nº 44 del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 (Carballo), Plan MAGNA, y nº 1/2 del Mapa Geológico de España, a escala 1:200.000 (Santiago de Compostela), así como la información geomorfológica que se desprende de la ortoimagen extraída del visor IBERPIX del Instituto Geográfico Nacional.
- Estudios geológicos y geotécnicos existentes del área o realizados en zonas que presenten el mismo substrato.
- Inspección visual de la zona de actuación. Que en el caso que nos ocupa ha sido muy positiva al estar en ejecución el movimiento de tierras, en la fase de redacción del presente documento, tal y como se puede apreciar en el Anexo 2 Estado Actual y Reportaje fotográfico.

## 3. LOCALIZACIÓN Y DEFINICIÓN DEL PROYECTO

Tal como se desprende del título del proyecto, este se desarrolla de forma íntegra en el término municipal de Carballo, provincia de A Coruña.

Concretamente el sector denominado S-T3 del suelo urbanizable del PGOM de Carballo, con una superficie de 49.358,66 m².

La delimitación tiene los siguientes linderos:

- ✓ Noroeste: Avenida de A Revolta (carretera AC-552)
- ✓ Suroeste: Rúa Laranxeiras (vía municipal)

- ✓ Nordeste: Nave industrial de “Desguaces Lema” (parcela catastral 13 del polígono 46386) y parcelas catastrales 253 y 48 (parte) del polígono 048 de rústica.
- ✓ Suroeste: Parcelas 32,33, 45 y 43 (parte) del polígono 048 de rústica.

## 4. GEOLOGÍA

### 4.1. Introducción

La información relativa a los aspectos geológicos detallada a continuación, ha sido obtenida íntegramente del Mapa Geológico de España, facilitado por el IGME (Instituto Geológico y Minero de España), principalmente del MAGNA 50 (2ª serie), que es el mapa geológico a escala 1:50.000, así como del mapa de la serie 1:200.000.

La zona de estudio queda representada íntegramente en la hoja 44 del MAGNA 50, con la siguiente información:

Numero:	44
Nombre:	CARBALLO
División:	4-5
Huso:	29
Autores:	J.L. Alonso Alonso (IBERGESA) J.C. GonzálezGonzález (IBERGESA)
Dirección y supervisión:	A. Huerga Rodriguez (IGME)

La zona de estudio está situada al sudoeste de la provincia de La Coruña, a su vez ubicada en el noroeste de España.

Desde el punto de vista geológico, el área de estudio se sitúa dentro de la zona Galaico-Castellana de Lotze o zona de Galicia Media-Tras-Os Montes y Galicia occidental-NO de Portugal de Matte. Concretamente se trata del Dominio de la Serie de Órdenes compuesto en líneas generales de esquistos (en los que se pueden distinguir varios tipos), cuarzo esquistos y metagrauvas en una sucesión rítmica con niveles turbídicos.

Tomando como guía la memoria de la hoja 44 del mapa MAGNA 50, podemos ubicarnos geológicamente en la zona de Galicia – Tras – Os Montes, según la división de Julivert.

Esta zona se caracteriza por el gran desarrollo de metamorfismo y granitización hercinianos, así como por la presencia en su mitad septentrional de varios macizos básicos de forma redondeada (dichos macizos son los de Cabo Ortegal, Ordenes, Lalín, Morais y Braganza), y una zona con algunas características similares a los macizos básicos, pero de forma alargada (fosa blastomilonítica).

Tanto los macizos como la fosa blastomilonítica han sido interpretadas de diferentes maneras a lo largo de la historia, tanto petrológicamente como estructuralmente.

Esta hoja comprende parte de la fosa blastomilonítica y del Macizo de Ordenes, así como dos unidades situadas en el espacio intermedio (una zona sinformal bordeada de rocas básicas, denominada Sinclinal de Pazos, y una exterior y subyacente a todas estas unidades que contienen rocas básicas, denominada Zona Periférica del Macizo de Ordenes.

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 del Dominio de los Complejos Alóctonos, concretamente del Complejo de Ordenes (Fig.2).

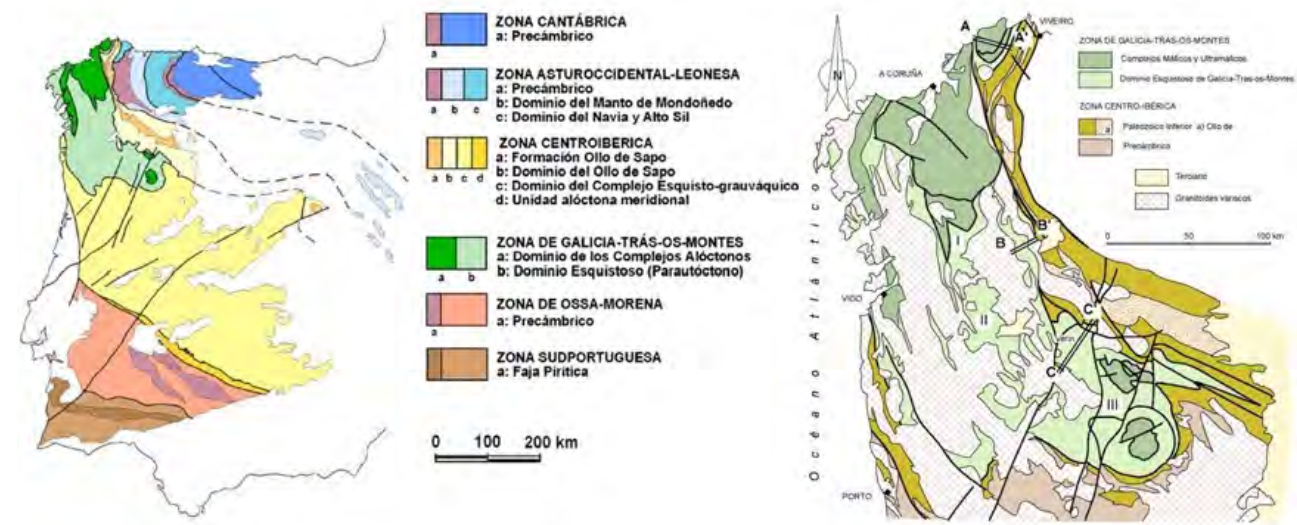


Ilustración 1 -Esquema del Macizo Ibérico y detalle de la Zona Esquistosa de Galicia-Tras-os-montes (Geología de España, 2004).

Dentro del Dominio del complejo de Órdenes el sector de estudio se enmarca dentro de la unidad geológica Betanzos-Arzúa, que está constituida principalmente por los esquistos de Órdenes y los macizos básicos del Monte Castelo, Oza e Barrañan y por una serie de metabasitas predominantemente en facies de anfibolitas.

A continuación, figura el mapa litológico para el área de estudio, digitalizado a partir de la hoja correspondiente (44) del mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del IGME.

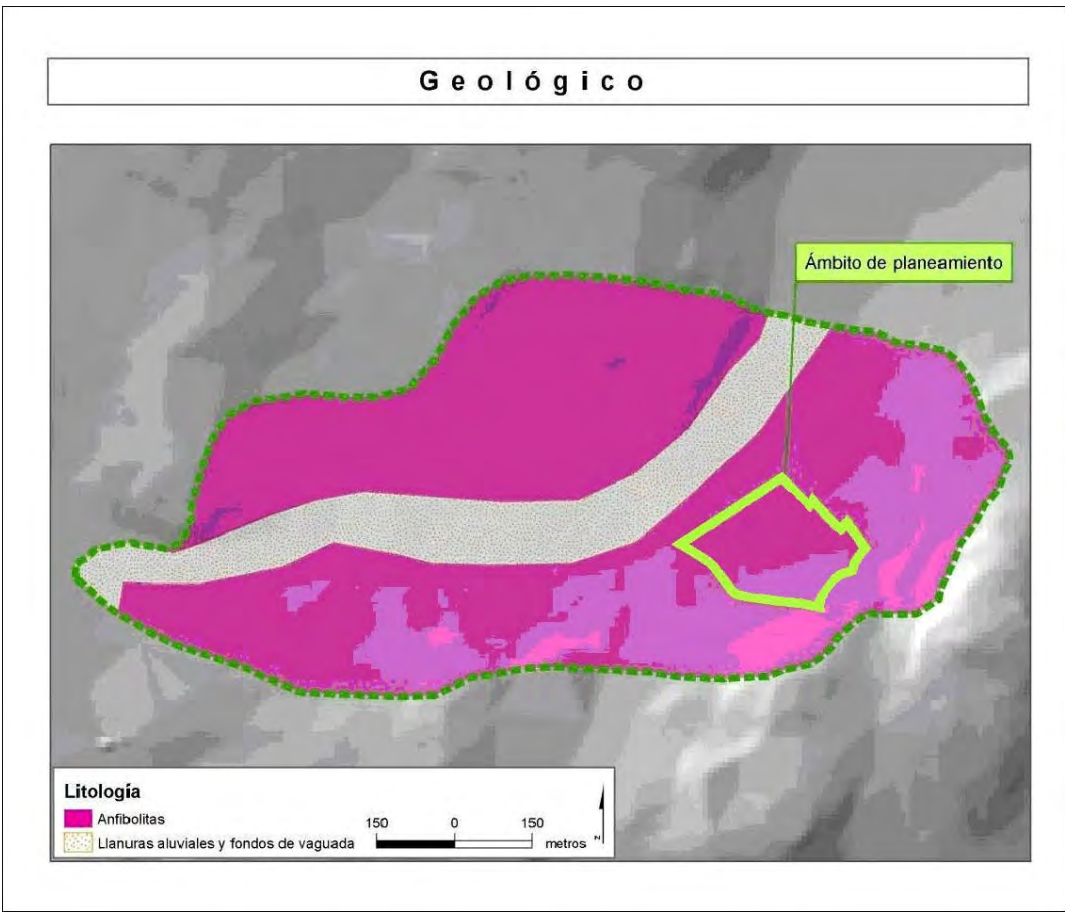


Ilustración 2-Mapa geológico del ámbito

Como se puede observar en el mencionado mapa, en el área de estudio solo se distinguen dos grupos litológicos:

Materiales detríticos cuaternarios

Estos materiales corresponden a materiales depositados por el cauce fluvial, más concretamente por el río Anllóns. Estos depósitos aluviales se asientan sobre materiales esquistosos y anfibolíticos, creados gracias a topografía llana de la zona de Carballo.

Anfibolitas.

Estas rocas son de color verde oscuro que pueden presentar bandas más claras por la acumulación de plaxioclasio. Su tamaño de grano es medio a fino y presenta una esquistosidad muy marcada.

La geología del sector se caracteriza por Metabasitas en Facie anfibolita, localmente en facie granulita. Con una permeabilidad de este substrato es muy baja o impermeable.

Su entorno presenta las mismas características geológicas excepto al noroeste, en las proximidades del río Anllóns, donde predominan los depósitos aluviales (arenas, arcillas y cantos) con una permeabilidad alta. (Ver mapa 3 Geología).

## 4.2. Edafología

El suelo es la capa superficial de la tierra. Intervienen de forma activa en los ciclos de los elementos químicos, actuando de sistema de conexión entre la litosfera, la hidrosfera, la biosfera y la atmósfera.

La formación del suelo se inicia al actuar agentes meteóricos y los organismos vivos y sus residuos sobre materiales geológicos que afloran en la corteza terrestre. La acción de las lluvias, y las sustancias disueltas en ellas, junto a otros factores físicos – químicos, provoca la desagregación física de las rocas y una serie de transformaciones químicas y mineralógicas. Como resultado se produce una pérdida de consistencia, un aumento de la porosidad, la aparición de partículas de diferentes tamaños (arena, limo y arcilla) y una coloración de parda a rojizo. La “roca fresca” evoluciona a “roca alterada” y, ésta, a una capa que se denomina horizonte C. Según el clima y el tipo de roca varía mucho en el tiempo necesario para este proceso. En Galicia se puede necesitar de cientos a miles de años.

La colonización vegetal, primero por especies pioneras (líquenes, musgos, etc.) y luego por otras más complejas, aporta restos orgánicos que originan el humus. La mezcla del humus con las partículas minerales producidas en la meteorización da lugar al horizonte A, bajo lo que se encuentra la roca o el horizonte C.

Con el paso del tiempo, y si no se erosiona, el horizonte A alcanza el estado de equilibrio. Las fracciones húmicas más antiguas acaban desapareciendo por la acción de los microorganismos, formándose CO<sub>2</sub> y otros compuestos simples; los nuevos aportes frescos restituyen la tasa de materia orgánica propia de cada ambiente.

Por su parte, la roca y el horizonte C prosiguen su evolución. El frente de alteración se desplaza en profundidad y la roca fresca se aleja de la superficie. En la parte superior del horizonte C da lugar a un nuevo horizonte de coloración más vivo, reflejo de la mayor intensidad de alteración, y con una estructura más porosa, con agregados formados por una unión de las partículas de diferente tamaño y composición. Es el horizonte B cámbico. Cientos a miles de años pueden ser necesarios para su formación. Posteriormente, este horizonte evoluciona hasta un estado de alteración máxima (B ferrálico). De 1 a 10 millones de años pueden ser necesarios para la aparición de este horizonte en las condiciones regionales.

Según la clasificación de suelos de la F.A.O. (1998) mostrada en la cartografía publicada por la Consellería de Medio Ambiente, “Mapa de solos de Galicia”, a escala 1:50.000, en el ámbito de estudio figuran los siguientes tipos edafológicos:

- a. Fluvisol
- b. Umbrisol

### a) Fluvisoles

Los fluvisoles, dentro del área de estudio del planeamiento, se desarrollan en el lecho del río Anllóns. Son suelos derivados de materiales aluviales recientes que apenas sufrieron procesos de evolución, de manera que la

estructura y las propiedades de las capas sedimentarias se mantienen casi intactas hasta la superficie. Es decir, no presentan un desarrollo de horizontes B cámbicos, siendo el perfil característico del tipo AC.

### b) Umbrisol

El término Umbrisol deriva del vocablo latino "*umbra*" que significa sombra, haciendo alusión al color oscuro de su horizonte superficial. Los Umbrisoles se desarrollan principalmente sobre materiales de alteración de rocas silíceas, predominantemente en depósitos del Pleistoceno y Holoceno. Predominan en terrenos de climas fríos y húmedos de regiones montañosas con poco o ningún déficit hídrico. El perfil es de tipo AC, con un horizonte B ocasional.

Concretamente, en el **ámbito de planeamiento** la tipología de suelo es la de **umbrisol ferrálico**. Los umbrisoles ferrálicos son aquellos cuyo material posee una CIC menor de 24 cmol<sub>(+)</sub>/kg de suelo, en algún subhorizonte del B o del inmediatamente subyacente al A.



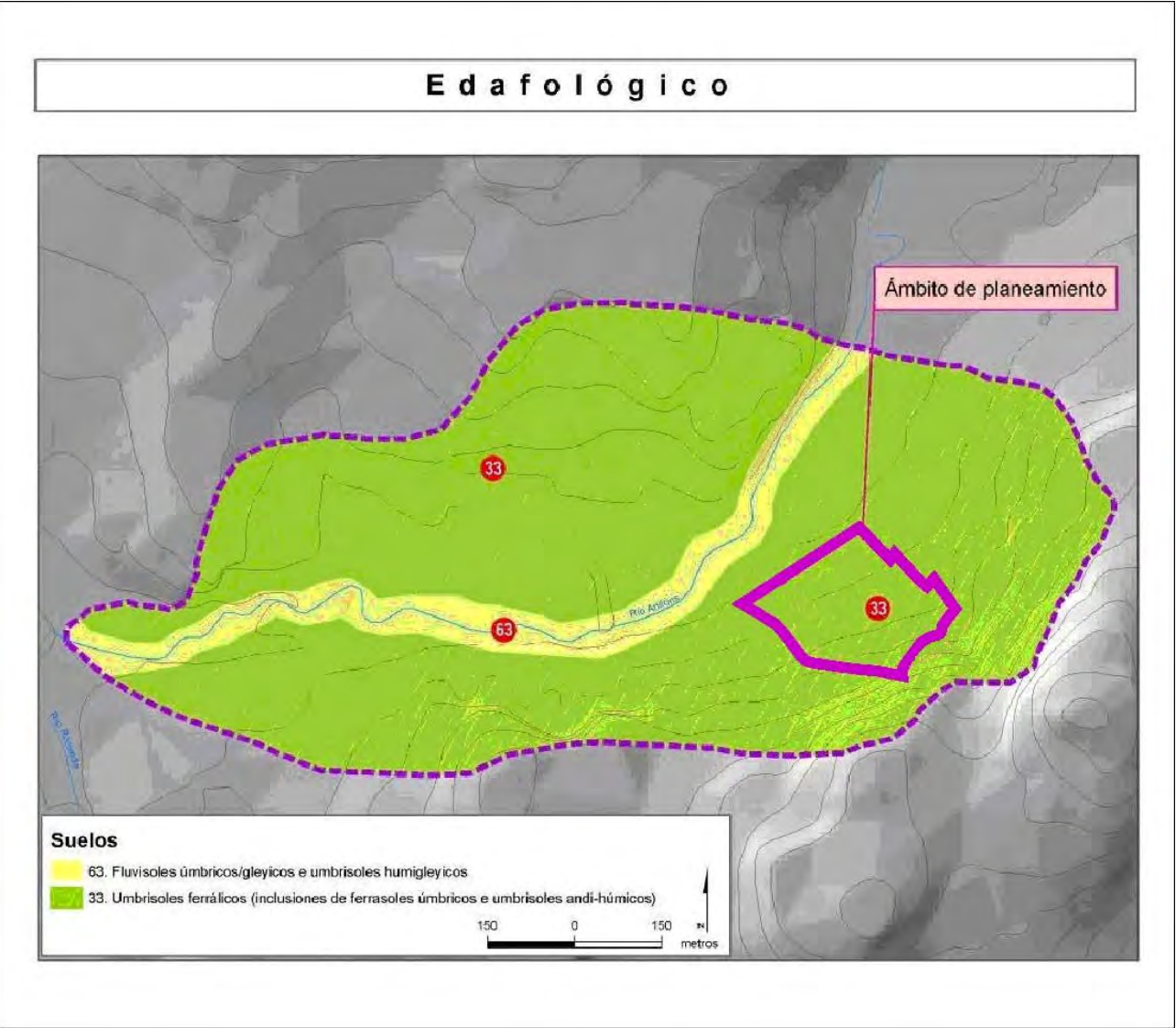


Ilustración 3 – Mapa edafológico del ámbito

## 5. TECTÓNICA

La hoja del mapa en la que se ubica nuestra zona, se encuentra entre la fosa blastomilonítica y el Macizo de Órdenes. Esta zona sinformal (Sinforme de Pazos) se puede considerar como un Macizo de Órdenes “en pequeño”, debido a sus características estratigráficas. La relación con éste se realiza por medio de un anticlinal, que es el Antiforme de Perrol-Monte Neme.

El contacto entre el sinforme de Pazos y la fosa blastomilonítica es una falla que muy probablemente constituye un cabalgamiento. Esta fractura también ha sido catalogada como falla directa.

Las deformaciones prehercianas acontecidas en el Precámbrico Superior y el Paleozoico resultan de difícil estudio por haber sido afectadas por el plegamiento y metamorfismo hercinianos. Por ello la tectónica de la hoja ocho en la que se sitúa la zona tiene que ser incluida dentro de los grandes rasgos de la Orografía Herciniana del NO de la Península Ibérica.

Esta orogenia se realiza en dos fases fundamentales de plegamiento, entre las cuales se levanta la cadena. La primera fase constituye el acontecimiento de mayor importancia, la deformación es flexible y penetrante, debiéndose a ella la dirección actual de las directrices de la cadena. La segunda fase de plegamiento es menos intensa, quizás en función del endurecimiento producido por el metamorfismo de la primera fase. Finalmente la fase tardía produce solamente estructuras menores.

Lo que radica en una baja sismicidad.

### 5.1. Sismicidad

De acuerdo con la NCSR-02, la zona donde se desarrollará este proyecto presenta una relación entre el valor de la aceleración sísmica básica inferior a 0,4 g, por lo que teniendo en cuenta las características del proyecto no es de aplicación esta normativa.

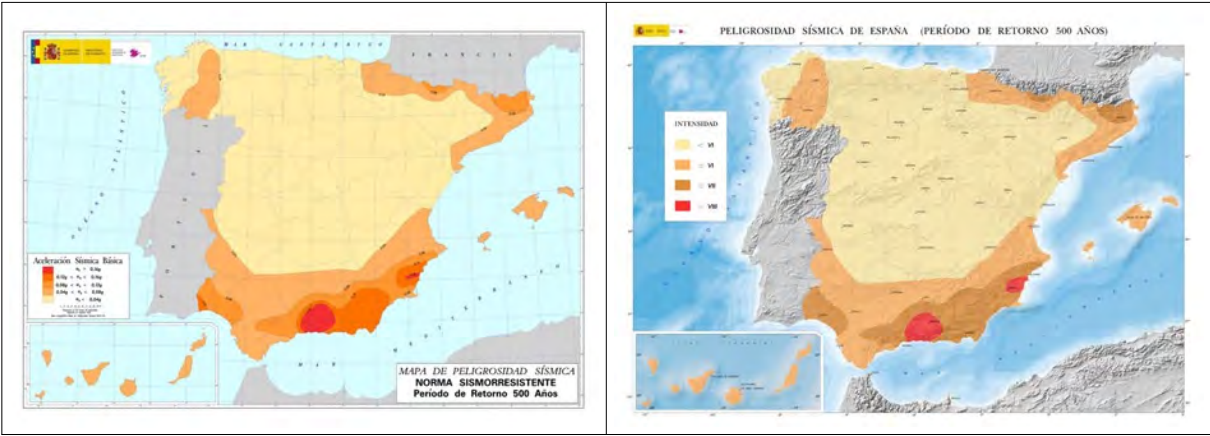


Ilustración 4 - Mapas de peligrosidad sísmica extraídos del Instituto Geográfico Nacional

De todo lo anterior, puede desprenderse que las condiciones constructivas del terreno son ACEPTABLES-FAVORABLES, no existiendo en general problemas relevantes a destacar.

A efectos de las obras de urbanización, y fundamentalmente la formación de la plataforma de los viales, una vez eliminada la tierra vegetal, se considera que los materiales existentes son SUELOS TOLERABLES.

Para la redacción del presente proyecto, y teniendo en cuenta que se trata de un proyecto de urbanización, en donde las cargas más importantes, sobre el terreno, serán las correspondientes al tráfico pesado y que no se ejecutarán obras estructurales con capacidad portante.

6. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Según la LOE. Capítulo I. Artículo2. Ámbito de aplicación.

Esta Ley es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado.

Según el CTE. Capítulo 1. Disposiciones Generales. Artículo 2. Ámbito de aplicación.

El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.

Según el CTE. Capítulo 2. Bases de cálculo. 2.1 Generalidades

Este apartado se refiere a los aspectos propios de la cimentación, como complemento a los principios y reglas establecidos con carácter general en DB-SE.

En el proyecto que nos ocupa no existe cimentación alguna con capacidad portante, por lo tanto, se entiende que no es necesaria la realización de un estudio geotécnico.

Además, del reconocimiento visual del movimiento de tierras que se está realizando actualmente, se desprende que los terrenos son de buena condición, no apreciándose nivel freático al nivel de las obras que nos ocupan.

En todo caso se realizará el estudio geotécnico pertinente para las obras de edificación que serán objeto de otro proyecto.

7. CLIMATOLOGÍA Y METEOROLOGÍA

Para el estudio del clima se han consultado datos y publicaciones de Meteogalicia. Utilizando los datos de la Estación Río do Sol (Coristanco) (Fig.1)., que es la más próxima al lugar de las obras.



Ilustración 5 - - Información básica Estación Río do Sol

Las conclusiones más relevantes que se pueden extraer del análisis son los siguientes:

Temperaturas: la mínima media es de 10,4°C, la máxima media es de 19,2°C, y la media del año es de 14,4°C, temperaturas que se pueden considerar como moderadas, que no presentan problemas.

Nieve y heladas: 0 días de cada una, con lo cual no hay problemas de seguridad en este aspecto.

Precipitaciones: 131 días al año (el 35,9%)

Viento: la fuerza no es en general extraordinaria.

Índices climáticos: La influencia del clima en el campo de la construcción se pone de manifiesto mediante los coeficientes de obtención de los días útiles de trabajo, que para los diferentes materiales son los siguientes: hormigón 0.901, áridos 0.902, explanaciones 0.776, riegos y tratamientos 0.506, mezclas bituminosas 0.632. Estos coeficientes nos dan los días útiles de trabajo para cada clase de obra.

Interpretación de los datos climáticos:

Se puede concluir que el clima de la superficie estudiada es templado-húmedo, en el cual los procesos de alteración química se verifican con relativa intensidad, mientras que los fenómenos de erosión física, tales como la acción de las heladas, insolación, etc., actúan débilmente, y de aquí que tengan reducida intervención en las características morfológicas de la zona y en especial en la obra a ejecutar.

8. RED HIDROGRAFICA E HIDROGEOLOGÍA

La red hidrográfica está compuesta por un sistema de cursos de agua permanentes, cuyos caudales se encuentran poco influenciados por las variaciones estacionales:

Cabe destacar la presencia de un curso fluvial importante, el rio Anllóns, que transcurre de Noreste a Suroeste del municipio, aunque este no es afectado por la obra que nos ocupa, pero el ámbito sí se encuentra afectado por la Zona de Policía de este.

Por otro lado, la permeabilidad del substrato en el área de estudio, va a presentar un carácter dual dada la presencia de dos tipos litológicos de muy diferente naturaleza hidrogeológica. Así, por un lado, los materiales metamórficos como las anfibolitas, conllevan a una calificación de impermeable; mientras que, por otro lado, la permeabilidad de los depósitos sedimentarios es considerada como muy alta, si bien su superficie es mínima.

Ya en el sector del plan parcial la presencia dominante de litología metamórfica, permite calificar al substrato del ámbito de planeamiento como impermeable.



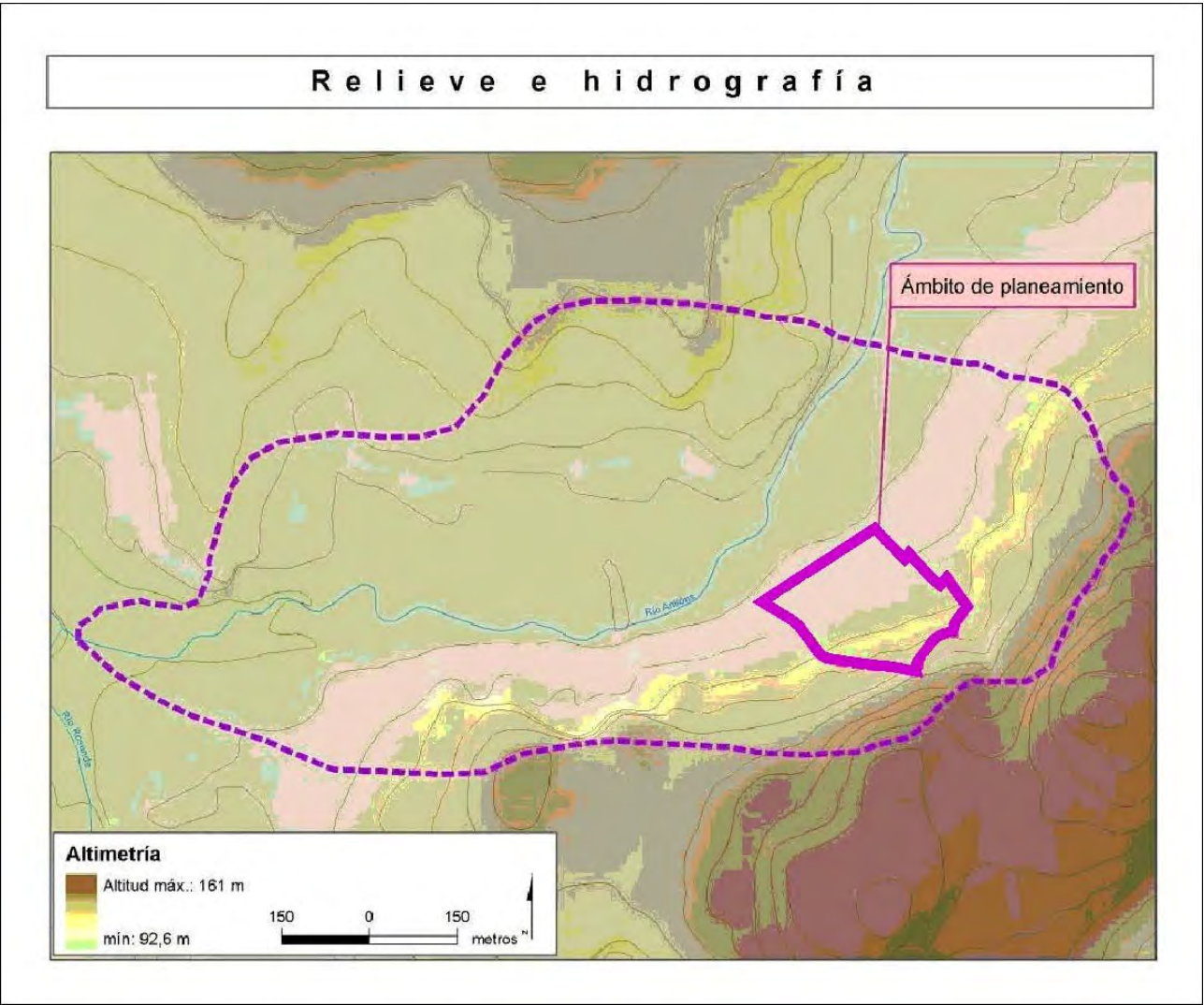


Ilustración 6 – Mapa de información del relieve e infografía del ámbito

9. RESUMEN DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 - Esquema del Macizo Ibérico y detalle de la Zona Esquistosa de Galicia-Tras-os-montes (Geología de España, 2004). ..... 3

Ilustración 2 – Mapa geológico del ámbito ..... 3

Ilustración 3 – Mapa edafológico del ámbito..... 5

Ilustración 4 - Mapas de peligrosidad sísmica extraídos del Instituto Geográfico Nacional..... 5

Ilustración 5 - - Información básica Estación Río do Sol ..... 6

Ilustración 6 – Mapa de información del relieve e infografía del ámbito ..... 7



ANEXO N.º4

SERVICIOS AFECTADOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....2

2. CONSULTAS Y COMUNICACIONES .....2

3. SERVICIOS AFECTADOS.....2

3.1. Electricidad .....2

3.2. Telecomunicaciones .....3

3.3. Gas Natural .....3

3.4. Red de abastecimiento .....4

3.5. Red de saneamiento .....4

3.6. Red de Alumbrado público .....6

4. PLANOS DE SERVICIOS AFECTADOS .....6

APÉNDICE 1 CONTACTOS SUMINISTRADORAS.....7

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene como objeto el definir los servicios e infraestructuras afectados por las obras proyectadas, así como definir los puntos de conexión a los sistemas generales de infraestructuras de servicios urbanos que darán servicio al ámbito.

Para ello nos hemos basado en la información facilitada por las compañías suministradoras y el propio ayuntamiento de Carballo.

## 2. CONSULTAS Y COMUNICACIONES

Se efectuaron las siguientes consultas de servicios:

- Descarga de servicios de la página web de redesdeservicios: <https://www.redesdeservicios.es/inkolan/>, para obtener los servicios de:
  - Electricidad, Unión Fenosa Distribución
  - Telecomunicaciones, R (no existen líneas en las proximidades)
  - Telecomunicaciones, Telefónica
  - Gas Natural (no existen líneas en las proximidades)
- Contacto directo con las compañías (mail, teléfono, marcado in situ):
  - Unión Fenosa Distribución (con afecciones)
  - Telefónica (con afecciones)
  - Gestagua y Concello de Carballo (Abastecimiento y Saneamiento)

En cualquier caso, antes del inicio de las obras, el contratista deberá ponerse en contacto con las compañías y organismos afectados para obtener las correspondientes autorizaciones.

## 3. SERVICIOS AFECTADOS

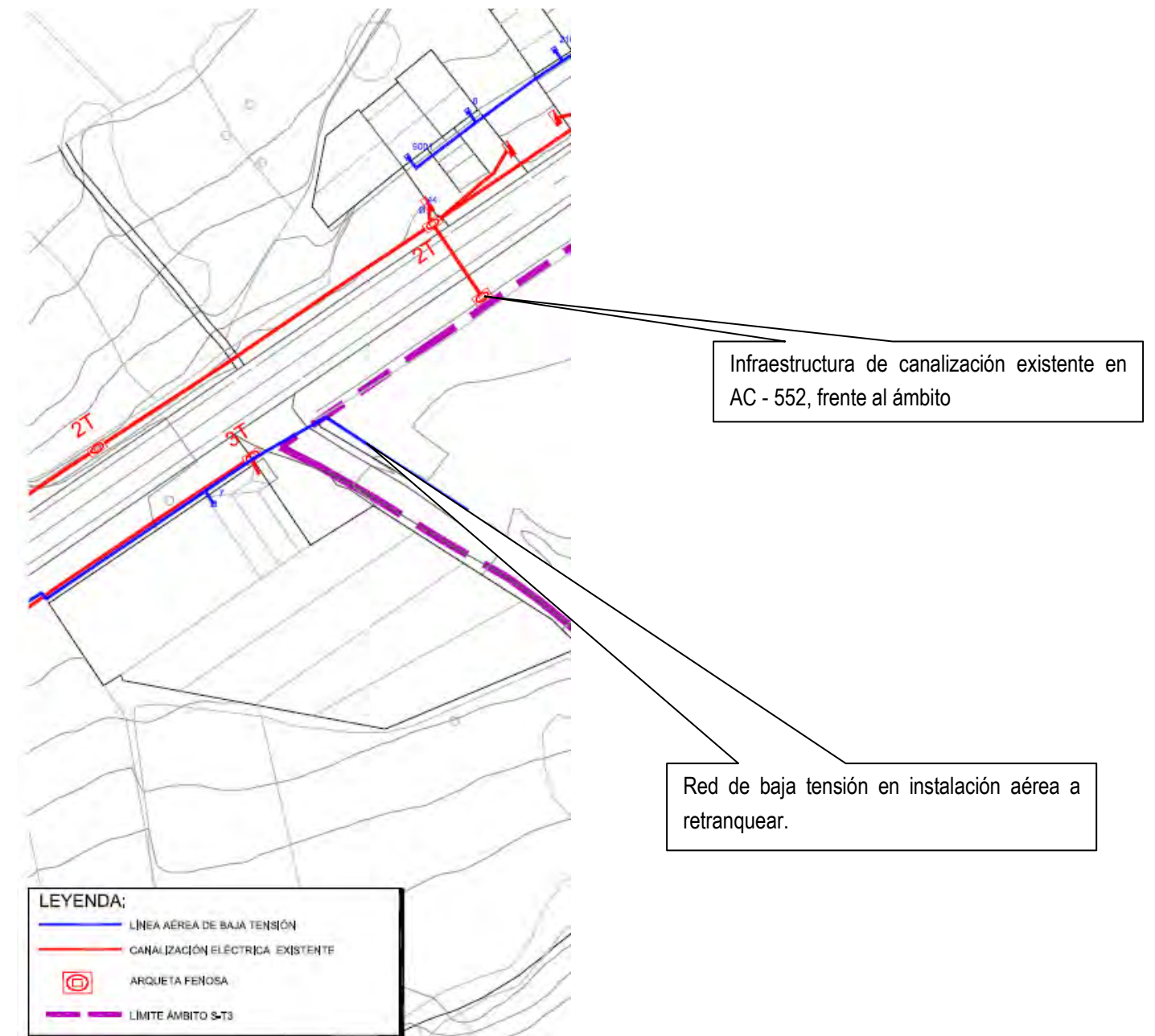
### 3.1. Electricidad

La existencia de redes eléctricas en las inmediaciones del ámbito se ha realizado consultando la dirección <https://www.redesdeservicios.es/inkolan/>, a través de la que se pudieron descargar los planos CAD de las líneas y se facilitaron los contactos para el marcado in situ de las mismas, así como cada uno de los servicios diferenciados por Compañías, confirmándose en el caso que nos ocupa, Gas Natural Unión Fenosa:

- Media Tensión: Se constata la existencia de una Línea soterrada de Media Tensión (CBL701) que alimenta en bucle al C.T. Casilla (Matrícula 15CCB2), situado en la Calle Muiño do Quinto, que se encuentra a una distancia del ámbito de aproximadamente 300 m. Expte 218118070074

- Baja Tensión: Se constata la presencia de una red de distribución de baja tensión aérea que discurre por la Calle Laranxeiras y que alimenta a las viviendas unifamiliares que existen en la parte Sur del ámbito, por ello se proyectará el enterramiento de dicha línea a tiempo que se retiren los postes de hormigón.

Con la construcción de los servicios de la Senda en la AC - 552, se está construyendo una infraestructura de canalización para la infraestructura eléctrica, a base de cuatro tubos de 160 mm de diámetro, lo que permitirá ejecutar la conexión de media tensión sin más demoliciones que la conexión exterior fuera del ámbito, tal y como se ha desarrollado en el Anejo 10 – INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.



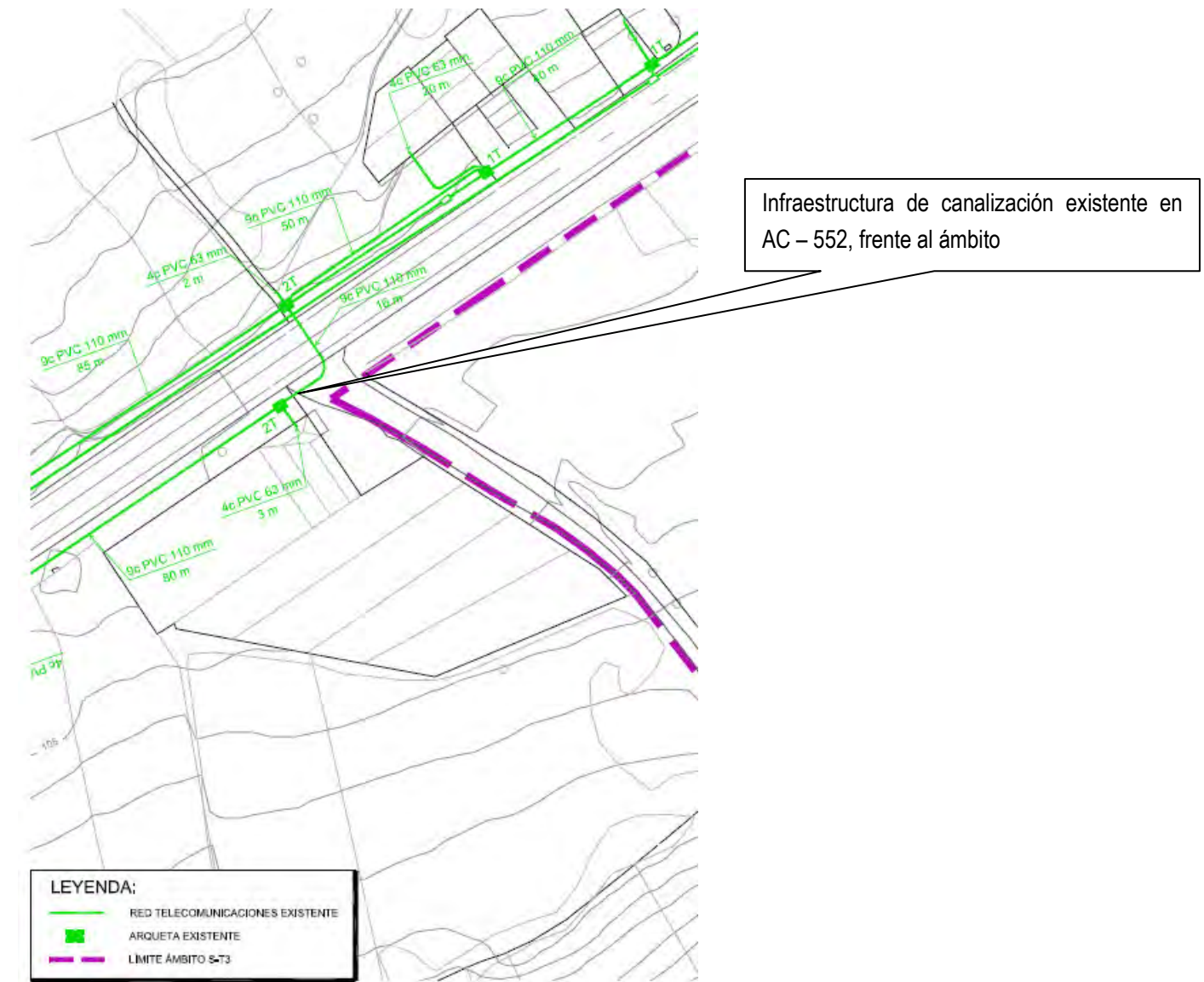
### 3.2. Telecomunicaciones

La existencia de redes de telecomunicaciones en las inmediaciones del ámbito se ha realizado consultando la dirección <https://www.redesdeservicios.es/inkolan/>, a través de la que se pudieron descargar los planos CAD de las líneas y se facilitaron los contactos para el marcado in situ de las mismas, así como cada uno de los servicios diferenciados por Compañías, confirmándose en el caso que nos ocupa:

- Telefónica España: La presencia de líneas de Telefónica de España, S.A., se constata en instalación enterrada en la AC – 552, frente al ámbito.
- R Cable y Telecomunicaciones: No dispone de red propia en las inmediaciones, sin embargo, existe infraestructura de canalizado para poder realizar el despliegue de los conductores.

Con la construcción de la Senda en la AC – 552, se está ejecutando una infraestructura común de telecomunicaciones, formada por 9 tubos de PE de doble pared de 110 mm de diámetro. Por lo que podemos afirmar que estaría en disposición de realizar el despliegue y suministro al ámbito.

En el Anejo 12 – INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES se ha desarrollado íntegramente la provisión del suministro de telecomunicaciones al ámbito.



### 3.3. Gas Natural

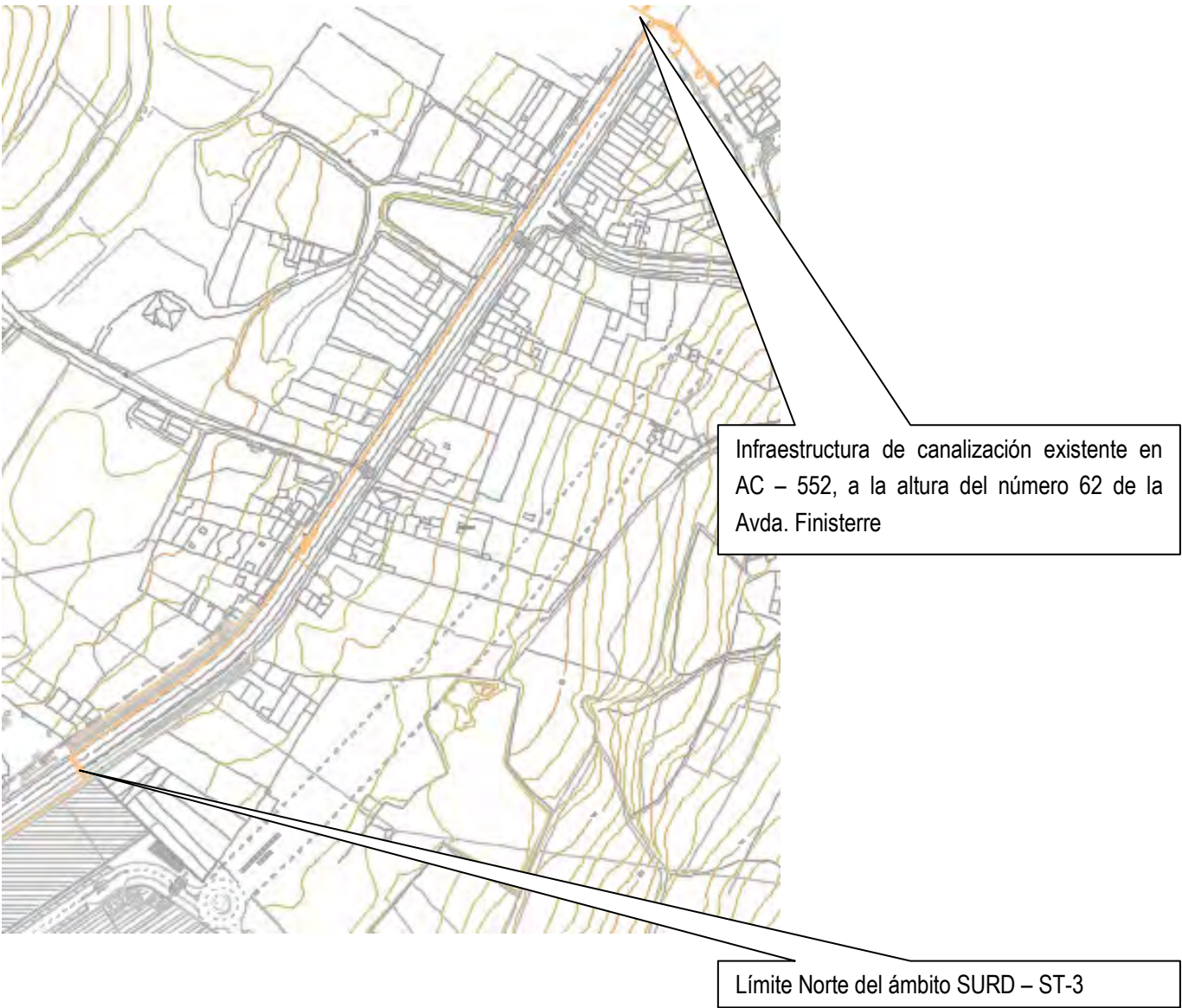
La existencia de red de Gas Natural canalizado en las inmediaciones del ámbito se ha realizado consultando la dirección <https://www.redesdeservicios.es/inkolan/>, a través de la que se pudieron descargar los planos CAD de las líneas y se facilitaron los contactos para el marcado in situ de las mismas, así como cada uno de los servicios diferenciados por Compañías.

Confirmandola empresa Gas Natural GLP:

- La presencia de red de Gas se encuentra a la altura del número 62, de la Avda. Finisterre, por lo que será necesaria la realización de una conexión exterior al ámbito, para acercar el gas al mismo.

En el Anejo 13 – RED DE GAS CANALIZADO se ha desarrollado íntegramente la provisión del suministro de gas al ámbito.

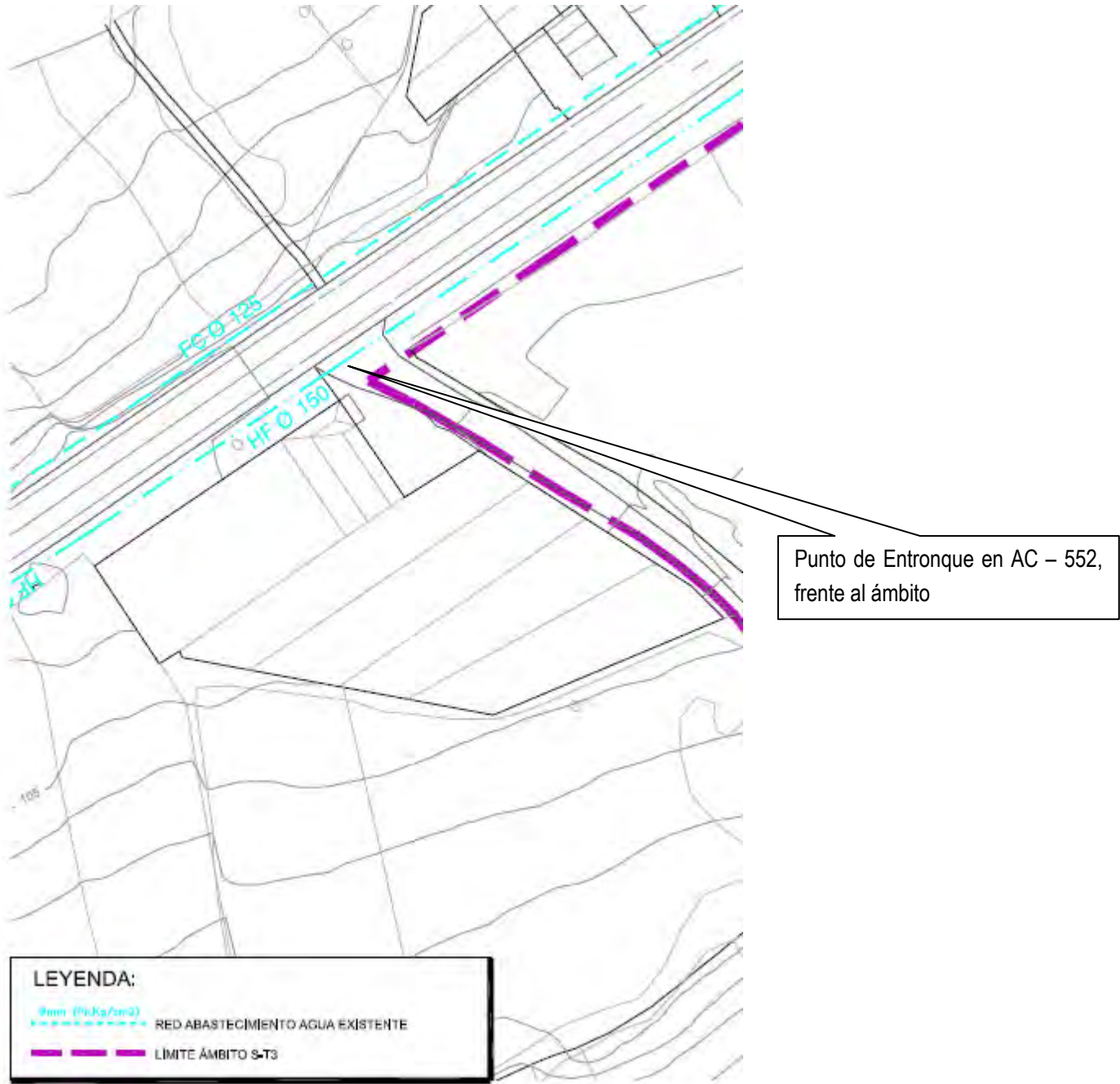




### 3.4. Red de abastecimiento

La red de abastecimiento en las inmediaciones del ámbito ha sido facilitada por el Ayuntamiento de Carballo a través de la compañía concesionaria GESTAGUA. Constatándose la presencia de dos redes malladas en la AC - 552, una por el margen derecho (sentido de avance de la carretera) realizada en fundición dúctil de 125 mm de diámetro, y en el margen izquierdo, en fundición dúctil de 150 mm, con capacidad suficiente para dar suministro al ámbito que nos ocupa.

En el Anejo 8 - RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA se ha desarrollado íntegramente la provisión del suministro de agua potable al ámbito.

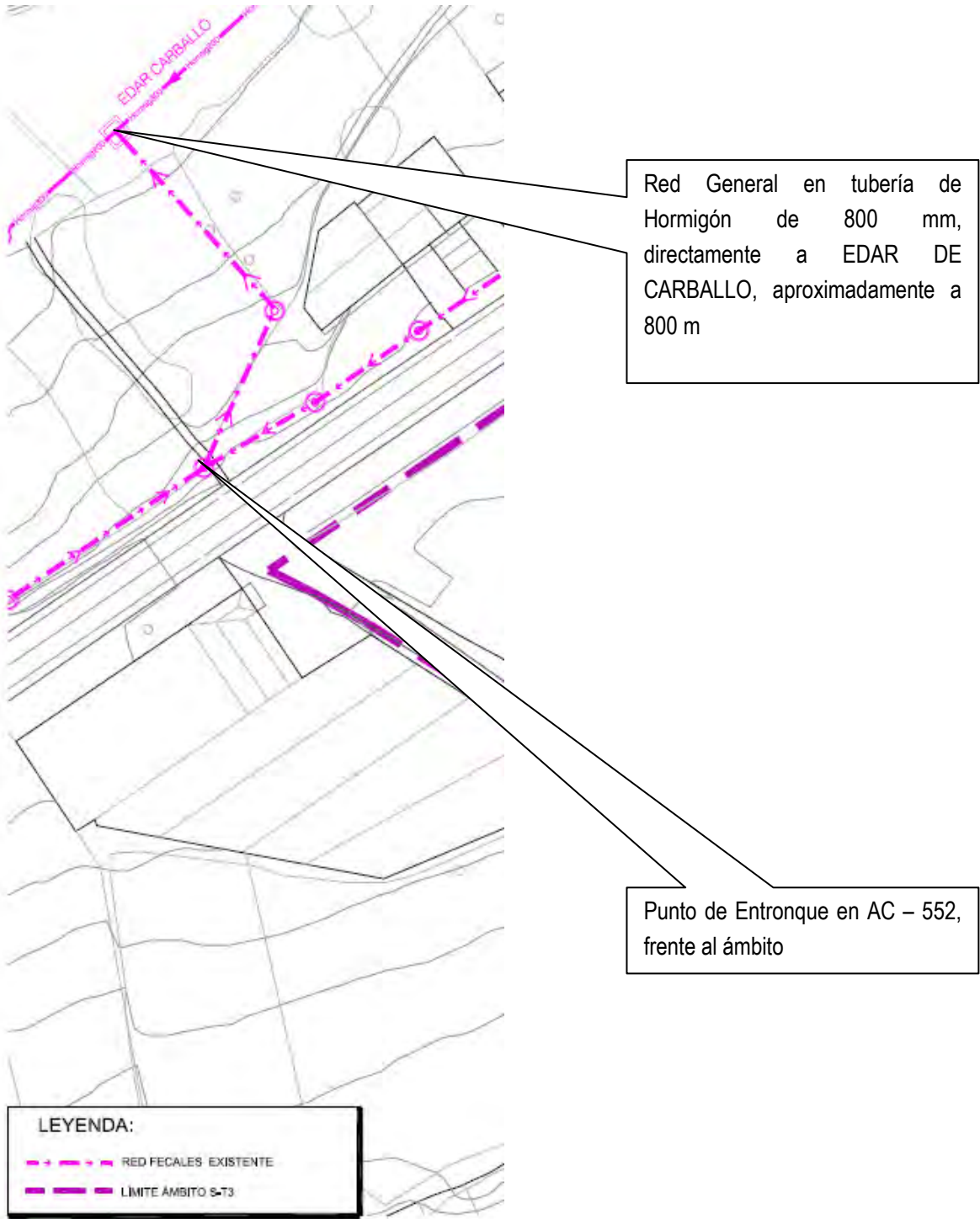


### 3.5. Red de saneamiento

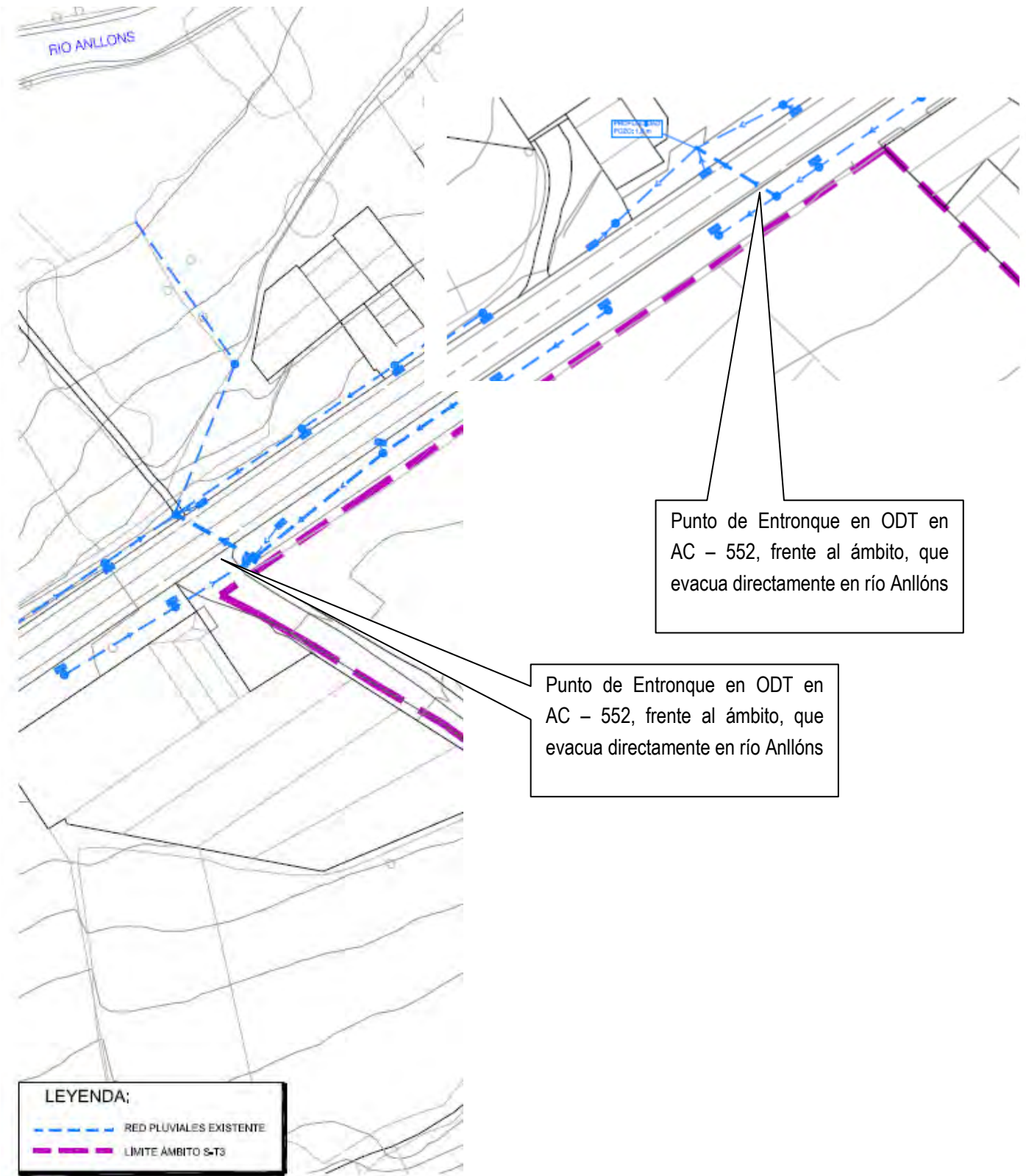
La red de abastecimiento en las inmediaciones del ámbito ha sido facilitada por el Ayuntamiento de Carballo a través de la compañía concesionaria GESTAGUA. Constatándose la presencia de dos redes en la AC - 552:

- Residuales: Se constata la presencia de red de residuales en el margen derecho de la AC - 552. Esta está realizada en PVC de 315 mm de diámetro, y evacua en el colector general de 700 mm que lleva a la EDAR de Carballo ubicada a aproximadamente 30 m del ámbito.





- Pluviales: Se constata la presencia de red de residuales en el margen derecho de la AC - 552. Esta está realizada en tubería de hormigón armado de 900 mm de diámetro, y evacua directamente en el Río Anllóns, a 80 m del ámbito, a través de dos ODT existentes que atraviesan la carretera AC-552.



3.6. Red de Alumbrado público

La red de alumbrado público en las inmediaciones del ámbito ha sido facilitada por el Ayuntamiento de Carballo a través de la compañía concesionaria Ferrovial. Constatándose la presencia de un cuadro general de mando y protección en la Avda A Revolta esquina con Rúa Pereiras. Siendo el alumbrado frente al ámbito de nueva ejecución.



4. PLANOS DE SERVICIOS AFECTADOS

En los planos de instalaciones se han representados los servicios existentes.



Descripción: **Plan parcial Sector SURD - T3**

Provincia: **Coruña (A)**

Municipio: **CARBALLO**

Dirección: **Avenida Revolta,**

Las personas de contacto para este municipio son:

Institución	Contacto	Teléfono	e-mail
UNION FENOSA DISTRIBUCION - Contacto 2	Jose Benito Santamaria Castro	635512610	jbsantamaria@gasnatural.com
R Cable	Departamento de Infraestructuras	981911000	documentacioninfraestructuras@mundo-r.net
Telefonica	Buzón Telefónica		plantaexterna.despacho_norte@telefonica.com
UNION FENOSA DISTRIBUCION - Contacto 1	Tomas Antonio Souto Longueira	635512598	tasouto@gasnatural.com
UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN Red AT Zona Norte Contacto 2	Elena Navarro Cuellas		enavarroc@gasnatural.com
UNION FENOSA DISTRIBUCION - Contacto 1	Ricardo Lijo Mariño	635512614	rlijo@gasnatural.com
UNIÓN FENOSA DISTRIBUCIÓN Red AT Zona Norte Contacto 1	Rubén Sánchez Álvarez		rsancheza@gasnatural.com
ORANGE-JAZZTEL	OSFI Correo electrónico		ftthserv.afectados@orange.com

APÉNDICE 1CONTACTOS SUMINISTRADORAS



ANEJO Nº5

AUTORIZACIONES SECTORIALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....2

2. AFECCIONES SECTORIALES .....2

3. EVALUACIÓN AMBIENTAL .....3

4. CONCLUSIONES.....3



## 1. INTRODUCCIÓN

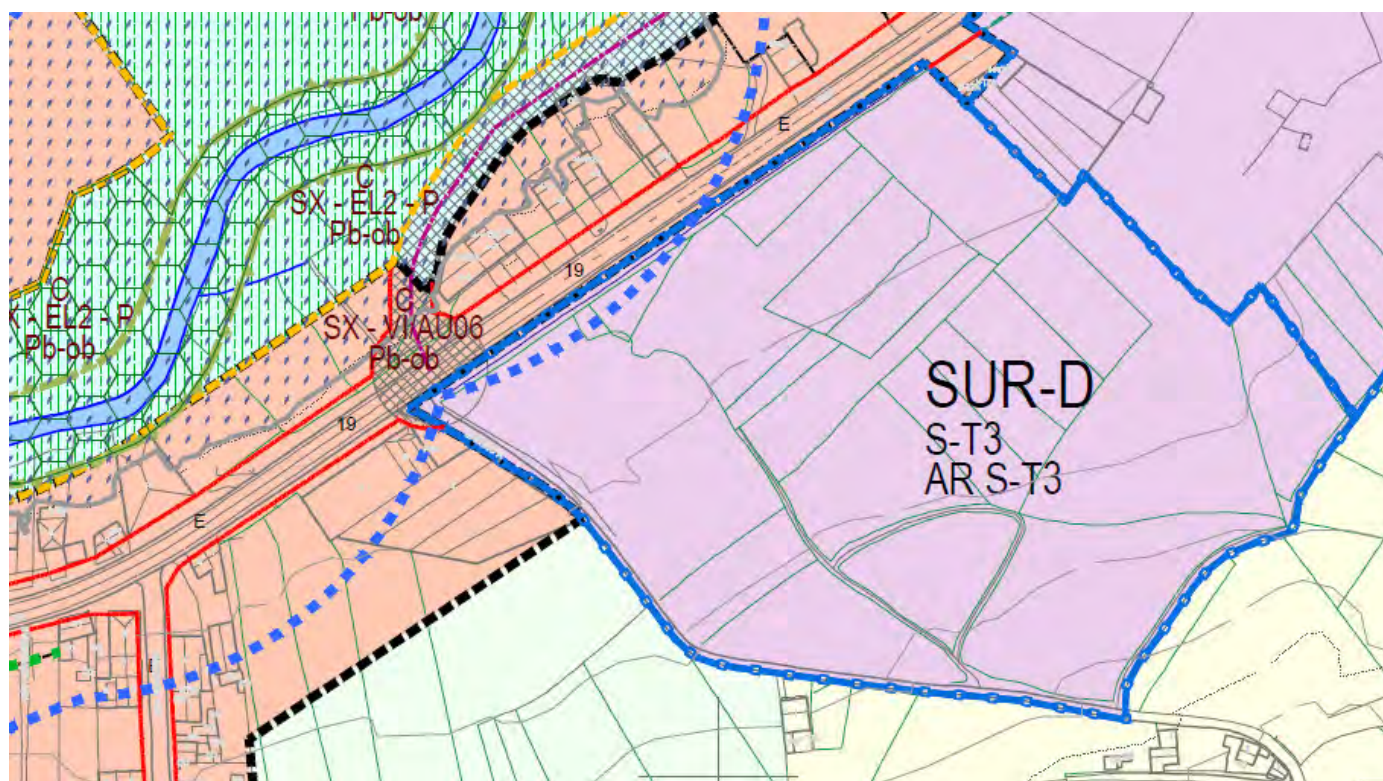
El presente anejo tiene como objeto el definir las afecciones sectoriales necesarias para la ejecución de las obras proyectadas.

Para ello nos hemos basado en la información recogida en el Plan General de Ordenación Municipal (Diario Oficial de Galicia 26/02/2016), principalmente en los planos de clasificación y planos de ordenación así como en el plan parcial que desarrolla el sector.

## 2. AFECCIONES SECTORIALES

Según la información recogida en los planos de clasificación en el Plan General de Ordenación Municipal (Diario Oficial de Galicia 26/02/2016), podemos observar que el ámbito que nos ocupa, está afectado por:

- ZONA DE POLICÍA DE AGUAS DEL RÍO ALLONS, matrícula 149 (Aguas de Galicia – Gestor de la cuenca Galicia – Costa)



### AFECCIONES

LIÑA POLICÍA AUGAS (100m)

Por ello, será necesario dar traslado del proyecto al organismo de cuenca, Aguas de Galicia, para que emita informe previo a la ejecución de las obras, por las posibles afecciones.

- SERVIDUMBRE GENERAL DE CARRETERAS-AC – 552 Coruña -Finisterre, Red primaria básica.



LIMITACIÓNS AO USO DOS TERREOS ADXACENTES ÁS ESTRADAS, SEGUNDO A LEI 8/2013.

- DOMINIO PÚBLICO
- ZONA DE SERVIDUME
- ZONA DE AFECCIÓN

Por ello será necesario dar traslado del proyecto al titular de la carretera, Agencia Gallega de Infraestructuras (AXI) para que emita informe previo a la ejecución de las obras, por las posibles afecciones.

Se indica en el presente apartado que la construcción de la rotonda de sistema general en la AC – 552 será objeto de otro proyecto que será redactado por el Ayuntamiento de Carballo y se ubicará aproximadamente en el PK 32+980.

### 3. EVALUACIÓN AMBIENTAL

El artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental establece el ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.

El presente proyecto no se encuentra comprendido en ninguno de los apartados de del punto 1 del citado artículo, por lo que no es objeto de evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Dentro de los proyectos comprendidos en el Anexo II que serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada, el presente proyecto sería encuadrable en el apartado:

Grupo 7. Proyectos de infraestructuras.

b) Proyectos situados fuera de áreas urbanizadas de urbanizaciones, incluida la construcción de centros comerciales y aparcamientos y que en superficie ocupen más de 1 ha

Por lo tanto el presente proyecto de urbanización debe someterse a una evaluación de impacto ambiental simplificada, para lo cual deberá remitirse al órgano ambiental el presente documento junto con el Documento ambiental que recoge el contenido establecido en el art 45 de la Ley 21/2013.

Con respecto a la evaluación ambiental, el plan parcial que ordena el sector S-T3 fue sometido a evaluación ambiental estratégica simplificada con Resolución del 19 de diciembre de 2018 por la que se formula el Informe Ambiental Estratégico.

Los datos de este expediente son:

Promotor: Obras Guacal SL

Órgano Sustantivo: Concello de Carballo

Expediente: 2018AAE2256

Código web: 2132/2018

El documento para aprobación inicial del Plan parcial del sector de suelo urbanizable delimitado SUR-D/S-T3/ AR ST-3 A Revolta recoge las determinaciones de la resolución e contempla las indicaciones de las consultas realizadas.

Por otro lado el uso al que se destina el ámbito, uso comercial con una superficie de más de 2.500m<sup>2</sup>, precisa de Autorización Comercial Autonómica, según la Ley 13/2012, de 17 de diciembre, del comercio interior de Galicia.

Esta autorización contiene en su tramitación la necesidad de cometer el expediente a declaración de impacto ambiental según la Ley 113/2010.

El Decreto 211/2012, del 25 de octubre, regula el procedimiento de obtención de la Autorización Comercial Autonómica y establece en el artículo 10 la documentación de carácter ambiental que debe contener.

Por lo tanto la actividad comercial prevista se someterá a un nuevo trámite de Declaración de Impacto Ambiental.

### 4. CONCLUSIONES

- 1- El presente proyecto de urbanización debe someterse a una evaluación de impacto ambiental simplificada.
- 2- Para la ejecución de las obras del proyecto de urbanización que nos ocupa, será necesario recabar previamente los preceptivos informes sectoriales de los siguientes Organismos:
  - CONSELLERÍA MEDIO AMBIENTE, TERRITORIO E INFRAESTRUTURAS
    - AXENCIA GALEGA DE INFRAESTRUTURAS.
    - AUGAS DE GALICIA



ANEXO Nº6

TRAZADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....2

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....2

3. PARÁMETROS DE TRAZADO .....2

3.1. CONSIDERACIONES GENERALES.....2

3.1.1. Tipo de vía .....2

3.1.2. Velocidad de proyecto.....2

3.1.3. Vehículo tipo .....3

3.2. PARÁMETROS DE DISEÑO DEL TRAZADO EN PLANTA.....3

3.2.1. Radios de giro.....3

3.2.2. Pendientes .....3

3.3. PARÁMETROS DE DISEÑO DEL TRAZADO EN SECCIÓN TRANSVERSAL .....3

3.4. PARÁMETROS DE DISEÑO DEL TRAZADO EN ALZADO .....4

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS VIALES .....4

APÉNDICE 1 REPLANTEO DE VIALES .....5

1. VIAL 1 5

1.1. DATOS EN PLANTA EJE 1.....5

1.2. DATOS EN ALZADO EJE 1 .....5

2. VIAL 2 5

2.1. DATOS EN PLANTA EJE 2.....5

2.2. DATOS EN ALZADO EJE 1 .....6

3. VIAL 3 6

3.1. DATOS EN PLANTA EJE 3.....6

3.2. DATOS EN ALZADO EJE 3 .....6



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anexo no es otro que el de describir y definir los elementos básicos de la red viaria del ámbito, especialmente las condiciones relativas a la planta, el alzado y la sección transversal.

Se evitarán, en medida de lo posible, los puntos en que las características geométricas obliguen a disminuir bruscamente la velocidad y se facilitará la apreciación de las variaciones necesarias de velocidad con la ayuda de señalización.

El trazado geométrico quedará completamente definido con la correcta coordinación entre los siguientes elementos:

- Trazado en planta.
- Trazado en alzado.
- Definición de la sección transversal.

## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para su realización se han tenido en cuenta algunas de las recomendaciones ofrecidas por las siguientes normativas:

- Norma 3.1-I-C. “Trazado”, de la Instrucción de Carreteras.
- Recomendaciones para el Proyecto y Diseño del Viario Urbano del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Condiciones Técnicas Generales para las Obras de Carreteras y Puentes PG-3 y sus modificaciones parciales posteriores.
- Plan General de Ordenación Municipal (Diario Oficial de Galicia 26/02/2016).
- Ordenanza para la redacción de proyectos de urbanización, control de las obras y recepción de estas del Ayuntamiento de Carballo.

## 3. PARÁMETROS DE TRAZADO

La urbanización del sector estará dotada con un sistema viario que permita:

- Acceder fácilmente a las zonas de aparcamiento de las áreas comerciales.
- Resolver la logística y el abastecimiento a las áreas comerciales.
- Dar continuidad al viario del sector SURD ST-2
- Mantener el acceso a las viviendas existentes de la Calle Rúa Laranxeiras.

En definitiva, asegurar los desplazamientos tanto a pie como motorizados en el interior de la urbanización.

A continuación, se muestran las características y parámetros geométricos adoptados, de acuerdo con la normativa indicada anteriormente.

## 3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

En el diseño de la red viaria, en principio, no debe concederse prioridad a ningún modo de transporte, motorizado o no motorizado, individual o colectivo. Todos los que puedan contribuir a la satisfacción de las funciones asociadas a cada tipo de vía deberán considerarse, siendo obligatorio proceder a evaluar la idoneidad de cada uno de ellos para cada caso concreto, en las primeras etapas de concepción de la red.

La red viaria o cualquiera de sus partes no debe diseñarse de forma aislada, sino integrada en una concepción de conjunto con el espacio urbano y el resto de los elementos que lo componen (edificios, usos, aparcamientos, espacios libres, etc.), en función de las distintas actividades que en ellos se realizan.

En la composición y diseño de la red viaria, se deberán analizar las posibilidades y oportunidades que ofrece la topografía, no solamente para abaratar costes de construcción, sino, también, para mejorar la articulación paisajística de las calles, reducir impactos sonoros, facilitar la comprensión de la red, ofrecer puntos de vista, facilitar el saneamiento, etc... y como no, resolver el uso principal del ámbito, que no es otro que el comercial.

La minimización de los impactos que el ruido ambiental producido por el tráfico motorizado provoca en los ambientes urbanos exige su consideración desde las primeras fases de concepción de la red viaria, ya que puede implicar el establecimiento de una jerarquía viaria acorde con los usos del suelo existentes o previstos en el entorno, el aprovechamiento de la topografía y barreras naturales, el empleo de medidas de templado de tráfico que disminuyan la intensidad y velocidad de los vehículos, la previsión de apantallamientos vegetales o artificiales en las vías de mayor capacidad, etc.

### 3.1.1. Tipo de vía

Se hace necesario determinar dos tipos de vía en esta actuación de urbanización.

Un primer tipo y principal, que debe asumir el acceso al ámbito, cuya función principal es dar servicio a las áreas comerciales, dar continuidad al ámbito SURD ST-2 y permitir el acceso en condiciones favorables al transporte pesado que realizará la logística del ámbito.

Y, un segundo tipo que será la continuidad de la calle Rúa Laranxeiras, que permitirá el paso a través del ámbito a los residentes de esta vía y a posibles accesos al área comercial que se planteen desde esta vía.

### 3.1.2. Velocidad de proyecto

Teniendo en cuenta la legislación vigente en materia de velocidad máxima en áreas urbanas y la necesidad de compatibilizar el tráfico rodado y el peatonal en ciertos ámbitos, se establecen las siguientes velocidades de referencia para el diseño de las distintas vías:

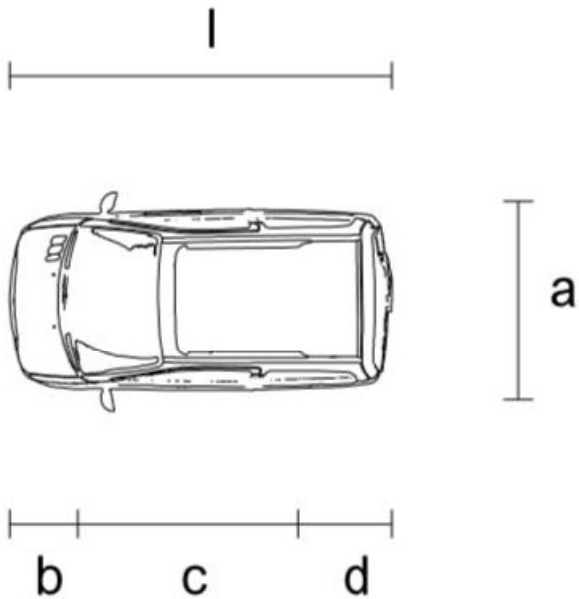
VELOCIDAD DE REFERENCIA POR CLASES Y TIPOS DE VÍAS	
Vías Locales Colectoras (AC – 552)	50 km/h (máxima)
Vías Locales de Acceso (vías ámbito)	30 km/h (máxima)

3.1.3. Vehículo tipo

El vehículo tipo que prevalecerá en el ámbito que nos ocupa, es indudablemente el vehículo particular, puesto que se trata de un ámbito de tipo comercial y terciario, con más de 300 plazas de aparcamiento para este tipo de vehículos.

Sin embargo, además de pensar en una circulación fluida de los vehículos ligeros, los mayores condicionantes vendrán determinados por los camiones de logística, así como los servicios urbanos (basuras, bomberos, etc.).

VEHÍCULOS TIPO					
	Dimensiones (m)				
	Anchura (a)	Longitud (l)	(b)	(c)	(d)
Vehículo ligero de tamaño medio	1,7	4,2	0,7	2,7	0,8
Camión rígido de tres ejes o autobús	2,5	12	2,4	6	3,6
Vehículo pesado articulado	2,5	16,5			



3.2. PARÁMETROS DE DISEÑO DEL TRAZADO EN PLANTA

En general, en las vías urbanas, se tenderá a diseñar trazados compuestos básicamente por tramos rectos, articulados por las intersecciones, en las que se resolverán, en su caso, los cambios de alineación, evitándose así las curvas, aunque en nuestro caso esto no ha sido posible debido a las características del sector.

3.2.1. Radios de giro

Se establecen los siguientes radios mínimos de giro en bordillo de intersecciones:

RADIOS MÍNIMOS DE GIRO EN BORDILLO INTERIOR DE INTERSECCIONES A NIVEL PARA LOS MOVIMIENTOS PERMITIDOS			
Tipos de vías			Radio mínimo en bordillo (m)
Vías Locales Colectoras	Áreas residenciales	Un solo carril por sentido	10
		Dos carriles por sentido	10
Vías Locales de Acceso	Áreas residenciales	Calzada con un solo carril	6
		Calzadas con dos carriles	6

3.2.2. Pendientes

Se establecen las siguientes pendientes máximas:

PENDIENTES MÁXIMAS (%)		
Tipos de vías	Pendiente máxima (%)	Pendiente mínima (%)
Vías Locales Colectoras y de Acceso	6-7	0,5

En circunstancias excepcionales pueden aceptarse pendientes de hasta el 10 %, debiéndose garantizar en este caso un pavimento antideslizante.

Para facilitar el drenaje superficial la pendiente mínima deseable será del 0,5%.

3.3. PARÁMETROS DE DISEÑO DEL TRAZADO EN SECCIÓN TRANSVERSAL

La sección transversal de una vía en un determinado punto debe responder, a resolver el uso para el que fue concebida la vía.

La solución de vertientes plantea los siguientes casos:

- Calzadas de dos carriles: Con bombeo de 2% a dos aguas desde el eje central.
- Calzadas de un carril: con bombeo del 2% hacia uno de los lados.
- Aparcamientos: se plantean en línea o en batería en los viales y en batería en las zonas reservadas para aparcamiento.
- Aceras: Se plantean en todos los casos con vertientes del 2% hacia las calzadas o aparcamientos.

3.4. PARÁMETROS DE DISEÑO DEL TRAZADO EN ALZADO

Como indica la Normativa de trazado 3.1 I-C, a efectos de definir el trazado en alzado se considerarán prioritarias las características funcionales de seguridad y comodidad, que se deriven de la visibilidad disponible, de la deseable ausencia de pérdidas de trazado y de una variación continua y gradual de parámetros.

Los parámetros que condicionan el diseño de los viales serán las pendientes, y el parámetro del acuerdo (Kv), en los planos de perfil de las vías se han indicado estos.

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS VIALES

Las características de los viales se adjuntan en el apéndice 1 del presente anejo.

Vial	Ancho	Cota inicio	Cota finalización	Pendiente Media
Vial 1	Variable de 15 m a12,6 m	102,50	105	1,75%
Vial 2	Variable de 27 m a 18 m	103,00	121,15	7,35%
Vial 3	16 m	105	105	1%
Rotonda Vial 1	26 m de diámetro	105	105	1%



1. VIAL 1

1.1. DATOS EN PLANTA EJE 1

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parámetro	Longitud
Rec	0.000	524269.370	4783433.961	157.970433	0.000	0.000	9.456
Rec	9.456	524275.169	4783426.492	152.391888	0.000	0.000	11.468
Cur	20.924	524282.968	4783418.084	152.391888	-17.800	0.000	34.127
Rec	55.051	524311.836	4783422.024	30.335601	0.000	0.000	35.663
Cur	90.714	524328.194	4783453.715	30.335601	26.620	0.000	13.218
Rec	103.932	524336.867	4783463.509	61.945701	0.000	0.000	116.921
Cur	220.853	524433.514	4783529.310	61.945701	16.700	0.000	26.189
Rec	247.042	524456.692	4783524.940	161.780077	0.000	0.000	26.371
Cur	273.412	524471.590	4783503.181	161.780077	-32.000	0.000	13.384
Rec	286.797	524481.209	4783494.015	135.152598	0.000	0.000	2.902
	289.699	524483.679	4783492.493	135.152598			

1.2. DATOS EN ALZADO EJE 1

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	102.672	0.000	0.000	0.000	-0.01998731
9.456	102.483	530.000	9.455	0.084	0.01569303
24.669	102.722	2636.000	7.503	0.011	0.01000000
152.524	104.000	2636.000	26.360	0.132	-0.01000000
220.853	103.317	2285.714	40.000	0.350	0.02500000
289.699	105.038	0.000	0.000	0.000	

APÉNDICE 1 REPLANTEO DE VIALES

2. VIAL 2

2.1. DATOS EN PLANTA EJE 2

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parámetro	Longitud
Rec	0.000	524307.775	4783412.565	158.042668	0.000	0.000	53.903
Rec	53.903	524340.784	4783369.951	158.042668	0.000	0.000	21.572
Rec	75.474	524353.993	4783352.897	156.498538	0.000	0.000	17.869
Cur	93.344	524365.276	4783339.040	153.403067	-13.924	0.000	9.757
Rec	103.101	524373.716	4783334.554	107.836618	0.000	0.000	119.349
Rec	222.449	524492.162	4783319.900	109.707018	0.000	0.000	23.788
	246.238	524515.674	4783316.287	109.707018			

2.2. DATOS EN ALZADO EJE 2

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	103.000	0.000	0.000	0.000	0.05230077
19.120	104.000	0.000	0.000	0.000	0.07675420
32.149	105.000	0.000	0.000	0.000	0.08135277
44.441	106.000	0.000	0.000	0.000	0.06998474
58.730	107.000	0.000	0.000	0.000	0.07125384
72.764	108.000	0.000	0.000	0.000	0.07529297
86.046	109.000	0.000	0.000	0.000	0.08000817
98.544	110.000	0.000	0.000	0.000	0.07517506
111.847	111.000	0.000	0.000	0.000	0.05672751
129.475	112.000	0.000	0.000	0.000	0.05724262
146.944	113.000	0.000	0.000	0.000	0.05687394
164.527	114.000	0.000	0.000	0.000	0.06861714
179.101	115.000	0.000	0.000	0.000	0.07824571
191.881	116.000	0.000	0.000	0.000	0.08180705
204.105	117.000	0.000	0.000	0.000	0.08018088
216.576	118.000	0.000	0.000	0.000	0.08404989
228.474	119.000	0.000	0.000	0.000	0.08398606
240.381	120.000	0.000	0.000	0.000	0.08363001
246.238	120.490	0.000	0.000	0.000	

3. VIAL 3

3.1. DATOS EN PLANTA EJE 3

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parámetro	Longitud
Cur	0.000	524507.182	4783482.175	143.090916	-170.517	0.000	2.211
Cur	2.211	524508.915	4783480.801	142.265272	16.900	0.000	5.159
Rec	7.370	524512.434	4783477.056	161.700016	0.000	0.000	0.959
Rec	8.329	524512.976	4783476.266	161.676125	0.000	0.000	61.424
	69.753	524547.760	4783425.640	161.676125			

3.2. DATOS EN ALZADO EJE 3

P.K.	Cota	Kv	Tangente	Flecha	Pendiente
0.000	105.005	0.000	0.000	0.000	-0.01000000
38.538	104.620	530.000	5.300	0.026	0.01000000
69.758	104.932	0.000	0.000	0.000	

ANEXO Nº7

MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....2

1. ANTECEDENTES .....2

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN .....2

3. RETIRADA DE SERVICIOS Y DEMOLICIONES .....2

4. DESBROZADO Y LIMPIEZA .....3

5. REPLANTEO GENERAL DE LAS OBRAS .....3

6. EXCAVACIÓN .....3

6.1. NECESIDAD DE ENTIBACIÓN .....3

6.2. ASPECTOS PRÁCTICOS DE LA EJECUCIÓN DELA EXCAVACIÓN .....3

6.3. RELLENO Y TERRAPLÉN.....3

7. MUROS.....4

7.1. TIPO 1.- MUROS VIAL 1- AVDA. A REVOLTA .....4

7.2. TIPO 2.- MURO VIAL 3.....5

APÉNDICE 1 – RESÚMEN MOVIMIENTOS DE TIERRAS. ....6

MOVIMIENTO DE TIERRAS VIAL EJE 1.....6

MOVIMIENTO DE TIERRAS VIAL EJE 2 Y ROTONDA 2 .....7

MOVIMIENTO DE TIERRAS VIAL EJE 3 Y ROTONDA 3 .....8

VOLUMEN DESMONTE CAMINO DE SERVICIO ZONA JARDIN .....8

VOLUMEN DE TIERRAS ZONA VERDE 1 .....9

VOLUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS MANZANA M1 Y JARDIN.....9

APÉNDICE 2 – CÁLCULO ESTRUCTURA.....10

MUROS VIAL 1 – DE 0 A 1,00M .....11

MUROS VIAL 1 – DE 1,00 A 1,50M.....13

MUROS VIAL 1 – DE 1,50 A 2,00M.....15



INTRODUCCIÓN

El objeto de este anexo es el describir todas las actividades constructivas mediante las cuales se interviene en el terreno natural. Estas actividades son:

- Retirada de servicios.
- Desbroce y limpieza.
- Excavación.
- Relleno.
- Compactación.
- Explanación.
- Control del agua.
- Entibación.

El objetivo de las actuaciones sobre el terreno está orientado a conseguir dejar el terreno en la cota de la rasante de la explanada (urbanizaciones, carreteras, etc.).

De estas actividades, aquellas relacionadas con la modificación del relieve comprenden el movimiento de tierras, y son fundamentalmente, la excavación, el relleno y la contención de tierras.

Las actuaciones sobre el terreno necesarias en una obra de urbanización comprenden:

- Construcción de la explanada que ha de soportar firmes, aceras y zonas de paseo.
- Explanación general de parcelas y zonas ajardinadas.
- Excavación en zanjas para cimiento de muros, bordillos y redes de saneamiento, agua, gas, electricidad, telefonía y alumbrado público.

1. ANTECEDENTES

Con el fin de posibilitar la realización de los necesarios estudios geotécnicos se procedió a la solicitud al Concello de Carballo de licencia para movimiento de tierras provisional.

Con fecha 29/07/2019 la Junta de Gobierno Local de Carballo adopta el acuerdo de concesión de licencia de Movimiento de tierras en la zona de A Revolta. Carballo. Expte. 2019/U022/000037.

La documentación presentada para la solicitud de movimiento de tierras provisional se adjunta como ANEXO 22. En el presente proyecto de urbanización se refleja el movimiento de tierras desde el estado inicial (previo al movimiento de tierras provisional) hasta la consecución de las rasantes necesarias para la ejecución del proyecto de urbanización (tanto rasantes de viales, zonas verdes como la consecución de las plataformas recogidas en el plan parcial).

El volumen recogido en este movimiento de tierras es:

	Volúmenes (m³)
Desmonte	51.972,92
Terraplén	23724,47
Tierra vegetal	39.578,8
Desbroce	26.938 (m²)

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "secciones de firme", de la instrucción de carreteras.
- Orden FOM/1382/02, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales Para Obras de Carreteras y Puentes Relativos a la Construcción de Explanaciones, Drenajes y Cimentaciones.
- Cementos C 03
  - REAL DECRETO 1797/2003 del Ministerio de la Presidencia, de 26 de Diciembre, B.O.E.;16.01.2004
- Obligatoriedad de homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros.
  - REAL DECRETO 1313/1988, de 28-OCT, del Ministerio de Industria y Energía, B.O.E.: 4-NOV-88.
- Modificación de las normas UNE del anexo al R.D.1313/1988, de 28 de octubre, sobre obligatoriedad de homologación de cementos.
  - ORDEN de 28-JUN-89, del Ministerio de Relaciones con las Cortes v con la Secretaría del Gobierno, B.O.E.: 30-JUN-89
- Modificación de la orden anterior (28-jun-89).
  - ORDEN de 28-DIC-89, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del GobiernoB.O.E.: 29-DIC-89
- Modificación del anexo del R. D. 1313/1988 anterior.
  - ORDEN de 4-FEB-92, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del GobiernoB.O.E.: 11-FEB-92
- Código Técnico de la Edificación – Marzo 2006
- Plan General de Ordenación Municipal del Ayuntamiento de Carballo.
- Otras condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

3. RETIRADA DE SERVICIOS Y DEMOLICIONES

La primera de las fases debería ser la correspondiente a la retirada de la línea de baja tensión y alumbrado existente en la rúa Laranxeiras, pero debido a que estos están realizados en instalación aérea sobre apoyos de hormigón y de madera respectivamente y que en un principio no influirán en el normal desarrollo de las obras de urbanización se intentará mantener el mismo en servicio el mayor tiempo posible, a las viviendas afectas.

#### 4. DESBROZADO Y LIMPIEZA

Esta actividad comprende la retirada de árboles, arbustos, plantas herbáceas, maleza, hojarasca y cualquier otro material existente en la zona del terreno sobre el que se actúa.

Una vez desbrozada y limpiada la maleza existente, la fase siguiente a esta actividad es la retirada de tierra vegetal (que en nuestro caso se estima en unos 50 cm), aprovechando la necesaria con el fin de utilizarla a posteriori en la formación de la zona verde.

#### 5. REPLANTEO GENERAL DE LAS OBRAS

Una vez realizado el desbroce y limpieza del ámbito se procederá al replanteo general de las obras, que consistirá en la colocación de estacas y referencias de eje y de borde de talud y desmonte, cada diez metros de vial.

Las referencias mencionadas con indicación de cota roja permitirán el correcto inicio del movimiento de tierras, después de comprobar sobre el terreno la perfecta viabilidad de las obras y de modificar cualquier problema no detectado durante el replanteo.

#### 6. EXCAVACIÓN

Esta parte del trabajo consiste en extraer tierras con objeto de rebajar el nivel del terreno con respecto a su cota o cotas originales, con el objetivo de encontrar un terreno firme que por su consistencia pueda soportar el tipo de explanada (según Anejo 14 – Firmes, Pavimentos y mobiliario urbano) determinado en función del tráfico rodado.

En nuestro caso la excavación será a “Cielo Abierto” y bajo rasante, es decir:

##### Bajo Rasante:

- **Desmonte.** Excavaciones en las que toda la superficie que se excava está a cota inferior a la del terreno natural. En nuestro caso tendremos dos operaciones de vaciado, una correspondiente al sacado de la tierra vegetal, que como habíamos anticipado anteriormente se estima en un espesor medio de 0,50 m.  
Y la otra operación de vaciado corresponde al rebaje del vial 3, hasta conseguir la cota definitiva.
- **Zanja.** Excavación en vaciado en la que uno de los lados es de pequeña dimensión con respecto a los otros dos. Este tipo de excavación es la que emplearemos al acometer todas las infraestructuras reflejadas en los anexos posteriores.

En el Apéndice 1 de este anejo se adjuntan los resúmenes con estos movimientos de tierras.

#### 6.1. NECESIDAD DE ENTIBACIÓN

Al efectuar la excavación se altera el equilibrio natural de las tierras y, si las paredes de la excavación son verticales, puede producirse su derrumbamiento con el consiguiente peligro para la seguridad de los operarios y perjuicio en el ritmo y economía de las obras.

Para evitar este riesgo se pueden adoptar dos soluciones: ataluzar o entibar.

Se denomina ataluzar a dejar los bordes de la excavación inclinada, y se conoce como entibar, a los trabajos necesarios para sujetar los bordes de una excavación. Sólo en terrenos rocosos, donde la roca es sana, pueden mantenerse las paredes verticales y, aún en este caso, se aconseja que el ángulo del talud no sea superior a 80°.

En nuestro caso se trata de un terreno NO rocoso y las cotas de vaciado son considerables, por lo que se considera la necesidad de realizar acciones de ataluzar, para el caso de la contención de las tierras en los muros de contención, mediante el empleo de taludes 2/3.

También serán necesarias las operaciones de entibación, con respecto a las zanjas a realizar para las infraestructuras, siendo las más profundas serán las de fecales (2,61 m) y pluviales (2,69 m), y la norma aconseja que las de más de 1,50 m de profundidad y anchura igual o inferior a los 2/3 de la profundidad, debe entibarse, además de colocar: un retén al exterior, una escalera cada 30 m y el acopio de materiales y tierras se debe realizar a distancia mayor de 2 metros del borde. En nuestro caso será necesario, a priori, proceder a la entibación, en todo caso en fase de ejecución, y una vez observado el tipo de terreno, serán el Director de Obra y el Coordinador de Seguridad y Salud quién lo determine.

#### 6.2. ASPECTOS PRÁCTICOS DE LA EJECUCIÓN DE LA EXCAVACIÓN

Antes de ejecutar la excavación se deben realizar las siguientes tareas:

- Comprobar las cotas de replanteo de la excavación.
- Comprobar los niveles de la excavación.
- Dar pendiente al fondo de la excavación para que discurra el agua.
- Estudiar la climatología del lugar y realizar la excavación en periodos poco lluviosos.

La saturación por agua de lluvia de las tierras objeto de excavación disminuye el rendimiento de las operaciones, y aumenta el plazo y el costo.

#### 6.3. RELLENO Y TERRAPLÉN

Una vez realizadas las operaciones anteriores, especialmente el vaciado/desmonte y explanación del terreno, hasta conseguir la configuración prevista en los planos de planta y perfiles incluidos en el presente proyecto, especialmente del vial 3, se procederá al relleno y terraplenado del vial 1 aprovechando el material procedente del

vial 3. Ya que el vial 2, corresponde con la Calle Laranxeiras y se conservará procediendo únicamente a su regularización, bajo las siguientes condiciones:

Se considera relleno toda operación de aporte de material o terreno en zanjas y pozos, en trasdós de muros, con objeto de alcanzar la rasante general, en explanadas y en firmes en general.

El relleno, como actividad constructiva, tiene su aplicación en las obras de urbanización para:

- Conseguir la explanada deseada, o su rasante, en la construcción de calles.
- Relleno de las zanjas necesarias para la realización de las distintas redes de servicios (alcantarillado, agua, gas, electricidad, telecomunicaciones, etc).

Para que un relleno sea correcto deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Elección del terreno idóneo. Las tierras tendrán que tener la clasificación de tolerables.
- Compactación adecuada.
- Tipología: terraplenes (rellenos de tierras), pedraplenes (extendido y compactación de materiales pétreos procedentes de excavaciones en roca).

El material de relleno procederá de préstamo y se realizará del siguiente modo:

- Del tipo “Pedraplen” mediante aportes procedentes de cantera, hasta conseguir un perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento para la formación de la caja del firme, hasta conseguir una explanada del tipo E3.

Paquete de firme. Correspondiente a:

Vial 1 y 3:T32 - un ancho de 50 cm, formado por 35 cm de zahorra y 15 cm de mezclas bituminosas en caliente.

Vial 2: T42 - un ancho de 25 cm, formado por 20 cm de zahorra y 5 cm de mezclas bituminosas en caliente.

Tal y como se justificó en el Anejo 14 – Firmes, Pavimentos y Mobiliario Urbano.

Una vez preparada la superficie de apoyo del relleno se procede a extender el material de relleno en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada, a fin de suprimir discontinuidades en las superficies, efectuando, los trabajos necesarios de refinado y compactación.

El espesor de la tongada debe ser el apropiado para que, con la maquinaria y equipos de compactación disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido en todo su espesor.

Las tongadas serán de un grosor uniforme y suficientemente reducido a fin de que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su grosor, el grado de compactación exigido. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Se eliminarán las piedras de tamaño superior a la mitad de la tongada.

Este espesor depende del tipo de material de relleno. En la práctica varía entre 15 cm y 80 cm, siendo habitual tongadas entre 20 a 25 cm. En nuestro caso el relleno será del tipo “Pedraplen” se realizará en tongadas máximas de

80 cm compactándolo convenientemente, a no ser que se dispongan de medios mecánicos que justifiquen documentalmente que son aptos para tongadas mayores.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple las condiciones exigidas, y por lo tanto, sea autorizado su extendido por el encargado Facultativo. En el caso de que la tongada subyacente se haya reblandecido por una humedad excesiva, no se extenderá la siguiente, y se realizarán las operaciones necesarias para su correcto secado.

Todo esto se realizará de acuerdo con las presentes especificaciones y con datos que, sobre lo que nos ocupa, incluyen el resto de los documentos del Proyecto.

Una vez alcanzada la cota del paquete de firme se procederá a la realización de las zanjas por medios mecánicos para la instalación de todas las infraestructuras.

En cualquier caso, la Dirección Facultativa inspeccionará la excavación y determinará si la cota establecida en proyecto para las excavaciones es la adecuada, el terreno en ella alcanza la resistencia prevista o es necesario seguir excavando para alcanzar terreno firme.

Para la configuración de la zona verde se hará un aporte de tierra vegetal en la última capa, con el objetivo de plantar césped en ella. La tierra vegetal procederá del desmonte y de aporte exterior en caso necesario.

## 7. MUROS

Los muros se pueden considerar como medios para controlar el nivel freático dentro de la excavación debido a su gran estanqueidad, pero ésta es sólo una de sus funciones; la principal tiene carácter resistente: transmitir cargas verticales, soportar empujes laterales y contener el terreno, cual es nuestro caso.

A todo lo largo de parte de los viales 1y 3 es necesaria la ejecución de unos muros de contención que permitan la ordenación recogida en el presente proyecto y además soporten las acciones del tráfico.

Estos muros serán de alturas variables, desde los 0,5 m hasta 2,00 m en el vial 1 y desde 1,0 m hasta 4,50 m en el vial 3, factor este que nos lleva a proyectar dos tipos de muros diferentes:

- Muro de hormigón armado
- Muro de escollera de piedra

### 7.1. TIPO 1.- MUROS VIAL 1- AVDA. A REVOLTA

Estos muros se ejecutarán a base de hormigón armado “in situ”, de altura variable desde los 0,5 m hasta los 2,00 m. Con ello se conseguirá mantener la rasante del vial 1 con respecto a la Avda A Revolta, Estos muros se proyectan para que superen en aproximadamente unos 15 cm la cota final de la acera del vial 1, con el objeto de servir de soporte para la colocación de la pertinente barandilla con el objeto de dar cumplimiento a la normativa de seguridad de utilización del CTE, en caso de que esta sea necesaria.



**MURO Vial 1 - Tipología: Hormigón armado**

Con talón y sin puntera, contiene el vial 1

**Dimensiones en alzado:**

Altura del muro (m):	de 0,1 m hasta 2,00 m
Ángulo del muro con el trasdós (º):	90 º
Longitud del muro (m):	s/plano M-02
Canto de muro mínimo (m):	0,25 m
Ángulo del muro con el intradós (º):	90,0
Canto mínimo de coronación (m):	0,25 m

**POR MOTIVOS CONSTRUCTIVOS SE ESTIMA LA EJECUCIÓN EN TRAMOS CUYAS LONGITUDES SERÁN DE 5 A 10 M SEGÚN LA ALTURA DE LOS MISMOS, DE MODO QUE SE PRODUZCA UNA CONTINUIDAD DE PENDIENTE IGUAL A LA DEL VIAL**

**SE PROYECTA LOS MUROS DE CONTENCIÓN CON HORMIGÓN HA-30/P/40/IIA Y ACERO B 500 S SEGÚN SE HA INDICADO EN LOS PLANOS DE ESTRUCTURA DE MUROS, DE MODO QUE SOPORTARÁ UNA CARGA DE USO SUPERFICIAL DE 400 KG/M². SE ADJUNTAN PLANOS DE ESTRUCTURA PARA SU CONSTRUCCIÓN.**

**7.2. TIPO 2.- MURO VIAL 3**

Este muro se ejecutará a base de escollera colocada en formación de talud visto entre la zona verde 1 y el vial 3”, de altura variable desde los 1,0 m hasta los 4,50 m. Estos muros se proyectan para que superen en aproximadamente unos 15 cm la cota final de la zona verde y se rematen en hormigón, con el objeto de servir de soporte para la colocación de la pertinente barandilla con el objeto de dar cumplimiento a la normativa de seguridad de utilización del CTE, en caso de que esta sea necesaria.

Se ejecutarán conforme a la “Guía para el proyecto y la ejecución de muros de escollera en obras de carretera”

Listados de Cubicación

MOVIMIENTO DE TIERRAS VIAL EJE 1

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
				0.000	228.143	109.700
10.000	0.000	45.629	21.939	0.000	228.143	109.700
				2.112	423.595	212.783
20.000	0.422	39.090	20.617	2.112	651.739	322.482
				16.865	382.653	203.888
30.000	2.950	37.440	20.160	18.977	1034.391	526.370
				19.825	365.463	202.285
40.000	1.014	35.652	20.297	38.802	1399.855	728.655
				5.581	359.690	195.033
50.000	0.102	36.286	18.710	44.383	1759.545	923.688
				0.509	392.855	192.447
60.000	0.000	42.286	19.779	44.892	2152.400	1116.135
				0.000	420.454	189.955
70.000	0.000	41.805	18.212	44.892	2572.855	1306.090
				0.000	403.973	168.620
80.000	0.000	38.989	15.512	44.892	2976.828	1474.710
				0.000	375.432	141.548
90.000	0.000	36.097	12.797	44.892	3352.259	1616.258
				0.000	332.546	114.605
100.000	0.000	30.412	10.124	44.892	3684.806	1730.863
				0.000	315.168	100.667
110.000	0.000	32.621	10.009	44.892	3999.973	1831.530
				0.000	323.807	100.105
120.000	0.000	32.140	10.012	44.892	4323.781	1931.635
				0.000	298.454	100.105
130.000	0.000	27.551	10.009	44.892	4622.235	2031.740
				0.000	277.950	100.085
140.000	0.000	28.039	10.008	44.892	4900.184	2131.825
				0.000	284.988	100.048
150.000	0.000	28.958	10.002	44.892	5185.173	2231.873
				0.000	281.833	100.018
160.000	0.000	27.408	10.002	44.892	5467.006	2331.890
				0.000	267.742	100.015
170.000	0.000	26.140	10.002	44.892	5734.748	2431.905
				0.000	262.764	100.007
180.000	0.000	26.413	10.000	44.892	5997.512	2531.913

APÉNDICE 1 – RESÚMEN MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
				0.000	245.632	99.993
190.000	0.000	22.714	9.998	44.892	6243.143	2631.905
				0.000	213.783	99.977
200.000	0.000	20.043	9.997	44.892	6456.926	2731.883
				0.000	180.985	99.960
210.000	0.000	16.154	9.995	44.892	6637.912	2831.843
				0.000	155.309	100.058
220.000	0.000	14.908	10.017	44.892	6793.221	2931.900
				0.000	198.606	114.718
230.000	0.000	24.813	12.927	44.892	6991.827	3046.618
				0.000	213.547	105.518
240.000	0.000	17.896	8.177	44.892	7205.374	3152.135
				0.000	151.735	73.803
250.000	0.000	12.451	6.584	44.892	7357.109	3225.938
				0.000	112.785	65.830
260.000	0.000	10.106	6.582	44.892	7469.894	3291.767
				0.000	85.002	65.845
270.000	0.000	6.894	6.587	44.892	7554.896	3357.612
				6.777	56.878	70.618
280.000	1.355	4.481	7.537	51.668	7611.773	3428.230
				25.759	56.597	100.947
289.699	3.956	7.189	13.279	77.427	7668.371	3529.177

TOTALES	
Volumen de Desmonte	77.427
Volumen de Terraplén	7668.371
Volumen de Vegetal	3529.177
Diferencia (Desmonte - Terraplén)	-7590.944
Superficie Desbroce	7058.354

MOVIMIENTO DE TIERRAS VIAL EJE 2 Y ROTONDA 2

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0.000	1.581	3.866	8.889	0.000	0.000	0.000
				9.245	45.479	103.005
10.000	0.268	5.230	11.713	9.245	45.479	103.005
				1.492	62.766	107.490
20.000	0.030	7.323	9.785	10.737	108.244	210.495
				0.152	82.939	90.237
30.000	0.000	9.264	8.262	10.889	191.183	300.732

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
				0.000	91.379	78.522
40.000	0.000	9.011	7.442	10.889	282.562	379.255
				0.000	75.022	72.525
50.000	0.000	5.993	7.063	10.889	357.584	451.780
				0.000	22.369	27.314
53.903	0.000	5.469	6.934	10.889	379.953	479.094
				0.000	31.619	41.757
60.000	0.000	4.903	6.763	10.889	411.572	520.851
				0.000	68.389	74.053
70.000	0.000	8.775	8.047	10.889	479.961	594.903
				5.603	29.120	43.651
75.474	2.047	1.864	7.901	16.491	509.081	638.555
				7.861	9.905	35.293
80.000	1.427	2.513	7.694	24.352	518.986	673.847
				7.347	28.138	74.065
90.000	0.043	3.115	7.119	31.700	547.125	747.912
				0.186	12.468	24.668
93.344	0.069	4.342	7.635	31.886	559.593	772.580
				7.967	29.008	51.684
100.000	2.325	4.374	7.896	39.853	588.601	824.264
				8.003	13.042	24.919
103.101	2.836	4.037	8.176	47.856	601.643	849.183
				10.932	20.911	57.855
110.000	0.333	2.025	8.596	58.788	622.554	907.038
				1.759	47.312	87.127
120.000	0.019	7.437	8.829	60.547	669.866	994.165
				0.095	98.623	89.225
130.000	0.000	12.287	9.015	60.642	768.489	1083.390
				0.000	133.255	90.487
140.000	0.000	14.364	9.082	60.642	901.744	1173.878
				0.000	151.849	91.165
150.000	0.000	16.006	9.151	60.642	1053.593	1265.043
				0.000	172.930	91.580
160.000	0.000	18.580	9.165	60.642	1226.522	1356.623
				0.000	179.751	91.448
170.000	0.000	17.370	9.125	60.642	1406.273	1448.070
				0.000	151.931	91.040
180.000	0.000	13.016	9.084	60.642	1558.204	1539.110
				0.000	126.879	90.632
190.000	0.000	12.360	9.043	60.642	1685.082	1629.743



P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
				0.000	114.159	89.170
200.000	0.000	10.472	8.791	60.642	1799.241	1718.913
				0.000	91.406	87.165
210.000	0.000	7.809	8.642	60.642	1890.647	1806.078
				5.164	72.919	85.645
220.000	1.033	6.774	8.487	65.805	1963.566	1891.723
				2.442	17.116	20.780
222.449	0.962	7.204	8.483	68.248	1980.682	1912.503
				5.505	62.891	64.925
230.000	0.496	9.454	8.713	73.753	2043.573	1977.428
				3.826	122.159	88.362
240.000	0.269	14.978	8.960	77.579	2165.731	2065.791
				2.003	96.635	56.359
246.238	0.373	16.005	9.110	79.582	2262.366	2122.150

TOTALES	
Volumen de Desmonte	79.582
Volumen de Terraplén	2262.366
Volumen de Vegetal	2122.150
Diferencia (Desmonte - Terraplén)	-2182.784
Superficie Desbroce	4244.300

MOVIMIENTO DE TIERRAS VIAL EJE 3 Y ROTONDA 3

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0.000	4.081	0.000	5.289	0.000	0.000	0.000
				70.228	0.000	66.480
10.000	9.965	0.000	8.008	70.228	0.000	66.480
				185.898	0.000	80.115
20.000	27.215	0.000	8.015	256.126	0.000	146.595
				325.501	0.000	80.197
30.000	37.886	0.000	8.024	581.627	0.000	226.792
				426.912	0.000	80.280
40.000	47.497	0.000	8.032	1008.539	0.000	307.072
				506.038	0.000	80.362
50.000	53.711	0.000	8.040	1514.577	0.000	387.435
				575.977	0.000	80.448
60.000	61.484	0.000	8.049	2090.554	0.000	467.882
				692.931	0.000	87.102
69.753	80.611	0.000	9.813	2783.485	0.000	554.984

TOTALES	
Volumen de Desmonte	2783.485
Volumen de Terraplén	0.000
Volumen de Vegetal	554.984
Diferencia (Desmonte - Terraplén)	2783.485
Superficie Desbroce	1109.968

VOLUMEN DESMONTE CAMINO DE SERVICIO ZONA JARDIN

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Sup.Veg.	Vol.Des.	Vol.Ter.	Vol.Veg.
0.000	0.000	4.065	0.000	0.000	0.000	0.000
				0.000	43.712	0.000
10.000	0.000	4.677	0.000	0.000	43.712	0.000
				0.000	45.355	0.000
20.000	0.000	4.394	0.000	0.000	89.067	0.000
				0.000	35.609	0.000
30.000	0.000	2.728	0.000	0.000	124.676	0.000
				0.000	20.665	0.000
40.000	0.000	1.405	0.000	0.000	145.342	0.000
				1.519	8.809	0.000
50.000	0.304	0.357	0.000	1.519	154.151	0.000
				8.928	1.784	0.000
60.000	1.482	0.000	0.000	10.447	155.934	0.000
				17.004	0.000	0.000
70.000	1.919	0.000	0.000	27.452	155.934	0.000
				12.061	7.167	0.000
80.000	0.493	1.433	0.000	39.513	163.102	0.000
				2.465	10.271	0.000
90.000	0.000	0.621	0.000	41.978	173.373	0.000
				0.743	3.281	0.000
100.000	0.149	0.036	0.000	42.721	176.654	0.000
				1.904	0.353	0.000
110.000	0.232	0.035	0.000	44.625	177.007	0.000
				1.941	1.121	0.000
120.000	0.156	0.189	0.000	46.566	178.128	0.000
				7.589	0.835	0.000
128.838	1.561	0.000	0.000	54.154	178.963	0.000

TOTALES	
Volumen de Desmonte	54.154
Volumen de Terraplén	178.963
Volumen de Vegetal	0.000
Diferencia (Desmonte - Terraplén)	-124.809
Superficie Desbroce	0.000

VOLUMEN DE TIERRAS ZONA VERDE 1

	Volúmenes
Volumen Desmonte	2174.766
Volumen Terraplén	183.764
Diferencia	1991.002

VOLUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS MANZANA M1 Y JARDIN

	Volúmenes
Volumen Desmonte	46803.506
Volumen Terraplén	13431.012
Diferencia	33372.494
Volumen Tierra Veg.	14525.188

RESUMEN

TOTALES	Volúmenes
Volumen de Desmonte	51.972.920
Volumen de Terraplén	23.724.476
Volumen de Vegetal	39.578.805
Diferencia (Desmonte - Terraplén)	28.248.444
Superficie Desbroce	12.412.622

**APÉNDICE 2 – CÁLCULO ESTRUCTURA**  
**Muros VIAL 1 – hormigón armado.**



## MUROS VIAL 1 – DE 0 A 1,00M

## Datos generales

Cota de la rasante: 0.00 m  
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m  
Enrase: Intradós  
Longitud del muro en planta: 10.00 m  
Separación de las juntas: 5.00 m  
Tipo de cimentación: Zapata corrida

## Geometría

MURO	
Altura: 1,00 m	
Espesor superior: 25.0 cm	
Espesor inferior: 25.0 cm	

ZAPATA CORRIDA	
Sin puntera	
Canto: 35 cm	
Vuelo en el trasdós: 50.0 cm	
Hormigón de limpieza: 10 cm	

## Descripción del armado

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 16 / 16 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/25	Ø10c/15 Solape: 0.35 m	Ø8c/25
ZAPATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior		Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla Intradós / Trasdós: 15 / 9 cm	
Inferior		Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 20 / 9 cm	
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

## Comprobación

Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Muro): MURO 3 (MURO de 0 a 1,0 m)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 33.77 t/m Calculado: 0.69 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A., Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-98, Artículo 66.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 24.2 cm	Cumple
- Intradós:		
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:		
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.0008	Cumple
- Trasdós (-1.00 m):	Calculado: 0.0008	Cumple
- Intradós (-1.00 m):	Calculado: 0.0008	Cumple

Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Muro): MURO 3 (MURO de 0 a 1,0 m)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal &gt; 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.0008 Mínimo: 0.00041 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple
- Trasdós:		
- Intradós:		
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-1.00 m): <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00209	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-1.00 m): <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00209	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-1.00 m): <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-1.00 m): <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (0.00 m): <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00314	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-98, Artículo 66.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 13 cm	Cumple
- Trasdós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Intradós, vertical:		
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:		
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Máximo: 10.08 t/m Calculado: 0.46 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.007 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-98, Artículo 66.6.2</i>		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 0 cm	Cumple Cumple
- Trasdós:		
- Intradós:		
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.2 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -1.00 m - Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -1.00 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -1.00 m, Md: 0.27 t·m/m, Nd: 0.62 t/m, Vd: 0.69 t/m, Tensión máxima del acero: 0.187 t/cm² - Sección crítica a cortante: Cota: -0.79 m - Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -1.00 m, M: 0.14 t·m/m, N: 0.62 t/m		
Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Zapata corrida): MURO 3 (MURO de 0 a 1,0 m)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		



Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Zapata corrida): MURO 3 (MURO de 0 a 1,0 m)		
Comprobación	Valores	Estado
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 2.43	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.19	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-98. Artículo 59.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i> - Tensión media:  - Tensión máxima:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.317 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.717 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i> - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós:	Calculado: 3.77 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 0.36 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m	Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: - Trasdós: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 10.37 t/m Calculado: 0.87 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i> - Arranque trasdós:  - Arranque intradós:  - Armado inferior trasdós (Patilla):  - Armado inferior intradós (Patilla):  - Armado superior trasdós (Patilla):  - Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 27.6 cm Mínimo: 17 cm Calculado: 27.6 cm Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: - Inferior: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i> - Lateral: <i>Norma EHE-98. Artículo 37.2.4</i> - Superior: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 5 cm Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm Mínimo: 3.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE. Artículo 59.8.2.</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.1</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura longitudinal superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armadura transversal inferior: - Armadura transversal superior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple Cumple

Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Zapata corrida): MURO 3 (MURO de 0 a 1,0 m)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros.</i> - Armadura longitudinal superior: - Armadura transversal superior:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00107 Calculado: 0.00107	Cumple Cumple
Cuantía mecánica mínima: - Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-98. Artículo 56.2</i> - Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.2</i>	Calculado: 0.00107 Mínimo: 0.00026 Mínimo: 0.00015	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.45 t·m/m		



## MUROS VIAL 1 – DE 1,00 A 1,50M

## Datos generales

Cota de la rasante: 0,00 m  
Altura del muro sobre la rasante: 0,00 m  
Enrase: Intradós  
Longitud del muro en planta: 10,00 m  
Separación de las juntas: 5,00 m  
Tipo de cimentación: Zapata corrida

## Geometría

MURO	
Altura: 1,50 m	
Espesor superior: 25,0 cm	
Espesor inferior: 25,0 cm	

ZAPATA CORRIDA	
Sin puntera	
Canto: 35 cm	
Vuelo en el trasdós: 70,0 cm	
Hormigón de limpieza: 10 cm	

## Descripción del armado

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 16 / 16 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0,25 m	Ø8c/25	Ø10c/15 Solape: 0,35 m	Ø8c/25
ZAPATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior		Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla Intradós / Trasdós: 15 / - cm	
Inferior		Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 20 / - cm	
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

## Comprobación

Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Muro): MURO 2 (MURO de 1,0 a 1,5 m)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 33,77 t/m Calculado: 1,39 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A., Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-98, Artículo 66.4.1</i>	Mínimo: 3,7 cm Calculado: 24,2 cm	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 24,2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 24,2 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0,0008 Calculado: 0,0008	Cumple
- Trasdós (-1,50 m):	Calculado: 0,0008	Cumple
- Intradós (-1,50 m):	Calculado: 0,0008	Cumple

Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Muro): MURO 2 (MURO de 1,0 a 1,5 m)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal &gt; 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0,0008 Mínimo: 0,00041	Cumple
- Trasdós:	Mínimo: 0,0002	Cumple
- Intradós:		
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-1,50 m): <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0,0009 Calculado: 0,00209	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-1,50 m): <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0,00184 Calculado: 0,00209	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-1,50 m): <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0,00027 Calculado: 0,00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-1,50 m): <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0,00104	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (0,00 m): <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0,04 Calculado: 0,00314	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-98, Artículo 66.4.1</i>	Mínimo: 3,7 cm Calculado: 13 cm	Cumple
- Trasdós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Intradós, vertical:		
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:		
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Máximo: 10,12 t/m Calculado: 1,06 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0,3 mm Calculado: 0,022 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-98, Artículo 66.6.2</i>		
- Base trasdós:	Mínimo: 0,35 m Calculado: 0,35 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0,25 m Calculado: 0,25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm	Cumple
- Trasdós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
- Intradós:		
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J. Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2,2 cm² Calculado: 2,2 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -1,50 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -1,50 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -1,50 m, Md: 0,78 t·m/m, Nd: 0,94 t/m, Vd: 1,40 t/m,		
Tensión máxima del acero: 0,627 t/cm²		
- Sección crítica a cortante: Cota: -1,29 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -1,50 m, M: 0,43 t·m/m, N: 0,94 t/m		



Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Zapata corrida): MURO 2 (MURO de 1,0 a 1,5 m)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 2.12	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.98	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-98. Artículo 59.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.414 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.063 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>		
- Armado superior trasdós:	Calculado: 3.77 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 0.94 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Esfuerzo cortante: - Trasdós: <i>Norma EHE-98. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 10.37 t/m Calculado: 2.12 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-98. Artículo 66.5</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Inferior: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
- Lateral: <i>Norma EHE-98. Artículo 37.2.4</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
- Superior: <i>Norma EHE. Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE. Artículo 59.8.2.</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.1</i>		
- Armadura transversal inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Zapata corrida): MURO 2 (MURO de 1,0 a 1,5 m)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Armadura longitudinal superior:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00107	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00107	Cumple
Cuantía mecánica mínima: <i>Norma EHE-98. Artículo 55.2</i>	Calculado: 0.00107	
- Armadura longitudinal superior:	Mínimo: 0.00026	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-98. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00038	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 1.17 t·m/m		



## MUROS VIAL 1 – DE 1,50 A 2,00M

## Datos generales

Cota de la rasante: 0.00 m  
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m  
Enrase: Intradós  
Longitud del muro en planta: 10.00 m  
Separación de las juntas: 5.00 m  
Tipo de cimentación: Zapata corrida

## Geometría

MURO	
Altura: 2.00 m	
Espesor superior: 25.0 cm	
Espesor inferior: 25.0 cm	
ZAPATA CORRIDA	
Sin puntera	
Canto: 35 cm	
Vuelo en el trasdós: 95.0 cm	
Hormigón de limpieza: 10 cm	

## Descripción del armado

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 16 / 16 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m.	Ø8c/25	Ø10c/15 Solape: 0.35 m	Ø8c/25
ZAPATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior		Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla Intradós / Trasdós: 15 / - cm	
Inferior		Ø12c/30	Ø12c/30 Patilla intradós / trasdós: 20 / - cm	
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

## Comprobación

Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Muro): MURO 2 - 2,5 (MURO DE 1,5 A 2,0 m)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 33.77 t/m Calculado: 2.34 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A., Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-98, Artículo 66.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 24.2 cm	Cumple
- Intradós:		
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Intradós:		
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.0008	Cumple
- Trasdós (-2.00 m):	Calculado: 0.0008	Cumple
- Intradós (-2.00 m):		

Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Muro): MURO 2 - 2,5 (MURO DE 1,5 A 2,0 m)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera, "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal &gt; 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.0008	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00041	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.00 m): <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00209	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.00 m): <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0.00184 Calculado: 0.00209	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.00 m): <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.00 m): <i>Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (0.00 m): <i>EC-2, art. 5.4.7.2</i>	Máximo: 0.04 Calculado: 0.00314	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-98, Artículo 66.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 13 cm	Cumple
- Trasdós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Intradós, vertical:		
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE, artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:		
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-98)</i>	Máximo: 10.16 t/m Calculado: 1.91 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Artículo 49.2.4 de la norma EHE</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.05 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-98, Artículo 66.6.2</i>		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.35 m Calculado: 0.35 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera, "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Calculado: 16 cm Mínimo: 16 cm Mínimo: 0 cm	Cumple Cumple
- Trasdós:		
- Intradós:		
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera, "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.2 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.00 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.00 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.00 m, Md: 1.71 t·m/m, Nd: 1.25 t/m, Vd: 2.35 t/m, Tensión máxima del acero: 1.448 t/cm²		
- Sección crítica a cortante: Cota: -1.79 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -2.00 m, M: 0.96 t·m/m, N: 1.25 t/m		



Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Zapata corrida): MURO 2 - 2,5 (MURO DE 1,5 A 2,0 m)		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 2.13	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.94	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-98, Artículo 59.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.508 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.308 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 3.77 cm <sup>2</sup> /m Mínimo: 1.95 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:		
Esfuerzo cortante: - Trasdós: <i>Norma EHE-98, Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 10.37 t/m Calculado: 3.42 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-98, Artículo 66.5</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 27.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Inferior: <i>Norma EHE, Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
- Lateral: <i>Norma EHE-98, Artículo 37.2.4</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
- Superior: <i>Norma EHE, Artículo 37.2.4.</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 5 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE, Artículo 59.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-98, Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera, "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	

Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Zapata corrida): MURO 2 - 2,5 (MURO DE 1,5 A 2,0 m)		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.001	
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00107	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00107	Cumple
Cuántía mecánica mínima: <i>Norma EHE-98, Artículo 56.2</i>	Calculado: 0.00107	
- Armadura longitudinal superior:	Mínimo: 0.00026	Cumple
- Armadura transversal superior:	Mínimo: 0.00075	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 2.41 t·m/m		



ANEXO Nº8

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	2
3. DOTACIONES EN LA ZONA DE ACTUACION. ....	2
3.1. Dotaciones Uso Comercial .....	2
3.2. Dotaciones Servicios Públicos .....	2
3.3. Determinación de los coeficientes horario punta y estacional: .....	2
3.4. Determinación de los caudales de protección contra incendios: .....	3
4. DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION.....	3
4.1. Levantamiento y reposición de firmes .....	4
4.2. Instalación de hidrantes.....	4
4.3. Tubos. ....	4
4.4. Piezas especiales.....	5
4.5. Pruebas de la tubería instalada .....	5
4.6. Riego automático zonas verdes. ....	5
5. CÁLCULOS.....	6
5.1. Programa utilizado-Características. ....	6
5.2. Fórmulas Generales .....	6
APÉNDICE 1 HIPÓTESIS DE CÁLCULO .....	8
1. HIPÓTESIS 1: CONSUMO PUNTA HORARIO.....	8
2. HIPÓTESIS 2: CONSUMO PUNTA HORARIO CON 2 HIDRANTES FUNCIONANDO SIMULTÁNEAMENTE. ....	9
APÉNDICE 2 CÁLCULOS HIDRÁULICOS TUBERÍA ABASTECIMIENTO DE AGUA                   11	
1. CÁLCULOS HIDRÁULICOS HIPÓTESIS 1: CONSUMO PUNTA HORARIO.....	11
2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS HIPÓTESIS 2: CONSUMO PUNTA HORARIO CON 2 HIDRANTES SIMULTÁNEAMENTE .....	12

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene como objeto describir, definir, calcular y dibujar la infraestructura del abastecimiento de agua potable, para alimentar al ámbito que nos ocupa en condiciones de suficiencia atendiendo a los diferentes usos.

Para el dimensionado de la red de abastecimiento, partimos de dos datos fundamentales, en primer lugar, la configuración de la red existente, y en segundo lugar el consumo estimado, en función del consumo de agua estimado para el ámbito, tal y como se establece en la ordenanza de urbanizaciones del Ayuntamiento de Carballo siguiendo para el dimensionado las Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas de Galicia (ITHOGH).

a). La red existente está formada por:

- Una tubería de Fundición Dúctil (FD) de 150 mm de diámetro la cual discurre justo enfrente al ámbito, por el margen izquierdo de la carretera AC – 552 en dirección a Finisterre.
- Una tubería de Fundición Dúctil (FD) de 150 mm de diámetro la cual discurre justo enfrente al ámbito, pero por el otro margen de la carretera AC – 552 en dirección a Finisterre.

Se proyecta la presente de modo mallado, cerrando la red en todos sus puntos, garantizando de este modo la continuidad del suministro.

b). La presión conocida de la red existente en los puntos de conexión con el sistema general, facilitada por la compañía concesionaria GESTAGUA, siendo esta presión de entre 5,5 y 6 kg/cm².

Se definen las dotaciones para los diferentes usos para los usos municipales.

Se determinan las áreas de suministro y sus consumos medios, punta horario y punta estacional.

El dimensionamiento se realiza mediante las expresiones de Hazen-Williams o Darcy-Weisbach, calculando en cada nodo el caudal suministrado y la presión, y en cada tubería de la red el caudal circulante con sus pérdidas asociadas.

Se dimensiona atendiendo a tres hipótesis de funcionamiento:

- Situación normal con punta horaria,
- Situación de emergencia desfavorable con dos hidrantes en funcionamiento simultáneo.

Se realizan las comprobaciones mediante el uso del programa de cálculo DMELECT - ABASTECIMIENTO. Se comprobará la estabilidad del sistema, las presiones máximas y mínimas, así como las velocidades de las tuberías que conforman la red.

## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Agua.
- Instrucciones técnicas para las obras hidráulicas en Galicia, del órgano de cuenda Galicia – Costa, Aguas de Galicia.
- Ordenanza para la redacción de proyectos de urbanización, control de las obras y recepción de las mismas en el ayuntamiento de Carballo.
- Reglamento dos servizos públicos relacionado co ciclo integral da auga do concello de Carballo. 14-05-2015 BOP Nº 89
- Otras condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Código Técnico de la Edificación – Marzo 2006

## 3. DOTACIONES EN LA ZONA DE ACTUACION.

Teniendo en cuenta que se trata de un ámbito de uso comercial y terciario.

### 3.1. Dotaciones Uso Comercial

Para el uso comercial se establece un consumo medio de 0,5 l/segxHa, aplicado sobre la superficie neta edificable de las parcelas destinadas a este uso, por lo tanto unos 28.000m² destinados a usos terciarios por el plan parcial.

### 3.2. Dotaciones Servicios Públicos

Además, añadiremos los consumos públicos que en nuestro caso se limitarán a la instalación de bocas de riego, que se utilizarán para el riego de jardines, así como para la limpieza de calles y alcantarillado. Se puede establecer la siguiente dotación:

- Limpieza de viales 1 ..... 1,5 l/m²·día; = 0,18 l/seg.
  - Riego de jardines 30m³/Ha·día; = 0,24 l/seg.
- Lo que supone un total de 0,35 l/seg.

### 3.3. Determinación de los coeficientes horario punta y estacional:

Se considerarán dos coeficientes de diseño para la determinación de las demandas totales, el coeficiente punta horario y el coeficiente punta estacional.

Para la determinación del coeficiente punta horario (CPh,urb) se utilizará las ITOHG, que utiliza la siguiente expresión, utilizada también por el Canal de Isabel II.

Considérase adecuado o uso da expresión utilizada polo Canal de Isabel II introduciendo  $QD_{m,urb}$  en L/s.

$$C_{P_{h,urb}} = 1,8 \cdot \left( 1 + \left( \frac{1}{QD_{m,urb}} \right)^{0,5} \right)$$

De la aplicación de dicha fórmula obtenemos el siguiente coeficiente:

QDm,urb	1,40, L/s
CPh,urb	3,34

Mientras que para la determinación del coeficiente punta estacional (Cpest,urb), se utilizará un coeficiente de 1,4.

Por lo tanto, aplicando los coeficientes de estacionalidad (1,4) y punta horario (3,34), los caudales demandados por el ámbito serán:

DOTACIONES E CAUDAIS DE AUGA EN SISTEMAS DE ABASTECIMENTO A POBOACIÓNS (ABA-1/1) - ORC pag 74 - 84									
USO DEL SUELO	Superficies	Habitantes	Dotaciones pag. 85 pag. 88	QDm (l/s)	coef. Viviend.	Coef. Est.	Coef. Punta	PAG 92 QHp (l/s)	QHp/m²
COMERCIAL									
MANZANA M1	27.298,58		0,5	1,36	-	1,4	3,34	6,38	0,00022
MANZANA M2	764,72		0,5	0,04		1,4	11,01	0,59	0,00072
	28.063,30								
ZONAS VERDES			pag. 82						
	6.841,65		30	0,24	-	-	-	0,24	0,00003
SISTEMA VIARIO			pag. 87						
	12.426,06		1,25	0,18	-	-	-	0,18	0,00001
							TOTAL	7,39	

Lo que supone un caudal total de 7,39 l/s

3.4. Determinación de los caudales de protección contra incendios:

Si tenemos en cuenta que en el ámbito se instalarán 3 Hidrantes Exteriores (s/ apartado 4,2 del presente anexo) tendremos 8,33 l/s x 2 = 16,66 + 7,39= **24,05 l/seg.** Suponiendo que funcionarán un máximo de 2 hidrantes de manera simultánea.

INCENDIOS (pág. 89)			CAUDALES (L/min)
COMERCIAL y TERCARIO	28.082,48	3 hidrantes	500/1000

Por lo tanto, se diseñará la red de distribución, tal y como se ha justificado en el apartado de cálculos, para un caudal de 26,47 l/seg., fácilmente suministrable por las tuberías de Fundición Dúctil de 100 y 150 mm proyectadas.

En el diseño de la red se han tenido en cuenta los caudales de los elementos de protección contra incendios ya que será la red municipal la que abastezca el aljibe de donde se alojarán estos elementos.

Para el diseño de la red se ha utilizado un programa de cálculo informático, cumpliendo lo establecido en la normativa vigente, con respecto a las velocidades máximas y mínimas, materiales de las tuberías y piezas especiales, etc...

4. DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION.

El sistema de abastecimiento de agua es el conjunto de obras, equipos y servicios destinados al suministro de agua potable para fines de consumo doméstico, servicios públicos y otros usos.

La conducción de alimentación o tubería de traída conduce el agua desde el punto de toma (en nuestro caso desde una tubería de la red existente con una presión conocida) hasta la red de distribución propiamente dicha. En nuestro caso la red de distribución se ha dimensionado utilizando:

- a). Tuberías de Fundición Dúctil para un timbraje capaz de soportar una presión de 20 kg/cm², de diámetros 100 y 150mm.
- b). Tuberías de Polietileno de Alta Densidad en el vial 2 (Rúa Laranxeiras) en donde el diámetro nominal será de 90 mm hasta cerrar la malla en la misma tubería.

En los planos se han indicado el tipo de tubería a instalar en cada vial.

A la red de distribución se conectarán los ramales hacia los puntos de consumo, que pueden ser acometidas domiciliarias, bocas de riego, hidrantes, etc...

Todas las tuberías indicadas se instalarán enterradas, con una profundidad mínima tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a un metro de la superficie en cruces de calzadas y a sesenta centímetros en instalación bajo aceras o lugar sin tráfico rodado. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc., se tomarán las medidas de protección necesarias, en nuestro caso se prevé el hormigonado de las mismas.

Las conducciones de agua potable se situarán en plano superior a las de saneamiento. El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con una cama de arena. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente por tongadas y se regularizará la superficie.

En la elección del tipo de junta para tuberías, se ha tenido en cuenta las solicitudes externas e internas a que ha de estar sometida la tubería, rigidez de la cama de apoyo, presión hidráulica, etc., así como la agresividad del terreno y otros agentes que puedan alterar los materiales que constituyan la junta. En cualquier caso, las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Se sectorizará la instalación mediante válvulas de regulación, siempre teniendo presente las normas de la compañía suministradora de agua y del planeamiento municipal.

Las válvulas de retención asegurarán que el fluido no vaya en direcciones distintas a las establecidas, instalándose normalmente a la salida del punto de toma si se prevén retornos de agua perjudiciales. En nuestro caso estas válvulas se instalarán en los cuadros de contadores de los edificios/naves.



La presión dinámica en la red se recomienda que no supere los 60 m.c.a., recomendándose la instalación de válvulas reductoras de presión en aquellos lugares en que sean de temer las mencionadas sobrepresiones. La presión de servicio mínima en el extremo de la acometida será de 10 m.c.a. por encima de la altura máxima de edificación. Por lo tanto no será necesaria la instalación de válvulas reductoras ya que la presión de la red no alcanza ese valor. En nuestro caso la presión de la red oscilará entre los 5,5 y 6 kg/cm<sup>2</sup> en los puntos de entronque con el sistema general y los 1,50 kg/cm<sup>2</sup> en el punto más desfavorable que es el nudo 26 (Ver Apéndice 2 – Cálculos Hidráulicos).

Tal y como se puede comprobar en el apartado de cálculos en ninguna de las ramas aparecen velocidades superiores a 2,5 m/s, con lo que no será necesario instalar alguna válvula reductora de presión. La mayor velocidad es de 1,95 m/s y se produce en la rama nº2 (Ver Apéndice 2 – Cálculos Hidráulicos).

Se dispondrán anclajes en las reducciones, cambios de dirección, derivaciones, etc, con el fin de asegurar la estabilidad de la conducción. Estos anclajes se conseguirán mediante el hormigonado de la tubería en los extremos del elemento (válvula, codo, te, etc...).

#### 4.1. Levantamiento y reposición de firmes

Para la realización de la conexión con la red de abastecimiento existente será necesario tocar la AC – 552 Coruña – Finisterre, sin embargo, no será necesaria la reposición de pavimentos, ya que la zona está sin pavimentar, ya que la tubería discurre por fuera del arcén.

En cambio, será necesaria la reposición de pavimento en la zona de conexión exterior entre el final del ámbito y el punto de entronque para el cierre de malla entre al Rúa Laranxeiras y la Rúa Enxeñeiro Barreira, que se repondrá con un triple tratamiento superficial, igual al pavimento existente.

#### 4.2. Instalación de hidrantes

Se establecerá una dotación de hidrantes en el área de reparto según lo indicado en:

- ANEXO III - Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, y
- Documento Básico SI Seguridad en Caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación y especialmente en el documento Sección SI 4 Detección, control y extinción del incendio.

Según lo indicado en la ordenanza municipal se instalarán hidrantes para la protección contra incendios, estos deberán ser del tipo enterrado, aunque previa aprobación por la OTM también se podrán admitir hidrantes de columna; en nuestro caso se proyectan enterrados.

Los hidrantes contraincendios se conectarán de forma independiente a la conducción general, ubicándose en intersecciones accesibles, y a una distancia máxima de 200 m medidos por espacios públicos.

En los hidrantes enterrados, el plano de los racores de conexión y cualquier elemento de maniobra, no estará a más de 20 cm. de profundidad de la rasante exterior.

El sistema de cierre será de tipo compuerta o bola.

Los hidrantes estarán protegidos de su uso indiscriminado mediante cerraduras.

Las secciones de acometida a los hidrantes podrán ser de 80 mm. ó de 100 mm.

El diseño y la alimentación de la red hidráulica que soporta los hidrantes ha de satisfacer que puedan estar en funcionamiento simultáneo dos hidrantes inmediatos, durante dos horas, siendo el caudal de cada uno de ellos de 1000 l/minuto con una presión mínima de 10 m.c.a..

La presión mínima residual será de 10 m.c.a. El caudal mínimo durante 120 minutos (2 horas) será de 8,4 l/s para los hidrantes de 80 mm de diámetro y de 16,7 l/s para los hidrantes de 100 mm de diámetro. A la hora de abordar el cálculo de una red con hidrantes, se harán los dos siguientes supuestos:

- Cálculo de la red con los consumos estimados en los distintos puntos, y considerando un consumo nulo en hidrantes.
- Cálculo de la red considerando el incendio localizado en el punto de la red en el que el cálculo anterior haya resultado con menor presión residual. La extinción de dicho incendio se realizará con los dos hidrantes más próximos al punto de incendio considerado. En este supuesto de funcionamiento se considera que los dos hidrantes están a pleno caudal, simultáneo con el resto de consumos, pero reducidos éstos últimos a la mitad.

Contarán al menos con un hidrante los edificios o establecimientos de uso Comercial con superficie construida comprendida entre 1.000 y 10.000 m<sup>2</sup>. y con uno más por cada 10.000 m<sup>2</sup>. o fracción.

En nuestro caso el ámbito dispone de 28.063,30m<sup>2</sup> destinados a uso comercial y de oficinas, por lo que se dimensionará la red para la instalación de 3 hidrantes.

En los planos se ha indicado la ubicación de los hidrantes.

#### 4.3. Tubos.

Según la ordenanza municipal, las tuberías a emplear en la red de abastecimiento para diámetros nominales ≥100 mm serán de fundición dúctil y a excepción de cuando por motivos de presión sea necesario utilizar mayor timbraje, el normal será de capaz de soportar una presión de 20 kg/cm<sup>2</sup> y será del tipo K9. En el caso que nos ocupa se instalarán diámetros de 100 y 150 mm en tubería de fundición dúctil y de 90 mm en tubería de PEAD.

#### 4.4. Piezas especiales.

La red se ha diseñado utilizando todas las piezas necesarias para permitir el correcto acoplamiento del sistema, utilizando juntas impermeables para que el sistema sea totalmente estanco.

Las válvulas a emplear serán de compuerta de fundición dúctil con bridas, estancas, cierre elástico, eje de acero inoxidable y con unión cuerpo-tapa sin tortillería.

Las bocas de riego serán de 40 mm. tipo Barcelona, debiendo colocar llave de corte, con arqueta de fundición incorporada, colocándose sobre el plano vertical de la conducción mediante T con bridas.

Las acometidas se realizarán con polietileno de alta densidad de 16 Atms de presión de trabajo. Todas las piezas de conexión serán de latón estampado en caliente. El collarín de la acometida cumplirá la Norma DIN 17066 y cabezal universal según norma DIN 2999.

Las ventosas serán trifuncionales.

Las llaves de corte serán de asiento inclinado de compuerta con cierre elástico.

Todas las piezas especiales serán de fundición.

Como medida complementaria y para asegurar el correcto fijado de la red, evitando de que presión interna, una vez en servicio la tubería, provoque movimientos en la misma que radiquen en la separación de los tubos, o desplazamientos en las juntas, las piezas especiales se anclarán con hormigón, tal y como se ha indicado en los planos de detalle.

#### 4.5. Pruebas de la tubería instalada.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba 1,4 veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión.

La presión de prueba de estanquidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba. La duración de la prueba de estanquidad será de dos horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K \cdot L \cdot D$$

en la cual:

V: pérdida total en la prueba en litros.

L: longitud del tramo objeto de la prueba, en metros.

D: diámetro interior, en metros.

k: coeficiente dependiente del material (1 a 0,25).

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos; así mismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aun cuando el total sea inferior al admisible.

#### 4.6. Riego automático zonas verdes.

El sistema más recomendable para regar la zona verde es mediante una instalación de riego automático, ya que nos permite:

- Regar exactamente el tiempo que queramos y cada cuánto días.
- Más comodidad porque no hay que molestarse en abrir ni cerrar llaves, ni cambiar aspersores de sitio, ni nada.
- El agua se distribuye uniformemente, gracias a aspersores y difusores bien regulados y fijos en un sitio.
- Posibilita regar de noche o al amanecer. A estas horas hay menos viento, al Césped le cae mejor puesto que no hace tanto calor, se pierde menos agua por evaporación y además hay más presión en la red.

Por todos estos factores diseñaremos un riego automático para cada una de las dos zonas verdes contenidas en el ámbito.

Dicho sistema de riego automático estará formado por los siguientes elementos:

##### Programador

Permitirá dar las órdenes de apertura y cierre a las electroválvulas. Se le indica los días de la semana que hay que regar (por ej.: lunes, miércoles y viernes) y cuánto tiempo cada riego.

En los cuadros de alumbrado se instalarán las protecciones necesarias para la alimentación. Mientras que en la zona próxima al riego se instalará un armario estanco en donde se alojará el programador, así como su transformador.

##### Electroválvulas

Se abren y cierran cuando el programador le da la orden.

##### Cables

Conectan las electroválvulas al programador. Deben ser con doble o triple protección contra humedad. Por su bajo voltaje de funcionamiento (24V), no son peligrosos y no es necesario meterlos en un tubo, sino que se pueden enterrar junto a las tuberías de riego.

##### Arquetas

En ellas van las electroválvulas. Generalmente son de plástico y las hay individuales o con capacidad para varias electroválvulas.

### **Tuberías de polietileno (PE)**

Para riegos, lo mejor es emplear tuberías de polietileno (PE). Las tuberías y accesorios de PE se enroscan rápidamente.

### **Piezas especiales**

- Codos
- Tes
- Enlaces
- Reducciones, etc..

### **Emisores de riego**

- Aspersores
- Difusores
- Tuberías de goteo
- Cintas de exudación
- Riego subterráneo
- Microaspersores

En nuestro caso hemos optado por la instalación de difusores y aspersores y microaspersores, los primeros para alcanzar aquellas zonas más estrechas y los segundos para las más amplias, ya que lanzan el agua a una distancia de entre 8,5 y 15 metros, en los planos y en el presupuesto se han indicado las características de la red de riego automático.

Serán del tipo emergente, se levantan del suelo cuando se ponen a regar y cuando para se retraen.

En el presupuesto se ha indicado una partida destinada a la instalación del sistema de riego automático.

## **5. CÁLCULOS**

### **5.1. Programa utilizado-Características.**

DMELECT - ABASTECIMIENTO es un programa de ordenador que simula en períodos prolongados el comportamiento hidráulico y la calidad del agua en redes de suministro a presión. Una red puede estar constituida por tuberías, nudos (uniones de tuberías), bombas, válvulas y depósitos de almacenamiento o embalses.

DMELECT - ABASTECIMIENTO es un programa de cálculo de redes de abastecimiento de agua y riego situadas en urbanizaciones de todo tipo (uso vivienda, comercial, industrial, servicios, etc) y en el medio rural. Diseño gráfico en planta. Es uno de los módulos del paquete integrado de instalaciones en urbanización, que puede funcionar de forma independiente o conjuntamente con el resto de módulos (alcantarillado, etc). Adaptado al Pliego de prescripciones

generales para tuberías de abastecimiento de agua, a la Norma UNE-EN 805 sobre Abastecimiento de agua y a las Normas particulares de compañías distribuidoras.

### **CAPACIDAD DE SIMULACIÓN HIDRÁULICA**

Para la realización del modelo de calidad del agua es necesario disponer de un modelo hidráulico preciso y completo. DMELECT - ABASTECIMIENTO es un motor de análisis hidráulico actual que incluye las siguientes características:

- no existe límite en el tamaño de la red que se desea analizar.
- calcula las pérdidas por fricción en las conducciones mediante las expresiones de Hazen-Williams o Darcy-Weisbach.
- incluye pérdidas menores en conexiones tales como codos, acoplamientos, etc.
- Modeliza bombas funcionando tanto a velocidad de giro constante como a velocidades de giro variables
- calcula la energía consumida y el coste de bombeo de las estaciones
- Modeliza diferentes tipos de válvulas, incluyendo válvulas de regulación, válvulas de retención, válvulas de aislamiento, válvulas reductoras de presión, válvulas de control de caudal, etc.
- considera la posibilidad de establecer diferentes categorías de consumo en los Nudos, cada una de ellas con su propia curva de modulación
- Modeliza consumos dependientes de la presión que salen al exterior del sistema a través de emisores (rociadores, aspersores)
- puede determinar el funcionamiento del sistema simplemente con el nivel de agua en el tanque y controles de tiempo o utilizar un complicado sistema de regulación temporal.

### **5.2. Fórmulas Generales**

Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P/\gamma) ; \gamma = \rho \times g ; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

H = Altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).

z = Cota (m).

P/γ = Altura de presión (mca).

γ = Peso específico fluido.

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².

h<sub>f</sub> = Pérdidas de altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).



a) Tuberías y válvulas.

$$H_i - H_j = h_{ij} = r_{ij} \times Q_{ij}^n + m_{ij} \times Q_{ij}^2$$

Darcy - Weisbach :

$$r_{ij} = 10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho / (\pi^2 \times g \times D^5 \times 1000) ; n = 2$$

$$m_{ij} = 10^6 \times 8 \times k \times \rho / (\pi^2 \times g \times D^4 \times 1000)$$

$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times v)$$

$$f = 0.25 / [\lg_{10}(\epsilon / (3.7 \times D) + 5.74 / Re^{0.9})]^2$$

Hazen - Williams :

$$r_{ij} = 12,171 \times 10^9 \times L / (C^{1,852} \times D^{4,871}) ; n = 1,852$$

$$m_{ij} = 10^6 \times 8 \times k / (\pi^2 \times g \times D^4)$$

En el Apéndice 1 se adjuntan los Cálculos Hidráulicos de la red de abastecimiento, según las dotaciones y características de uso determinadas en el presente anejo.

En el Apéndice 2 se adjuntan los Cálculos Hidráulicos de la red de abastecimiento, según las dotaciones y características determinadas en el presente anejo (con y sin red de hidrantes).

## 1. HIPÓTESIS 1: CONSUMO PUNTA HORARIO

La presión de funcionamiento (P), es la resultante de los equilibrios de energía con flujo en la red.

Se desea que no sobrepase en ningún punto de la red el valor de 60m.c.a y la presión mínima de 10 m.c.a., cuestión que no sucederá para la presión máxima, al ser la presión de servicio de entre 55 y 60m.c.a.

Se definen sobre el plano las zonas suministradas que definirán la malla de la red. Que se distribuyen en dos circuitos independientes, CTO 1 – Rúa Laranxeiras y CTO 2 – Vial 1 y 3

Se definen 56 nodos y 55 ramas en un único sector de cálculo, en los que se han repartido los 10,98 l/s de consumo punta horario (>9,81 l/s).

## APÉNDICE 1

## HIPÓTESIS DE CÁLCULO

**Criterios Color Cálculo Ramas**

- ☐ General: Green
- ☒ Intervalo velocidades (m/s): Orange (0.5 to 1.5)
- ☐ Intervalo caudales (l/s): Blue (2 to 2.5)
- ☐ Intervalo diámetros (mm): Red (Superiores)

**Criterios Color Cálculo Nodos**

- ☐ General: Green
- ☒ Intervalo presiones (mca): Orange (0 to 15)
- ☐ Intervalo caudales (l/s): Blue (30 to 60)
- ☐ Intervalo diámetros (mm): Red (Superiores)

*Ilustración 1 –Leyenda de presiones (nudos) y velocidades (ramas)*

## CTO 1 – RÚA LARANXEIRAS

*Ilustración 2 – Hipótesis 1: Esquema de presiones (nudos) y diámetros (ramas) CTO 1*

Tras la simulación se obtiene el gráfico de presiones en los nudos y velocidades en las ramas. En los cálculos se puede observar como la máxima presión en la red es de 55m.c.a. y la mínima presión en un nudo de consumo es de 29,75m.c.a. en el nudo9, así mismo las velocidades no superan los 1,63 m/s, en la rama 2. Con una red en tubería de PEAD de 63 mm de diámetro.

### CTO 2 – VIAL 1 Y 3

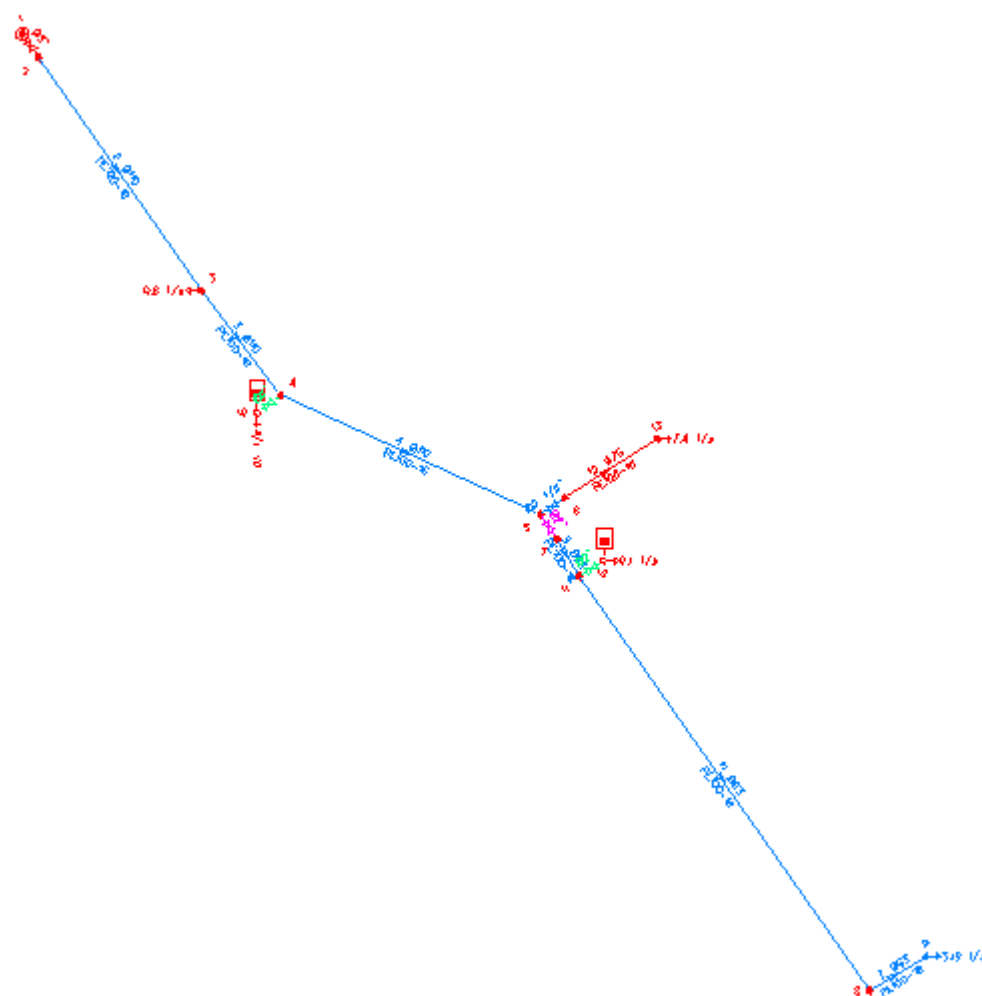


Ilustración 3 – Hipótesis 1: Esquema de presiones (nudos) y diámetros (ramas) CTO 2

Tras la simulación se obtiene el gráfico de presiones en los nudos y velocidades en las ramas. En los cálculos se puede observar como la máxima presión en la red es de 60m.c.a. y la mínima presión en un nudo de consumo es de 44,77m.c.a. en el nudo 9, así mismo las velocidades no superan los 2,50 m/s, en la rama 12. Con una red en tubería de PEAD de 63 mm de diámetro.

En el Apéndice 2 – Cálculos hidráulicos de la tubería de abastecimiento de agua. Se muestran los cálculos de la Hipótesis 2: Consumo punta horario con dos hidrantes simultáneamente, se muestran las tablas de presiones y demandas en nudos, así como caudales y velocidades.

### 2. HIPÓTESIS 2: CONSUMO PUNTA HORARIO CON 2 HIDRANTES FUNCIONANDO SIMULTÁNEAMENTE.

En este caso a la situación punta horaria añadimos una situación de emergencia, en la que se requieren dos hidrantes tipo 80 mm con un caudal unitario cada uno de 8,33 l/seg que se conectarán al CTO 1, y un hidrante de 100 mm para un caudal unitario de 16,66 l/s que se conectará al CTO 2.

Supondremos los dos hidrantes en servicio en los nodos N3 y N7 colocados estratégicamente para dar servicio al frente de las naves desde la vía pública.

Se definen sobre el plano las zonas suministradas que definirán la malla de la red. Se definen 26 nodos y 25 ramas en un único sector de cálculo para el CTO 1, en los que se han repartido 20,05 l/s de consumo punta horario con dos hidrantes (8,33 l/s) en funcionamiento simultáneo. Mientras que para el CTO 2, se definen 15 nodos y 14 ramas en un único sector de cálculo, en los que se han repartido 28,05 l/s de consumo punta horario con un hidrantes (16,66 l/s) en funcionamiento. Por ello,  $20,05 + 28,05 = 48,10 > 24,05$  l/s

### CTO 1 – RÚA LARANXEIRAS

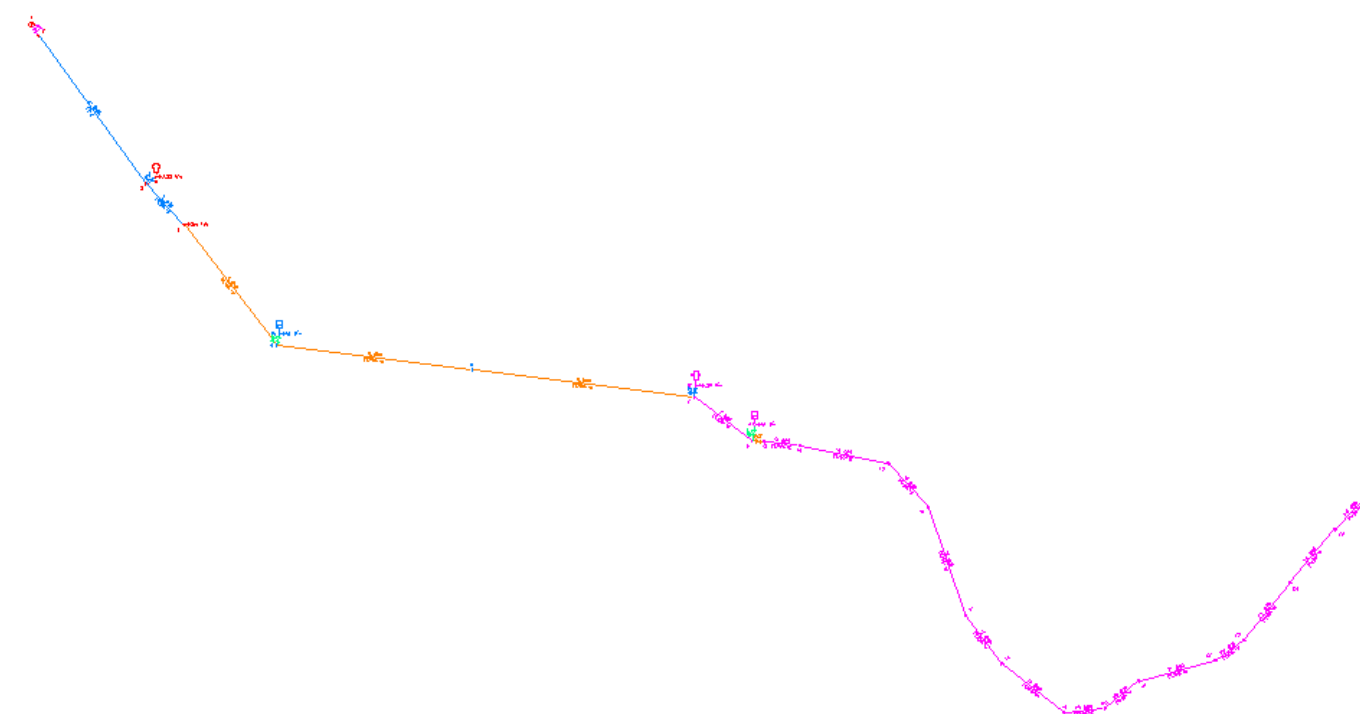


Ilustración 4 - Hipótesis 2: Esquema de presiones (nudos) y diámetros (ramas) con Hidrantes CTO 1



Tras la simulación se obtiene el gráfico de presiones en los nudos y velocidades en las ramas. En los cálculos se puede observar como la máxima presión en la red es de 55 m.c.a. y la mínima presión en un nudo de consumo es de 15m.c.a. en el nudo 15, así mismo las velocidades no superan los 1,95 m/s, en la rama 2. Con una red en tubería de PEAD de FD de 100 mm y de PEAD de 90 mm de diámetro.

### CTO 2 – VIAL 1 Y 3

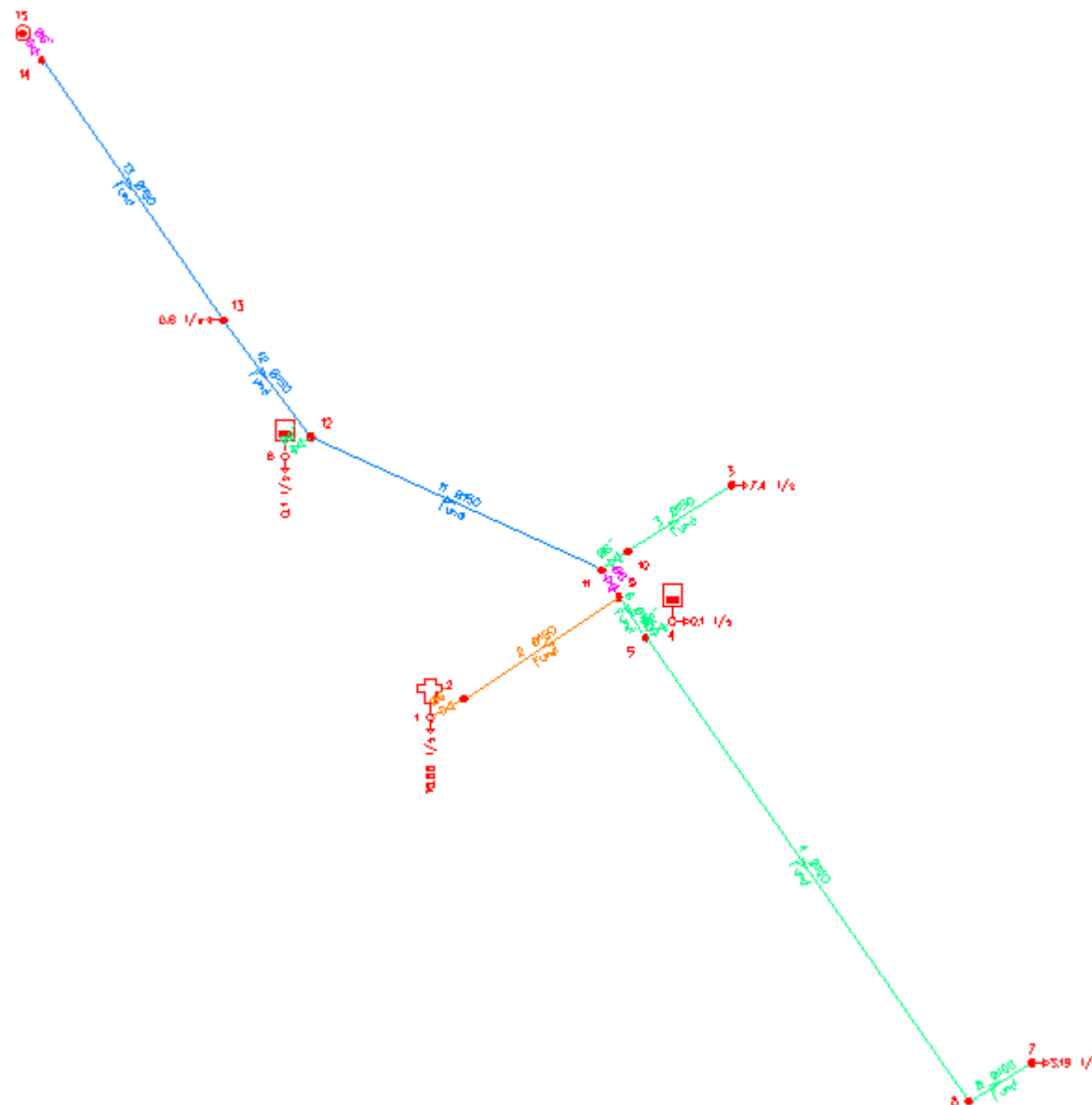


Ilustración 5 - Hipótesis 2: Esquema de presiones (nudos) y diámetros (ramas) con Hidrantes CTO 2

Tras la simulación se obtiene el gráfico de presiones en los nudos y velocidades en las ramas. En los cálculos se puede observar como la máxima presión en la red es de 60m.c.a. y la mínima presión en un nudo de consumo es de 48,22m.c.a. en el nudo 9, así mismo las velocidades no superan los 1,59 m/s, en la rama 12. Con una red en tubería de FD de 150 mm de diámetro.

En el Apéndice 2 – Cálculos hidráulicos de la tubería de abastecimiento de agua. Se muestran los cálculos de la Hipótesis2: Consumo punta horario con dos hidrantes simultáneamente, se muestran las tablas de presiones y demandas en nudos, así como caudales y velocidades.

### CONCLUSIONES:

- Se han tenido que incrementar los diámetros con respecto a la situación de demanda punta horaria y el sistema es estable. Pasando de una tubería de PEAD de 63 mm a una de FD de 100 mm de diámetro en el CTO 1 y de PEAD de 110 mm a FD de 150 mm en el CTO 2. Con este cambio:
  - Las presiones en los nudos han variado un poco respecto a la situación de demanda punta.
  - Mientras que las velocidades han disminuido ligeramente.

1. CÁLCULOS HIDRÁULICOS HIPÓTESIS 1: CONSUMO PUNTA HORARIO

CTO 1 – RUA LARANXEIRAS

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	V (m/s)
1	1	2		VC/K=0,5	0,02	3,39	50	53,1	0,064	1,53
2	2	3	62,33	PE100-16/0,1	0,026	3,39	63	51,4	5,081	1,63*
3	3	4	19,14	PE100-16/0,1	0,026	3,39	63	51,4	1,56	1,63
4	4	5	52,01	PE100-16/0,1	0,041	0,2	63	51,4	0,024	0,1
5	5	6	67,54	PE100-16/0,1	0,029	0,1	63	51,4	0,005	0,05
6	6	7	76,69	PE100-16/0,1	0,029	0,1	63	51,4	0,006	0,05
7	7	8	25,05	PE100-16/0,1	0,029	0,1	63	51,4	0,002	0,05
8	8	9		VC/K=0,5	0,02	0,1	50	53,1	0	0,05
9	5	10		VC/K=0,5	0,02	0,1	50	53,1	0	0,05

NOTA:  
- \* Rama de mayor velocidad.

APÉNDICE 2      CÁLCULOS HIDRÁULICOS TUBERÍA ABASTECIMIENTO DE AGUA

Nudo	Cota (m)	P.estática (mca)	H (mca)	Presión (mca)	Caudal (l/s)
1	102,5	55	157,5	55	-3,39
2	102,5	55	157,436	54,936	0
3	104,8	52,7	152,354	47,554	0
4	106	51,5	150,794	44,794	3,19
5	110,1	47,4	150,77	40,67	0
6	114,35	43,15	150,764	36,414	0
7	120,45	37,05	150,758	30,308	0
8	121	36,5	150,756	29,756	0
9	121	36,5	150,756	29,756*	0,1
10	110,1	47,4	150,77	40,67	0,1

NOTA:  
- \* Nudo de menor presión.

CTO 2 – VIAL 1 Y 3

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	V (m/s)
1	1	2		VC/K=0,5	0,02	11,39	80	80,9	0,135	2,22
2	2	3	38,88	PE100-16/0,1	0,022	11,39	110	90	1,867	1,79
3	3	4	18	PE100-16/0,1	0,022	10,79	110	90	0,779	1,7
4	4	5	39	PE100-16/0,1	0,022	10,69	110	90	1,657	1,68
5	5	6		VC/K=0,5	0,02	7,4	65	68,9	0,108	1,98
6	5	7		VC/K=0,5	0,02	3,29	50	53,1	0,061	1,49
7	8	9	9	PE100-16/0,1	0,026	3,19	63	51,4	0,653	1,54
8	4	10		VC/K=0,5	0,02	0,1	50	53,1	0	0,05
9	7	11	6	PE100-16/0,1	0,026	3,29	63	51,4	0,462	1,59
10	11	12		VC/K=0,5	0,02	0,1	50	53,1	0	0,05
11	11	8	69,18	PE100-16/0,1	0,026	3,19	63	51,4	5,018	1,54
12	6	13	15	PE100-16/0,1	0,024	7,4	75	61,4	2,222	2,5*

NOTA:  
- \* Rama de mayor velocidad.

Nudo	Cota (m)	P.estática (mca)	H (mca)	Presión (mca)	Caudal (l/s)
1	102,4	60	162,4	60	-11,39
2	102,4	60	162,265	59,865	0
3	105,4	57	160,398	54,998	0,6
4	105,8	56,6	159,619	53,819	0
5	106,3	56,1	157,961	51,661	0
6	106,3	56,1	157,853	51,553	0
7	106,3	56,1	157,901	51,601	0
8	107	55,4	152,421	45,421	0
9	107	55,4	151,768	44,768*	3,19
10	105,8	56,6	159,619	53,819	0,1
11	106,4	56	157,439	51,039	0
12	106,4	56	157,439	51,039	0,1
13	106,5	55,9	155,631	49,131	7,4

NOTA:  
- \* Nudo de menor presión.

2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS HIPÓTESIS 2: CONSUMO PUNTA HORARIO CON 2 HIDRANTES  
SIMULTÁNEAMENTE

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

CTO 1 – RUA LARANXEIRAS

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	V (m/s)
1	1	2		VC/K=0,5	0,02	15,3197	125	129,7	0,037	1,16
2	2	3	62,33	Fundición/0,1	0,021	15,3197	100	100	3,097	1,95*
3	3	4	19,14	PE100-16/0,1	0,023	6,9897	90	73,6	1,002	1,64
4	4	5	52,01	PE100-16/0,1	0,025	3,7997	90	73,6	0,851	0,89
5	5	6	67,54	PE100-16/0,1	0,025	3,6997	90	73,6	1,05	0,87
6	6	7	76,69	PE100-16/0,1	0,025	3,6997	90	73,6	1,192	0,87
7	7	8	25,05	PE100-16/0,1	0,024	-4,6303	90	73,6	0,596	1,09
8	8	9		VC/K=0,5	0,02	0,1	50	53,1	0	0,05
9	5	10		VC/K=0,5	0,02	0,1	100	105,3	0	0,01
10	3	11		VC/K=0,5	0,02	8,33	80	80,9	0,072	1,62
11	7	12		VC/K=0,5	0,02	8,33	80	80,9	0,072	1,62
12	8	13		VC/K=0,5	0,02	-4,7303	80	80,9	0,023	0,92
13	13	14	12,65	PE100-16/0,1	0,024	-4,7303	90	73,6	0,314	1,11
14	14	15	31,4	PE100-16/0,1	0,024	-4,7303	90	73,6	0,778	1,11
15	15	16	20,22	PE100-16/0,1	0,024	-4,7303	90	73,6	0,501	1,11
16	16	17	39,05	PE100-16/0,1	0,024	-4,7303	90	73,6	0,968	1,11
17	17	18	21,02	PE100-16/0,1	0,024	-4,7303	90	73,6	0,521	1,11
18	18	19	27	PE100-16/0,1	0,024	-4,7303	90	73,6	0,669	1,11
19	19	20	14	PE100-16/0,1	0,024	-4,7303	90	73,6	0,347	1,11
20	20	21	15	PE100-16/0,1	0,024	-4,7303	90	73,6	0,372	1,11
21	21	22	27	PE100-16/0,1	0,024	-4,7303	90	73,6	0,669	1,11
22	22	23	12,01	PE100-16/0,1	0,024	-4,7303	90	73,6	0,298	1,11
23	23	24	25,02	PE100-16/0,1	0,024	-4,7303	90	73,6	0,62	1,11
24	24	25	24,19	PE100-16/0,1	0,024	-4,7303	90	73,6	0,6	1,11
25	25	26	18,25	PE100-16/0,1	0,024	-4,7303	90	73,6	0,452	1,11

NOTA:  
- \* Rama de mayor velocidad.

Nudo	Cota (m)	P.estática (mca)	H (mca)	Presión (mca)	Caudal (l/s)
1	102,5	55	157,5	55	-15,3197
2	102,5	55	157,463	54,963	0
3	104,8	52,71	154,366	49,566	0
4	106	51,53	153,364	47,364	3,19
5	110,1	47,48	152,513	42,413	0
6	114,35	43,29	151,463	37,113	0
7	120,45	37,26	150,271	29,821	0
8	121	36,73	150,867	29,867	0
9	121	36,73	150,867	29,867	0,1
10	110,1	47,48	152,513	42,413	0,1



Nudo	Cota (m)	P.estática (mca)	H (mca)	Presión (mca)	Caudal (l/s)
11	104,8	52,71	154,294	49,494	8,33
12	120,45	37,26	150,199	29,749*	8,33
13	121	36,74	150,89	29,89	0
14	125	32,75	151,204	26,204	0
15	130	27,78	151,982	21,982	0
16	133	24,79	152,483	19,483	0
17	135	22,83	153,451	18,451	0
18	136	21,85	153,973	17,973	0
19	136,5	21,38	154,642	18,142	0
20	136,75	21,14	154,989	18,239	0
21	137	20,9	155,361	18,361	0
22	137,5	20,43	156,03	18,53	0
23	138	19,94	156,328	18,328	0
24	137	20,96	156,948	19,948	0
25	140	17,98	157,548	17,548	0
26	143	15	158	15	-4,7303

NOTA:  
- \* Nudo de menor presión.

CTO 2 – VIAL 1 Y 3

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	V (m/s)
1	2	1		VC/K=0,5	0,02	16,66	150	155,1	0,021	0,88
2	9	2	22,73	Fundición/0,1	0,021	16,66	150	150	0,169	0,94
3	10	3	15	Fundición/0,1	0,023	7,4	150	150	0,024	0,42
4	5	8	69,26	Fundición/0,1	0,025	3,19	100	100	0,177	0,41
5	5	4		VC/K=0,5	0,02	0,1	50	53,1	0	0,05
6	9	5	5,91	Fundición/0,1	0,026	3,29	150	150	0,002	0,19
7	12	6		VC/K=0,5	0,02	0,1	50	53,1	0	0,05
8	8	7	9	Fundición/0,1	0,025	3,19	100	100	0,023	0,41
9	11	9		VC/K=0,5	0,02	19,95	150	155,1	0,031	1,06
10	11	10		VC/K=0,5	0,02	7,4	150	155,1	0,004	0,39
11	12	11	39	Fundición/0,1	0,02	27,35	150	150	0,75	1,55
12	13	12	18	Fundición/0,1	0,02	27,45	150	150	0,349	1,55
13	14	13	38,88	Fundición/0,1	0,02	28,05	150	150	0,785	1,59*
14	15	14		VC/K=0,5	0,02	28,05	150	155,1	0,061	1,48

NOTA:  
- \* Rama de mayor velocidad.

Nudo	Cota (m)	P.estática (mca)	H (mca)	Presión (mca)	Nº de Viviendas	Caudal (l/s)
1	106,3	51,1	155,235	48,935		16,66
2	106,3	51,1	155,256	48,956		0
3	106,5	50,9	155,428	48,928		7,4
4	106,4	51	155,424	49,024		0,1
5	106,4	51	155,424	49,024		0
6	105,8	51,6	156,206	50,406		0,1
7	107	50,4	155,224	48,224*		3,19
8	107	50,4	155,247	48,247		0

9	106,3	51,1	155,426	49,126		0
10	106,3	51,1	155,452	49,152		0
11	106,3	51,1	155,456	49,156		0
12	105,8	51,6	156,206	50,406		0
13	105,4	52	156,555	51,155		0,6
14	102,4	55	157,339	54,939		0
15	102,4	55	157,4	55		-28,05

NOTA:  
- \* Nudo de menor presión.

ANEXO Nº9

RED DE SANEAMIENTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....2

2. DETERMINACION DE LOS CAUDALES EVACUADOS DE RESIDUALES. ....2

3. DETERMINACION DE LOS CAUDALES EVACUADOS DE PLUVIALES. ....2

3.1. Instrucciones Técnicas de Obras Hidráulicas de Galicia (ITOHG) .....2

3.1.1. Área de la superficie drenada (Ha). ....3

3.1.2. Coeficiente medio de escorrentía de la superficie drenada. ....3

3.1.3. Intensidad media It (mm/día).....3

3.2. Orden FOM/298/2016.....4

3.2.1. Intensidad de Precipitación .....4

3.2.2. Tiempo de concentración .....6

3.2.3. Coeficiente medio de escorrentía de la superficie drenada. ....6

8. SISTEMA DE EVACUACION DE LA RED DE SANEAMIENTO .....8

8.1. Evacuación de aguas residuales.....8

8.2. Evacuación de las aguas pluviales.....8

9. DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION.....9

9.1. Tubos .....10

9.2. Tanque de tormentas. ....10

APÉNDICE 1. CÁLCULOS HIDRÁULICOS RED DE RESIDUALES .....11

APÉNDICE 2 CÁLCULOS HIDRÁULICOS RED DE PLUVIALES.....14

APÉNDICE 3 MEDICIONES AUXILIARES SANEAMIENTO .....18

1. RED DE RESIDUALES .....18

2. RED DE PLUVIALES .....19

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene como objeto describir, definir, calcular y dibujar la infraestructura de saneamiento, es decir, residuales y pluviales, para sanear el ámbito que nos ocupa en condiciones de suficiencia atendiendo a los diferentes usos.

Para el dimensionado de la red de residuales, partimos de los dos datos fundamentales, en primer lugar, la configuración de la red existente, y en segundo lugar los caudales obtenidos en el Anexo 8 - Red de Abastecimiento de agua potable, para las aguas residuales. Ylas Instrucciones Técnicas de Obras Hidráulicas de Galicia y la Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras, para las aguas pluviales.

a). La red existente está formada por:

- Residuales. Por una tubería de PVC de 315 mm de diámetro la cual discurre justo enfrente al ámbito, por el margen izquierdo de la carretera AC – 552 en dirección a Finisterre y que descarga directamente en el colector general de 700 mm de diámetro, que lleva las aguas residuales directamente a la EDAR de Carballo, con una capacidad de 35.000 h.e.. Lo que supone capacidad suficiente para absorber las aguas residuales que se generen en el ámbito.
- Pluviales. La red existente está formada por dos ODT, formadas por tubería de hormigón armado de 900 mm de diámetro, que cruzan la C – 552, una justo frente a la calle Laranxeiras y otra a la altura del P.K. 210 del Vial 1, tal y como se indicaron en los planos.

En base a estas redes existentes se han diseñado las nuevas redes que servirán al ámbito objeto del presente proyecto de urbanización.

Los cálculos hidráulicos son realizados mediante el programa ALCAN, siendo este uno de los módulos del paquete integrado del Software de instalaciones en urbanización de DMELECT.

En ambos casos, y debido a la topografía del ámbito se diseñará una red de colectores que funcionará por gravedad, no siendo necesario bombear.

2. DETERMINACION DE LOS CAUDALES EVACUADOS DE RESIDUALES.

Los caudales de aguas residuales se obtienen a partir del caudal obtenido en el Anexo 8 - Red de Abastecimiento de agua potable, según las Instrucciones Técnicas de Obras Hidráulicas de Aguas de Galicia. Se va a considerar un coeficiente de retorno de 0,8; es decir, de toda el agua suministrada para abastecimiento, un 80% se va a convertir en agua residual, el 20 % restante se consumirá.

Por lo tanto, el caudal a considerar en la red de residuales será de 5,91 l/s

DOTACIÓNS E CAUDAIS DE AUGA EN SISTEMAS DE SANEAMENTO A POBOACIÓNS (ABA-1/1) - OF pag 74 - 84								
USO DEL SUELO	Superficies	Habitantes	Dotaciones	QDm (l/s)	coef. Vivienda	Coef. Est.	Coef. Punta	PAG 92 QHp (l/s)
COMERCIAL			pag. 85 pag. 88					
MANZANA M1	27.298,58		0,5	1,36	-	1,4	3,34	6,38
MANZANA M2	764,72		0,5	0,04		1,4	11,01	0,59
	28.063,30							
ZONAS VERDES			pag. 82					
	6.841,65		30	0,24	-	-	-	0,24
SISTEMA VIARIO			pag. 87					
	12.426,06		1,25	0,18	-	-	-	0,18
							TOTAL	7,39
SE CONSIDERA EL 80% DEL 7,39 L/S	5,91	L/S						

En el Apéndice 1 se adjuntan los cálculos hidráulicos de las tuberías de residuales.

3. DETERMINACION DE LOS CAUDALES EVACUADOS DE PLUVIALES.

El caudal de aguas pluviales será el recogido en los sumideros ubicados en las calles y las bajantes de los tejados, se obtendrá según la intensidad pluviométrica registrada en el lugar de emplazamiento de la red. Para la obtención de los caudales de aguas pluviales, disponemos de 2 métodos:

1. Instrucciones Técnicas de Obras Hidráulicas de Galicia (ITOHG)
2. Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

3.1. Instrucciones Técnicas de Obras Hidráulicas de Galicia (ITOHG)

Para la estimación del caudal de diseño de las aguas pluviales QP, se emplea la fórmula racional que se indica a continuación (obtenida de la ITOHG):

$$QP = \frac{C \cdot I_t \cdot A}{360}$$

Siendo:

A: área de la superficie drenada (ha).

C: coeficiente medio de escorrentía de la superficie drenada.

It: intensidad media de precipitación (mm/h).



3.1.1. Área de la superficie drenada (Ha).

Corresponde con el área total de la cuenca o subcuenca en la que se encuentra nuestro ámbito, en nuestro caso son 10,1 Ha, que se dividen del siguiente modo:

- Cuenca rústica aguas arriba del ámbito; 6 Ha
- Cuenca a urbanizar ST-3: 4,1 Ha

3.1.2. Coeficiente medio de escorrentía de la superficie drenada.

Para la obtención del coeficiente medio de escorrentía, utilizaremos la siguiente tabla:

Tipo de uso	C
Rural	0,50
Urbano. Edificación abierta	0,70
Urbano. Edificación pechada	0,90
Mixta. Urbana-Industrial	0,80
Industrial	0,70
Zona verde	0,30

Valores del coeficiente medio de escorrentía.

En nuestro caso vamos a considerar C=0,9

3.1.3. Intensidad media It (mm/día)

Por último, determinaremos la Intensidad media It (mm/día). Para ello comenzaremos determinando primeramente la Precipitación máxima diaria.

Para la determinación de la Precipitación máxima diaria se podrá emplear la hoja de la publicación “Las precipitaciones máximas en 24 horas y sus períodos de retorno en España un estudio por regiones” o la publicación “Máximas Lluvias en España”. En nuestro caso hemos empleado la segunda.

Municipio	Hoja	Pmedia (mm/día)	Cv
Carballo	1-1	60	0.35

P máx	T(10)	T(25)	T(100)
Kt	1,438	1,732	2,174
mm/h	86,28	103,92	132,00

$P_{max} = 60 \times 1,438 = 100,66 \text{ mm/día (T=10)}$

It: intensidad media de precipitación (mm/h). Se obtiene por medio de la expresión: Intensidad media de Salas (2005):

$I_t = I_{24} \cdot \left( \frac{I_1}{I_{24}} \right)^{\frac{24^a - t^a}{24^a - 1}} \cdot h(T)$	$I_{24}$ = intensidad media diaria = P diaria /24 $I_1$ = Intensidad media en la hora más lluviosa de ese día. En la fórmula introducimos el valor de $I_1/I_{24}$ leído directamente del mapa nº 1 $t$ = periodo de tiempo (horas) para el que se quiere evaluar la intensidad $I_t$ = Intensidad media en el periodo $t$ $T$ = periodo de retorno al que se refiere la intensidad diaria $I_{24}$ $a$ = valor que leemos en el mapa nº 2 $h(T)$ = función que se calcula con las fórmulas que se indican más abajo
(2)	

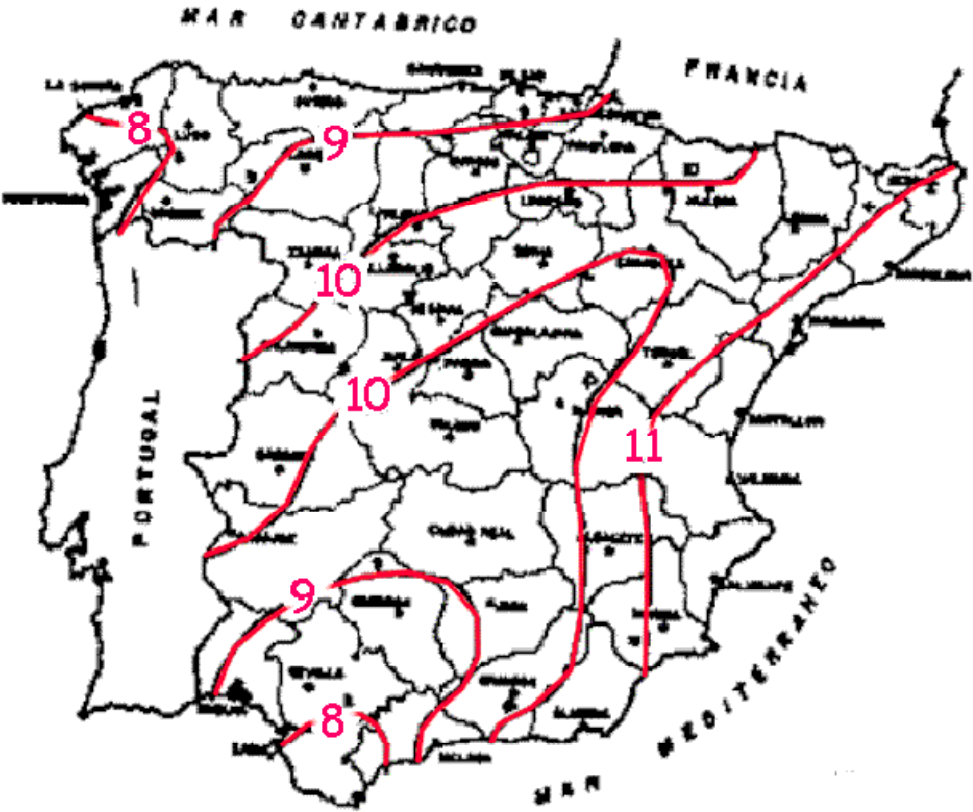
El valor de la función  $h(T)$  se calcula con una de las siguientes fórmulas:

•  $t < 1$  hora, punto situado en Zona 1 (mapa nº 3):  
 $h(T) = -0,0004 * (\ln(T))^2 + 0,0092 * \ln(T) + 1,0044$  (3)

•  $t < 1$  hora, punto situado en Zona 2 (mapa nº 3):  
 $h(T) = -0,007 * (\ln(T))^2 + 0,1066 * \ln(T) + 0,9086$  (4)

•  $t > 1$  hora, punto situado en Zona 1 (mapa nº 4):  
 $h(T) = 0,0012 * (\ln(T))^2 - 0,0136 * \ln(T) + 1,0218$  (5)

•  $t > 1$  hora, punto situado en Zona 2 (mapa nº 4):  
 $h(T) = -0,0037 * (\ln(T))^2 + 0,055 * \ln(T) + 0,9536$  (6)



En nuestro caso:

Para la zona de Carballo tomamos el valor de  $I1/I24 = 8,0$  (obtenido de la Fig. 2.2 de la norma 5.2.1 IC)

SEGÚN ITOHG					
Pmedia (mm/día)	60	Carballo	t	20 min.	
Cv	0,35				
	T	Kv	Pmáxdia (mm)	Id (mm/h)	I1/Id
	10,00	1,438	86,28	3,60	8,00
	25,00	1,732	103,92	4,33	
	50,00	1,930	115,80	4,83	
	100,00	2,174	130,44	5,44	

Los datos obtenidos de Intensidad Media Máxima en mm/h, es de:

T=10	T=25	T=50	T=100
49.70	59.87	66.71	75,14

Los datos de caudal (QP) obtenidos son los siguientes:

SUELO A URBANIZAR DE USO INDUSTRIAL SEGÚN ITOHG				
Cuenca a urbanizar				
Método Simplificado			It (mm/h)	QP (m³/s)
Diseño de la red	100 %	T=10	49,70	0,51
Superficie total cuenca	4,1 ha			
Coef. Escorrentia ind.	0,9			
Cuenca rustica				
Método Simplificado			It (mm/h)	QP (m³/s)
Diseño de la red	100 %	T=10	49,70	0,25
Superficie total cuenca	6 ha			
Coef. Escorrentia ind.	0,3			

Como podemos observar, para un período de retorno de 10 Años y un tiempo de concentración de 20 min., el valor obtenido es de 49,70 mm/h. Lo que supone un caudal punta horario de 760 l/s.

3.2. Orden FOM/298/2016.

Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.

A este respecto cabe señalar que la AC – 552 dispone de dos ODT, una en el PK 32+770 y otra en el PK 32+970, y nuestra actuación se produce aguas arriba de estas ODT, no afectando a la AC – 552, con la actuación que nos ocupa, más que en los puntos de entronque con las ODT´s.

Para la estimación del caudal de diseño de las aguas pluviales QP, se emplea la fórmula racional que se indica en la citada Orden FOM/298/2016:

$$Q_r = \frac{I(T,t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Siendo:

$Q_r$  (m³/s) Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno  $T$ , en el punto de desagüe de lacuenca (figura 2.2).

$I(T, t_c)$  (mm/h) Intensidad de precipitación (epígrafe 2.2.2) correspondiente al período de retorno considerado  $T$ , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración  $t_c$ , de la cuenca

$C$  (adimensional) Coeficiente medio de escorrentía (epígrafe 2.2.3) de la cuenca o superficie considerada.

$A$  (km²) Área de la cuenca o superficie considerada (epígrafe 2.2.4).

$K_t$  (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (epígrafe 2.2.5).

3.2.1. Intensidad de Precipitación

La intensidad de precipitación  $I(T, t)$  correspondiente a un período de retorno  $T$ , y a una duración del aguacero  $t$ , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

Siendo:

$I(T, t)$  (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno  $T$  y a una duración del aguacero  $t$ .

$I_d$  (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno  $T$  (epígrafe 2.2.2.2).

$F_{int}$  (adimensional) Factor de intensidad (epígrafe 2.2.2.4).

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Siendo:

$I_d$	(mm/h)	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno $T$
$P_d$	(mm)	Precipitación diaria correspondiente al período de retorno $T$
$K_A$	(adimensional)	Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (epígrafe 2.2.2.3).

$$\text{Si } A < 1 \text{ km}^2$$

$$K_A = 1$$

$$\text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2$$

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

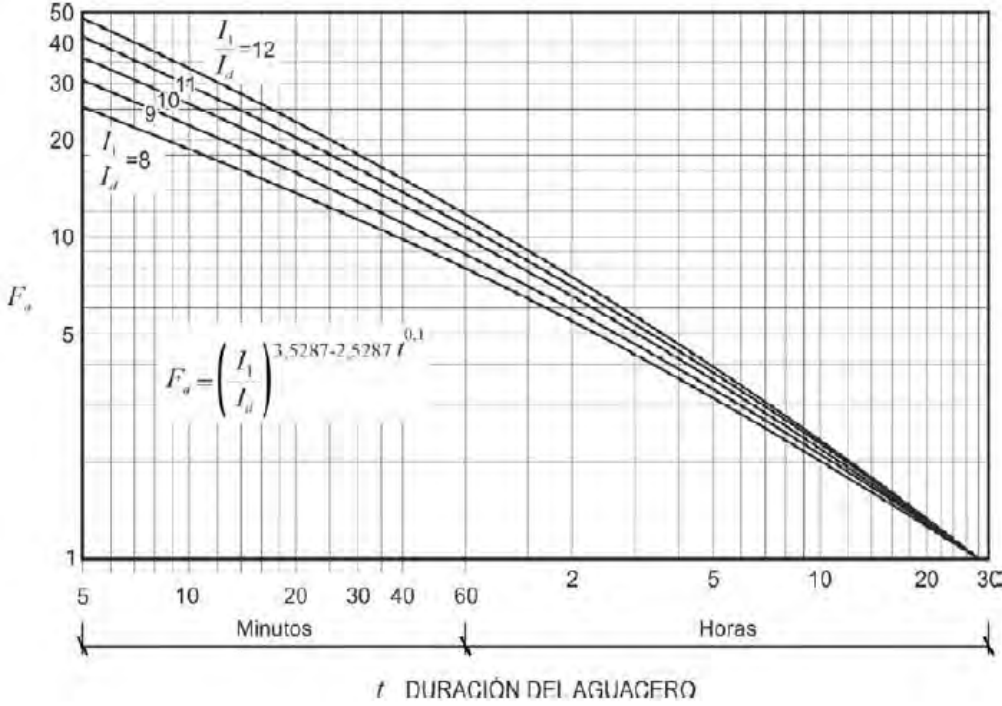


FIGURA 2.3.- FACTOR  $F_a$

**Factor de intensidad**

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio

$$F_{int} = \max(F_a, F_b)$$

donde:

- Fint (adimensional) Factor de intensidad
- Fa (adimensional) Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad ( $I_1/I_d$ )
- Fb (adimensional) Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

$$F_a = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

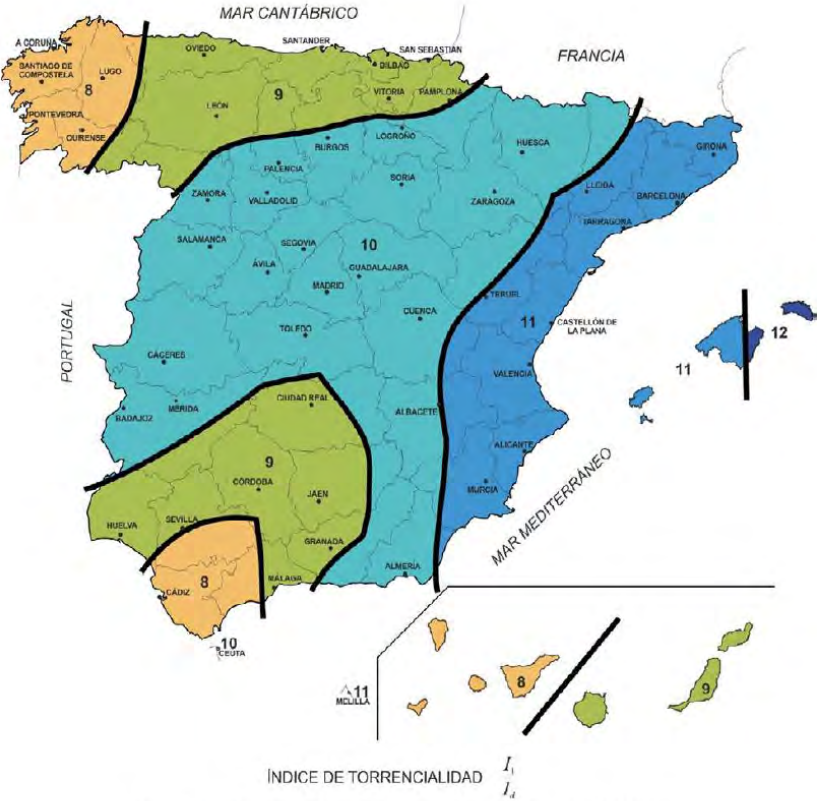


FIGURA 2.4.- MAPA DEL ÍNDICE DE TORRENCIALIDAD ( $I_1/I_a$ )



$$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

donde:

$F_b$	(adimensional)	Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.
$I_{IDF}(T, t_c)$	(mm/h)	Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno $T$ y al tiempo de concentración $t_c$ , obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo (figura 2.5).
$I_{IDF}(T, 24)$	(mm/h)	Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno $T$ y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas ( $t = 24$ K), obtenido a través de curvas IDF (figura 2.5).
$K_b$	(adimensional)	Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar $K_b = 1,13$

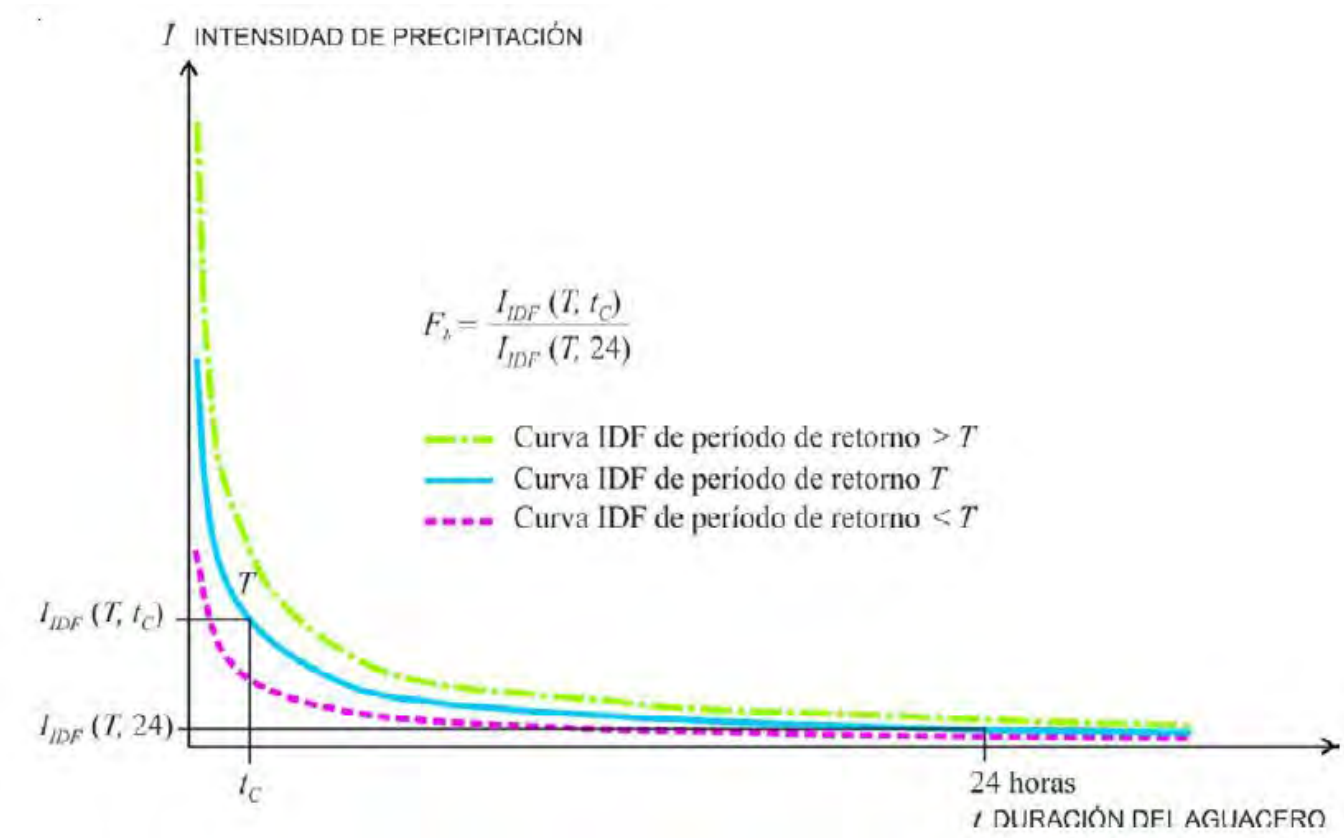


FIGURA 2.5.- OBTENCIÓN DEL FACTOR  $F_b$

3.2.2. Tiempo de concentración

Tiempo de concentración  $t_c$ , es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

Para cuencas principales (apartado 1.4):

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

donde:

$t_c$	(horas)	Tiempo de concentración
$L_c$	(km)	Longitud del cauce
$J_c$	(adimensional)	Pendiente media del cauce

En aquellas cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto al tiempo de recorrido total no será de aplicación la fórmula anterior, debiendo aplicarse las indicaciones que se proporcionan a continuación para cuencas secundarias. Se considera que se produce esta circunstancia cuando el tiempo de concentración calculado mediante la fórmula anterior sea inferior a cero coma veinticinco horas ( $t_c \leq 0,25h$ ).

3.2.3. Coeficiente medio de escorrentía de la superficie drenada.

El coeficiente de escorrentía  $C$ , define la parte de la precipitación de intensidad  $I(T, t_c)$  que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

El coeficiente de escorrentía  $C$ , se obtendrá mediante la siguiente formula, representada gráficamente en la figura 2.6

$$\text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 \quad C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$
$$\text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 \quad C = 0$$

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
11100	Tejido urbano continuo			1	1	1	1
11200	Tejido urbano discontinuo			24	14	8	6
11200	Urbanizaciones			24	14	8	6

En nuestro caso estamos ante un caso de grupo de suelo B

En nuestro caso vamos a considerar el valor inicial de escorrentía  $P_o^i=14$

TABLA 2.5.- COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA:  
VALORES CORRESPONDIENTES A CALIBRACIONES REGIONALES

Región	Valor medio, $\beta_m$	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno $T$ (años), $F_T$				
		50% $\Delta_{50}$	67% $\Delta_{67}$	90% $\Delta_{90}$	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59

#### 4. Área de la superficie drenada (Ha).

Corresponde con el área total de la cuenca o subcuenca en la que se encuentra nuestro ámbito, en nuestro caso son:

- Cuenca rústica aguas arriba del ST-3: 6,0 Ha.
- Cuenca a urbanizar ST-3: 4,1 Ha.

#### 5. Coeficiente De Uniformidad En La Distribución Temporal De La Precipitación

El coeficiente  $K_t$  tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

donde:

$K_t$ (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

$t_c$ (horas) Tiempo de concentración de la cuenca (epígrafe 2.2.2.5)

Con los datos indicados anteriormente los valores de caudales para el período de retorno de 25 años son los que se indican a continuación:

#### 6. Cuenca rústica 6 Ha

### INSTRUCCIÓN DE DRENAJE SUPERFICIAL 5.2-IC (2016)

Región:	11	Tipo de obra de drenaje:	Drenaje transversal de la calzada
Periodo de retorno (años):	25		

<b>DATOS INICIALES</b>			
Región nº:	11	Tipo de obra:	Drenaje transversal
Periodo de Retorno (años):	25		
<b>GEOMETRÍA DE LA CUENCA</b>			
Área de la Cuenca (km <sup>2</sup> ):	0.06	Cota Máxima del cauce (m):	150
Longitud del Cauce (km):	0.5	Cota Mínima del Cauce (m):	100
$T_c$ - Tiempo de Concentración (h):	0.27	Pendiente del Cauce (%):	10
<b>PRECIPITACIONES</b>			
$P_d$ - Máxima Lluvia diaria (mm):	103.92	$F_a$ - Relación ( $I_1/I_d$ ) según fórmula:	15.14
$K_a$ - Factor Reductor de Precipitación: 1		$F_b$ - Relación ( $I_1/I_d$ ) según pluviómetro:	0
<input type="checkbox"/> Forzar valor de $K_a = 1$		$I_{IDF}(T,t_c)$ :	
$P'_d$ - Máxima Lluvia Corregida (mm/h):	103.92	$I_{24}(T,24)$ :	
$I'_d$ - Intensidad Media Diaria (mm/h):	4.33	$F_{int}$ - Factor de Intensidad:	15.14
$(I_1/I_d)$ - Factor Torrencialidad:	8	$I(25,0.27)$ - Intensidad(mm/h):	65.56
<b>PERDIDAS</b>			
$P_o$ - Umbral de Escorrentía (mm):	33	Forzar valor del Coef. corrector $\beta$ :	1.13
$\beta_m$ - Coef. corrector Umbral de Escorrentía:	0.9	$\beta$ - Coef. corrector utilizado:	1.13
$\Delta 50\%$ - Intervalo de confianza:	0.2	$P'_o$ - Umbral Escorrentía Corregido (mm):	37.29
$F_T$ - Factor Periodo de Retorno:	1.13	Relación $P'_d/P'_o$ :	2.79
$\beta^{DT}$ - Coef. Drenaje Transversal:	0.79	$C$ - Coeficiente de Escorrentía:	0.24
$\beta^{PM}$ - Coef. Drenajes Auxiliares:	1.02	$K_t$ - Coeficiente de Uniformidad:	1.01

**CAUDAL TOTAL (m<sup>3</sup>/s): 0.27**

## 7. Cuenca a urbanizar ST-3 4,1 Ha

## INSTRUCCIÓN DE DRENAJE SUPERFICIAL 5.2-IC (2016)

Región:	11 ▼	Tipo de obra de drenaje:	Drenaje transversal de la calzada ▼
Periodo de retorno (años):	25 ▼		

## DATOS INICIALES

Región nº:	11	Tipo de obra:	Drenaje transversal
Periodo de Retorno (años):	25		

## GEOMETRÍA DE LA CUENCA

Área de la Cuenca (km <sup>2</sup> ):	0.041	Cota Máxima del cauce (m):	150
Longitud del Cauce (km):	0.5	Cota Mínima del Cauce (m):	100
T <sub>c</sub> - Tiempo de Concentración (h):	0.27	Pendiente del Cauce (%):	10

## PRECIPITACIONES

P <sub>d</sub> - Máxima Lluvia diaria (mm):	103.92	F <sub>a</sub> - Relación (I <sub>1</sub> /I <sub>d</sub> ) según fórmula:	15.14
K <sub>a</sub> - Factor Reductor de Precipitación: 1		F <sub>b</sub> - Relación (I <sub>1</sub> /I <sub>d</sub> ) según pluviómetro:	0
<input type="checkbox"/> Forzar valor de Ka = 1		I <sub>IDF</sub> (T,t <sub>c</sub> ):	
P' <sub>d</sub> - Máxima Lluvia Corregida (mm/h):	103.92	I <sub>24</sub> (T,24):	
I' <sub>d</sub> - Intensidad Media Diaria (mm/h):	4.33	F <sub>int</sub> - Factor de Intensidad:	15.14
(I <sub>1</sub> /I <sub>d</sub> )- Factor Torrencialidad:	8	I(25,0.27)- Intensidad(mm/h):	65.56

## PERDIDAS

P <sub>o</sub> - Umbral de Escorrentía (mm):	14	Forzar valor del Coef. corrector β:	1.13
β <sub>m</sub> - Coef. corrector Umbral de Escorrentía:	0.9	β- Coef. corrector utilizado:	1.13
Δ50% - Intervalo de confianza:	0.2	P' <sub>o</sub> - Umbral Escorrentía Corregido (mm):	15.82
F <sub>T</sub> - Factor Periodo de Retorno:	1.13	Relación P' <sub>d</sub> /P' <sub>o</sub> :	6.57
β <sup>DT</sup> - Coef. Drenaje Transversal:	0.79	C - Coeficiente de Escorrentía:	0.53
β <sup>PM</sup> - Coef. Drenajes Auxiliares:	1.02	K <sub>t</sub> - Coeficiente de Uniformidad:	1.01

 CAUDAL TOTAL (m<sup>3</sup>/s): 0.4

Como podemos observar, para un período de retorno de 25 Años y un tiempo de concentración de 30 min., el valor obtenido es de 52,64 mm/h. Lo que supone un caudal punta horario de 670 l/s. Por lo que tomaremos el valor más desfavorable, estimado según las ITOHG de 760 l/s. En el Apéndice 2 se adjuntan los cálculos hidráulicos de las tuberías de pluviales, que se dividen hacia las dos ODT existentes.

## 8. SISTEMA DE EVACUACION DE LA RED DE SANEAMIENTO

Para la evacuación de la red de saneamiento (tanto fecales como pluviales) se plantea un problema de pendientes que derivará en la elección de un sistema de evacuación por gravedad debido a la buena topografía del ámbito, con pendiente hacia el punto de evacuación. Que se encuentra en el lugar en el que irá ubicada la rotonda del sistema general, sobre la AC – 552.

## 8.1. Evacuación de aguas residuales

Se proyecta, teniendo en cuenta los caudales posibles generados en el propio ámbito, de modo que estos discurran por gravedad hasta los puntos de conexión con la red general:

La conexión exterior del ámbito, se plantea en dos puntos, ya que el punto de evacuación a la red general se encuentra justo frente al ámbito, en el margen derecho de la AC – 552, en el sentido de esta, es decir Coruña – Finisterre y se encuentra ejecutado con una tubería de polipropileno reticulado de 315 mm de diámetro.

La red de residuales existente conecta con el colector general, formado por una tubería de Hormigón de 700 mm, que discurre paralela al “Río Anllones” y que desemboca directamente en la EDAR del Ayuntamiento de Carballo. Esta tubería dispone de capacidad suficiente como para evacuar todo lo recogido en el ámbito que nos ocupa.

Por otro lado, la EDAR municipal también tiene capacidad para absorber el caudal generado ya que está calculada para 35.000 h.e. y actualmente está recibiendo un caudal aproximado a 21.000 h.e.

Se dimensiona la red de fecales con las premisas indicadas en la ordenanza, obteniéndose (según se aprecia en los cálculos) una tubería de PP de 315 mm de diámetro máximo y de 200 mm en acometidas.. Tanto en los planos de planta, como en los de perfil se han definido estas conexiones exteriores para su perfecta ejecución, así como toda la red..

## 8.2. Evacuación de las aguas pluviales

Se realizará de igual modo que la de fecales, es decir, por gravedad, con los condicionantes planteados anteriormente. Discurrirá paralela a la tubería de residuales y el punto de evacuación se encuentra también frente al ámbito, en la AC – 552 mediante dos ODT, una en el PK 32+770 y otra en el PK 32+970, que desaguan directamente al Río Anllóns.



Se dimensiona la red de pluviales con las premisas indicadas en la ordenanza, obteniéndose (según se aprecia en los cálculos) una tubería de PP de 315, 400, 500 y 630mm de diámetro y 200 mm en las conexiones de los sumideros.

## 9. DESCRIPCION GENERAL DE LA INSTALACION.

La red de saneamiento se diseñará siguiendo el trazado viario y zonas públicas no edificables y, siempre que el cálculo lo permita, su pendiente se adaptará a la del terreno o calle.

Las canalizaciones a utilizar en el saneamiento (tanto en pluviales como en fecales), serán de PVC. con junta elástica, de la serie color naranja de acuerdo a la norma UNE 53.332, o su equivalente en polipropileno.

En ambos casos (pluviales y fecales) los pozos de registro serán estancos, realizándose con hormigón de forma que quede asegurada la estanqueidad del pozo y de las juntas mediante el revestimiento de las mismas con un material impermeable.

Todas las conducciones se ejecutarán por zonas de dominio público, y preferentemente por la calzada, tal y como se ha indicado en los planos de planta, discurrendo ambas redes (fecales y pluviales) paralelamente y por la misma zanja.

Los diámetros mínimos de las conducciones serán:

- 315 mm. en las generales, tanto para pluviales como para residuales o fecales,
- 160 y 200 mm. en las acometidas(según cálculo), y
- 125 mm la recogida de las bajantes de los tejados, que se conectarán directamente a un sumidero o a un pozo de registro, pero nunca directamente a la calle, ni a la red de pluviales.

Se construirán pozos de registro de ancho interior mínimo 1,00 m, cada cincuenta (50) metros, y en cada cambio de dirección y/o rasante. Cuando se estime que las velocidades superarán los 6 m/s (para materiales plásticos) se realizarán pozos de resalto.

El sistema utilizado será el "separativo" tal y como se ha mencionado anteriormente, utiliza dos conductos independientes; por uno evacua las aguas pluviales, de riego y del subsuelo y por el otro las residuales.

La acometida de edificios a la red de saneamiento tendrá su origen en arquetas que recojan las aguas negras procedentes de los edificios y locales comerciales, para desde esta arqueta acometer a la red general preferentemente a través de un pozo registro.

Siempre que un ramal secundario o una acometida se inserte en otro conducto se procurará que el ángulo de encuentro sea como máximo de 60º.

Los sumideros tienen por finalidad la incorporación de las aguas pluviales a la red, tanto las provenientes de la propia calle como las procedentes de aguas de lluvias de las cubiertas de los edificios.

Existe el peligro de introducir en ésta elementos sólidos que puedan producir atascos, por ello cada sumidero dispondrá de una rejilla registrable y articulada, para la recogida y extracción periódica de las arenas y detritos depositados.

La superficie de recogida de cada sumidero no excederá de 600 m<sup>2</sup> (en nuestro caso la superficie máxima recogida por cada sumidero variará desde los 150 a los 600 m<sup>2</sup> en el caso más desfavorable), y la separación máxima entre éstos no excederá de 50 m. Los sumideros acometerán directamente a pozos de registro.

Se dispondrán obligatoriamente pozos de registro que permitan el acceso para inspección y limpieza:

- En acometidas a la red de alcantarillado.
- En los cambios de alineación, de pendientes y de sección de la tubería.
- En las uniones de los colectores o ramales.
- En los tramos rectos de tubería, en general a una distancia máxima de 50 m.

Se utilizarán pozos de registro circulares de 100 cm de diámetro cuando los conductos que acometen a ellos tengan una altura igual o inferior a 630 mm. Cuando dicha altura sea superior a 600 mm se utilizarán pozos de registro circulares pero de 120 mm de diámetro con aros de 1,25 m de altura para que no se vean debilitadas las paredes en el momento de acometer con el tubo al pozo.

Los pozos de registro serán del tipo prefabricados y cumplirán siempre las condiciones de: dimensiones interiores, estanquidad y resistencia exigidas a los no prefabricados. Dispondrán de una tapa de fundición articulada con cierre mediante llave para 40 T. y 12,5 T., en función de si su instalación se realiza en calzada o en acera respectivamente.

Los pozos de registro/resalto circulares se instalarán a distancias inferiores a 50 m, para facilitar su limpieza, tal y como se ha indicado en los planos.

Se utilizarán pozos de resalto circulares cuando se produzca un cambio de cota mayor de 80 cm, Tanto en la red de fecales como en la de pluviales se han tenido que proyectar dos pozos de resalto, tal y como puede apreciarse en los planos. En los cálculos se ha justificado la necesidad de los mismos para reducir las velocidades ya que estas superaban las máximas permitidas.

Todas las obras complementarias de la red, pozos de registro, sumideros, unión de colectores, acometidas y restantes obras especiales, pueden ser prefabricadas o construidas "in situ", y resistirán, tanto las acciones del terreno, como las sobrecargas definidas en el proyecto y serán ejecutadas conforme al proyecto.

Los pozos de registro dispondrán de una solera de hormigón en masa, cuyo espesor no será inferior a 20 cm, y tendrá una pendiente tal que el fluido evacuado caiga directamente en el colector.

El hormigón utilizado para la construcción de la solera tendrá una resistencia característica a compresión a los 28 días del hormigón que se utilice en soleras no será inferior a 200 kp/cm<sup>2</sup>.

Las superficies interiores de estas obras serán lisas y estancas. Para asegurar la estanquidad las juntas serán revestidas de un enfoscado hidrófugo bruñido de 2 cm de espesor, tanto interior como exteriormente.

La profundidad mínima de las zanjas se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello, se tendrá en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc. Como norma general bajo calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a 1 m de la superficie; en aceras o lugar sin tráfico rodado puede disminuirse este recubrimiento a 60 cm. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc., se tomarán las medidas de protección necesarias (refuerzo de canalizaciones, etc). En los planos de perfil y planta, de las redes de fecales y pluviales, se han indicado las profundidades de instalación y los refuerzos cuando estas se sitúen en calzada.

9.1. Tubos

Como principio general la red de saneamiento (tanto para fecales como para pluviales), esta se ha proyectado de modo que, en régimen normal, las tuberías que la constituyen no tengan que soportar presión interior. Sin embargo, para que las redes puedan entrar parcialmente en carga debido a caudales excepcionales o por obstrucción de una tubería, resistirán una presión interior de 1 kp/cm² (0,098 Mp).

Las características físicas y químicas de la tubería, serán inalterables a la acción de las aguas que deban transportar, debiendo la conducción resistir sin daños todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas y mantenerse la estanquidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas.

El diámetro nominal de los tubos de la red de saneamiento no será inferior a trescientos milímetros. Para usos complementarios (acometidas, etc) se podrán utilizar tubos de diámetros menores, tal y como se ha indicado en el apartado de cálculos y planos.

Para cumplir estos requisitos se ha elegido las siguientes tuberías:

FECALES

MATERIAL: PP/Polipropileno SERIE SN8  
DIAMETRO: 315 mm

PLUVIALES

MATERIAL: PP/Polipropileno SERIE SN8 y Hormigón en masa  
DIAMETRO: 630, 500, 400, 315 y 200 mm

Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas; a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

Las juntas que se utilizarán podrán ser, según el material con que está fabricado el tubo: manguito del mismo material y características del tubo con anillos elásticos, u otras que garanticen su estanquidad y perfecto funcionamiento.

9.2. Tanque de tormentas.

La red de pluviales recogerá las aguas caídas en los viales, en las zonas libres existentes entre los edificios, así como parte de la recogida por las cubiertas de estos dentro del ámbito.

Está prevista la ejecución por parte del Concello de Carballo (a través del convenio de ejecución de planeamiento para la realización de las obras de urbanización del sistema general viario SX VI/AU06) de un de tormentas con una capacidad de 250 m³, con una capacidad suficiente para una capacidad de almacenaje de las aguas conducidas del ámbito de 5 minutos (228 m³), tiempo suficiente para retener los residuos antes de que llegar al río, después de las lluvias, para finalmente verter al Río Allóns. Este será ejecutado con cargo a la rotonda por parte del Ayuntamiento.

**LAS FÓRMULAS UTILIZADAS PARA EL CÁLCULO DE LAS CONDUCCIONES DE LA RED DE SANEAMIENTO SON:**

**Fórmulas Generales Circulación por Gravedad**

Emplearemos las siguientes:

$$Q_{||} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3} A$$
$$V_{||} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3}$$

Siendo:

- $Q_{||}$  = Caudal a conducto lleno (m³/s).  
 $V_{||}$  = Velocidad a conducto lleno (m/s).  
 $n$  = Coeficiente de Manning (Adimensional).  
 $S$  = Pendiente hidráulica (En tanto por uno).  
 $R_h$  = Radio hidráulico (m).  
 $A$  = Area de la sección recta (m²).

a) Sección Circular.

$$R_h = 0.25 D.$$
$$A = 0.7854 D^2.$$

b) Sección Ovoide.

$$R_h = 0.193 D.$$
$$A = 0.510 D^2.$$

Siendo:

$$D = \text{Altura del conducto (m)}.$$

**Fórmulas Generales Circulación Forzada**

Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P/\gamma) ; \gamma = \rho \times g ; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

- $H$  = Altura piezométrica (mca).  
 $z$  = Cota (m).  
 $P/\gamma$  = Altura de presión (mca).  
 $\gamma$  = Peso específico fluido.  
 $\rho$  = Densidad fluido (kg/m³).  
 $g$  = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².  
 $h_f$  = Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).

a) Tuberías.

$$h_f = [(8 \times f \times L) / (\pi^2 \times g \times D^5)] \times Q^2$$

**APÉNDICE 1. CÁLCULOS HIDRÁULICOS RED DE RESIDUALES**



$$f = 0.25 / [lg_{10}(\epsilon / (3.7 \times D) + 5.74 / Re^{0.9})]^2$$
$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times v)$$

b) Válvulas.

$$h_v = [(8 \times k) / (\pi^2 \times g \times D^4)] \times Q^2$$

c) Bombas-Grupos de presión.

$$h_b = \alpha^2 \times H_0 + A \times Q^2$$

- Siendo:
- f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).
  - L = Longitud equivalente de tubería (m).
  - D = Diámetro de tubería o válvula (m).
  - Q = Caudal (m³/s).
  - ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).
  - Re = Número de Reynolds (adimensional).
  - v = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).
  - k = Coeficiente de pérdidas en válvula (adimensional).
  - α = Coeficiente de velocidad en bombas (adimensional).
  - H<sub>0</sub> = Altura bomba a caudal cero (mca).
  - A = Coeficiente en bombas.

Red de Residuales

Datos Generales

- Circulación por Gravedad

- IM(mm/h): 90
- Velocidad máxima tuberías plásticas: 6 m/s
- Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s
- Velocidad mínima: 0,5 m/s
- Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

- Circulación Forzada

- Densidad fluido: 1.000 kg/m³
- Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m²/s
- Pérdidas secundarias: 20 %
- Velocidad máxima: 1,5 m/s

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

FECALES - CTO 1 - VIAL 1 y VIAL 3

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)
1	1.1	1.2	25	0,7	PP Corr.	0,009	1	315	273	108,62	1,86	8,45	1,13	51
2	1.2	1.3	34,39	0,7	PP Corr.	0,009	1,5	315	273	133,03	2,27	8,45	1,32*	46
3	1.3	1.4	34,51	1,65	PP Corr.	0,009	1	315	273	108,62	1,86	8,45	1,13	51
4	1.4	1.5	32	1,88	PP Corr.	0,009	1	315	273	108,62	1,86	3,34	0,87**	32
5	1.5	1.6	44	1,3	PP Corr.	0,009	1	315	273	108,62	1,86	3,34	0,87	32
6	1.6	1.7	32	1,3	PP Corr.	0,009	1	315	273	108,62	1,86	3,34	0,87	32
7	1.4	1.4.1	26	2,07	PP Corr.	0,009	1	315	273	108,62	1,86	5,11	0,98	40
8	1.4.1	1.4.2	17	2	PP Corr.	0,009	1	315	273	108,62	1,86	5,11	0,98	40

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)
1.1	Pozo Registro Circ.	102,4	1,16	0	1	0	0	0
1.2	Pozo Registro Circ.	102,5	1,01	0	1	0	0	0
1.3	Pozo Registro Circ.	104	2	0	1	0	0	0
1.4	Pozo Registro Circ.	105	2,61	0	1	0	0	0
1.5	Pozo Registro Circ.	104,9	2,19	0	1	0	0	0
1.6	Pozo Registro Circ.	104,76	1,62	0	1	0	0	0
1.7	Pozo Registro Circ.	105,1	1,63	0	1	0	3,34	3,34
1.4.1	Pozo Registro Circ.	105,1	2,38	0	1	0	0	0
1.4.2	Pozo Registro Circ.	105,2	2,31	0	1	0	5,11	5,11

NOTA:  
 - \* Rama de mayor velocidad.  
 - \*\* Rama de menor velocidad.

FECALES - CTO 2 - RUA LARANXEIRAS

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)
3	2.3	2.4	26,7	1,3	PP Corr.	0,009	5	315	273	242,88	4,15	5,61	1,78	28
4	2.4	2.5	53,18	1,3	PP Corr.	0,009	7,92	315	273	305,72	5,22	1,5	1,46	13
5	2.5	2.6	50,09	1,3	PP Corr.	0,009	6,1	315	273	268,27	4,58	1,5	1,33	14
6	2.6	2.7	50,12	1,3	PP Corr.	0,009	7	315	273	287,38	4,91	1,5	1,42	14
7	2.7	2.8	31,88	1,3	PP Corr.	0,009	7,71	315	273	301,56	5,15	1,5	1,44	13
8	2.8	2.9	32,06	1,3	PP Corr.	0,009	5,94	315	273	264,67	4,52	1,5	1,31	14
9	2.4	2.4.1	18,04	1,7	PP Corr.	0,009	6,67	315	273	280,45	4,79	4,11	1,82*	23
8	2.1	2.2	57	1,32	PP Corr.	0,009	1	315	273	108,62	1,86	6,61	1,06	45
9	2.2	2.3	22,09	1,3	PP Corr.	0,009	5	315	273	242,88	4,15	5,61	1,78	28
10	2.2	2.2.1	22	1,3	PP Corr.	0,009	1	315	273	108,62	1,86	1	0,63**	19

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)
2.1	Pozo Registro Circ.	102,5	1,9	0	1	0	0	0
2.3	Pozo Registro Circ.	104,05	1,76	0	1	0	0	0
2.4	Pozo Registro Circ.	105,9	2,13	0	1	0	0	0
2.5	Pozo Registro Circ.	110,1	1,61	0	1	0	0	0
2.6	Pozo Registro Circ.	113,15	1,61	0	1	0	0	0
2.7	Pozo Registro Circ.	116,65	1,61	0	1	0	0	0
2.8	Pozo Registro Circ.	119,1	1,61	0	1	0	0	0
2.9	Pozo Registro Circ.	121	1,61	0	1	30	0	1,5
2.4.1	Pozo Registro Circ.	107,1	2,02	0	1	0	4,11	4,11
2.2	Pozo Registro Circ.	102,8	1,63	0	1	0	0	0
2.2.1	Pozo Registro Circ.	103	1,61	0	1	0	1	1

NOTA:  
 - \* Rama de mayor velocidad.  
 - \*\* Rama de menor velocidad.

APÉNDICE 2      CÁLCULOS HIDRÁULICOS RED DE PLUVIALES

Red de pluviales

Datos Generales

- Circulación por Gravedad
  - IM(mm/h): 90
  - Velocidad máxima tuberías plásticas: 6 m/s
  - Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s
  - Velocidad mínima: 0,5 m/s
  - Caudal máximo de diseño para Y/D: 1
- Circulación Forzada
  - Densidad fluido: 1.000 kg/m³
  - Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m²/s
  - Pérdidas secundarias: 20 %
  - Velocidad máxima: 1,5 m/s

PLUVIALES - CTO 1 - VIALES 1 Y 3

Datos Generales

- Circulación por Gravedad
  - IM(mm/h): 110
  - Velocidad máxima tuberías plásticas: 7 m/s
  - Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s
  - Velocidad mínima: 0,5 m/s
  - Caudal máximo de diseño para Y/D: 1
- Circulación Forzada
  - Densidad fluido: 1.000 kg/m³
  - Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m²/s
  - Pérdidas secundarias: 20 %
  - Velocidad máxima: 1,5 m/s

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:



Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.min. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)
1	1.1	1.2	16,03	1	PP Corr.	0,009	5,94	630	545,2	1.674,01	7,17	495	6,31*	204
2	1.2	1.3	18	1	PP Corr.	0,009	1	630	545,2	687	2,94	450	3,09	327
3	1.3	1.4	37	1,24	PP Corr.	0,009	1	630	545,2	687	2,94	415	3,06	310
4	1.4	1.5	26	1,87	PP Corr.	0,009	1	630	545,2	687	2,94	380	3	293
5	1.5	1.6	52	1,07	PP Corr.	0,009	1	500	433,4	372,55	2,53	230	2,63	249
6	1.6	1.7	42	1	PP Corr.	0,009	1	500	433,4	372,55	2,53	207,5	2,58	233
8	1.5	1.5.2	27,01	1,6	PP Corr.	0,009	2	315	273	153,61	2,62	25	1,97	74
9	1.2	1.2.1	50	1,2	PP Corr.	0,009	1	315	273	108,62	1,86	22,5	1,48	84
10	1.2.1	S1.3.1-2	5	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02**	46
11	1.2.1	S1.2.1-2	5	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02	46
12	1.2	S1.2-2	5	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02	46
13	1.2	S1.2-1	5	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02	46
14	1.3	S1.3-2	7	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02	46
15	1.3	S1.3-1	9	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02	46
16	1.4	S1.4-2	11	0,4	PP Corr.	0,009	1,82	200	174	44,06	1,85	5	1,26	39
17	1.4	S1.4-1	15	0,4	PP Corr.	0,009	1,33	200	174	37,73	1,59	5	1,13	43
18	1.5	S1.5-1	11	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02	46
19	1.5	S1.5-2	17,67	1,11	PP Corr.	0,009	1	315	273	108,62	1,86	15	1,34	68
20	S1.5-2	S1.5-3	11	1	PP Corr.	0,009	1	315	273	108,62	1,86	10	1,19	55
21	S1.5-3	S1.5-4	10	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02	46
24	1.6	S1.6-2	8	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02	46
25	1.6	S1.6-1	3	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02	46
26	1.7	S1.7-2	16	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02	46
27	1.7	S1.7-1	13	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02	46
25	1.5	1.5.1	23,61	1	PP Corr.	0,009	1	315	273	108,62	1,86	105	1,93	241
26	1.5.1	S1.5.1	7,83	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02	46
27	1.2.1	A1.2.1	7	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	12,5	1,29	75
28	1.2	A1.2	8	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	12,5	1,29	75
29	1.3	A1.3-1	7	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	12,5	1,29	75
30	1.3	A1.3-2	9	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	12,5	1,29	75
31	1.4	A1.4-1	7	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	12,5	1,29	75
32	1.4	A1.4-2	9	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	12,5	1,29	75
33	1.6	A1.6-1	8	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	12,5	1,29	75
34	1.7	A1.7-1	7	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	12,5	1,29	75

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)
1.1	Pozo Registro Circ.	102,4	1,63	0	1	0	0	0
1.2	Pozo Registro Circ.	103,35	1,63	0	1	0	0	0
1.3	Pozo Registro Circ.	103,8	1,9	0	1	0	0	0
1.4	Pozo Registro Circ.	104,8	2,5	0	1	0	0	0
1.5	Pozo Registro Circ.	105,25	2,69	0	1	0	0	0
1.6	Pozo Registro Circ.	104,65	1,57	0	1	0	0	0
1.7	Pozo Registro Circ.	105	1,5	0	1	0	185	185
1.5.2	Pozo Registro Circ.	105,1	1,92	0	1	0	25	25
1.2.1	Pozo Registro Circ.	103,8	1,51	0	1	0	0	0
S1.3.1-2	Sumidero	103,8	0,6	0	1	0	5	5

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)
S1.2.1-2	Sumidero	103,8	0,6	0	1	0	5	5
S1.2-2	Sumidero	103,35	0,6	0	1	0	5	5
S1.2-1	Sumidero	103,35	0,6	0	1	0	5	5
S1.3-2	Sumidero	103,8	0,6	0	1	0	5	5
S1.3-1	Sumidero	103,8	0,6	0	1	0	5	5
S1.4-2	Sumidero	105	0,6	0	1	0	5	5
S1.4-1	Sumidero	105	0,6	0	1	0	5	5
S1.5-1	Sumidero	105	0,6	0	1	0	5	5
S1.5-2	Sumidero	105	1,42	0	1	0	5	5
S1.5-3	Sumidero	105	1,31	0	1	0	5	5
S1.5-4	Sumidero	105	0,6	0	1	0	5	5
S1.6-2	Sumidero	104,65	0,6	0	1	0	5	5
S1.6-1	Sumidero	104,65	0,6	0	1	0	5	5
S1.7-2	Sumidero	104,9	0,6	0	1	0	5	5
S1.7-1	Sumidero	104,9	0,6	0	1	0	5	5
1.5.1	Pozo Registro Circ.	105	1,31	0	1	0	100	100
S1.5.1	Sumidero	104,85	0,6	0	1	0	5	5
A1.2.1	Arqueta	103,8	0,6	0	1	0	12,5	12,5
A1.2	Arqueta	103,35	0,6	0	1	0	12,5	12,5
A1.3-1	Arqueta	103,8	0,6	0	1	0	12,5	12,5
A1.3-2	Arqueta	103,8	0,6	0	1	0	12,5	12,5
A1.4-1	Arqueta	104,8	0,6	0	1	0	12,5	12,5
A1.4-2	Arqueta	104,8	0,6	0	1	0	12,5	12,5
A1.6-1	Arqueta	104,65	0,6	0	1	0	12,5	12,5
A1.7-1	Arqueta	105	0,6	0	1	0	12,5	12,5

NOTA:  
- \* Rama de mayor velocidad.  
- \*\* Rama de menor velocidad.

PLUVIALES - CTO 2 VIALES 1 Y 2

Datos Generales

- Circulación por Gravedad

IM(mm/h): 110  
 Velocidad máxima tuberías plásticas: 7 m/s  
 Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s  
 Velocidad mínima: 0,5 m/s  
 Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

- Circulación Forzada

Densidad fluido: 1.000 kg/m³  
 Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m²/s  
 Pérdidas secundarias: 20 %  
 Velocidad máxima: 1,5 m/s

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.min. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)
1	2.1	2.2	45	1,09	PP Corr.	0,009	1	500	433,4	372,55	2,53	327,5	2,7	332
2	2.2	2.3	16	1,09	PP Corr.	0,009	1	500	433,4	372,55	2,53	327,5	2,7	332
3	2.3	4	47	1,3	PP Corr.	0,009	1	315	273	108,62	1,86	45	1,78	123
4	4	5	50	1,3	PP Corr.	0,009	1	315	273	108,62	1,86	22,5	1,48	84
13	2.3	2.4	50,09	1,3	PP Corr.	0,009	6	315	273	266,06	4,55	250	4,77	228
14	2.4	2.5	49,41	1,3	PP Corr.	0,009	7,51	315	273	297,64	5,08	227,5	5,44*	184
15	2.5	2.6	50,11	1,3	PP Corr.	0,009	6,6	315	273	279,05	4,77	205	5,1	178
16	2.6	2.7	50,13	1,3	PP Corr.	0,009	7,3	315	273	293,47	5,01	182,5	5,26	159
17	2.7	2.8	48,15	1,3	PP Corr.	0,009	8,02	315	273	307,62	5,26	160	5,31	142
18	2.8	2.9	18,01	1,3	PP Corr.	0,009	2,78	315	273	181,03	3,09	150	3,34	197
19	2.8	S2.8-2	6	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02**	46
20	2.8	S2.8-1	5	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02	46
21	2.7	S2.7-2	9,01	0,4	PP Corr.	0,009	3,89	200	174	64,44	2,71	5	1,65	32
22	2.7	S2.7-1	9,01	0,4	PP Corr.	0,009	3,89	200	174	64,44	2,71	5	1,65	32
23	2.6	S2.6-2	10,01	0,4	PP Corr.	0,009	5	200	174	73,07	3,07	5	1,81	30
24	2.6	S2.6-1	9,62	0,4	PP Corr.	0,009	5,2	200	174	74,54	3,13	5	1,85	30
25	2.5	S2.5-1	7,02	0,4	PP Corr.	0,009	7,14	200	174	87,34	3,67	5	2,06	28
26	2.5	S2.5-2	11,05	0,35	PP Corr.	0,009	10	200	174	103,34	4,35	5	2,3	26
27	2.5	A2.5	10,17	0,5	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	12,5	1,29	75
28	2.4	S2.4-1	5,02	0,4	PP Corr.	0,009	10	200	174	103,34	4,35	5	2,3	26
29	2.4	S2.4-2	7,02	0,4	PP Corr.	0,009	7,14	200	174	87,34	3,67	5	2,06	28
30	2.4	A2.4	19,03	0,5	PP Corr.	0,009	5,26	200	174	74,97	3,15	12,5	2,4	48
31	2.3	S2.3-1	17,01	0,4	PP Corr.	0,009	2,94	200	174	56,04	2,36	5	1,48	35
32	2.3	S2.3-4	9	0,5	PP Corr.	0,009	1,11	315	273	114,5	1,96	17,5	1,45	72
33	S2.3-4	A2.3	10,64	0,5	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	12,5	1,29	75
34	2.3	S2.3-3	6	0,4	PP Corr.	0,009	1,67	200	174	42,19	1,77	5	1,22	40

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.min. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)
35	2.3	S2.3-2	13	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02	46
36	4	37	6	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02	46
37	4	38	6	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02	46
38	4	39	8	0,5	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	12,5	1,29	75
39	5	40	5	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02	46
40	5	41	5	0,4	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	5	1,02	46
41	5	42	9	0,5	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	12,5	1,29	75
65	2.6	A2.6	14	0,5	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	12,5	1,29	75
66	2.7	A2.7	13	0,5	PP Corr.	0,009	1	200	174	32,68	1,37	12,5	1,29	75

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)
2.1	Pozo Registro Circ.	102,5	1,79	0	1	0	0	0
2.2	Pozo Registro Circ.	102,75	1,59	0	1	0	0	0
2.3	Pozo Registro Circ.	103	1,68	0	1	0	0	0
4	Pozo Registro Circ.	103,4	1,61	0	1	0	0	0
5	Pozo Registro Circ.	103,9	1,61	0	1	0	0	0
2.4	Pozo Registro Circ.	106	1,61	0	1	0	0	0
2.5	Pozo Registro Circ.	109,7	1,61	0	1	0	0	0
2.6	Pozo Registro Circ.	113	1,61	0	1	0	0	0
2.7	Pozo Registro Circ.	116,65	1,61	0	1	0	0	0
2.8	Pozo Registro Circ.	120,5	1,61	0	1	0	0	0
2.9	Pozo Registro Circ.	121	1,61	0	1	0	150	150
S2.8-2	Sumidero	120,5	0,6	0	1	0	5	5
S2.8-1	Sumidero	120,5	0,6	0	1	0	5	5
S2.7-2	Sumidero	117	0,6	0	1	0	5	5
S2.7-1	Sumidero	117	0,6	0	1	0	5	5
S2.6-2	Sumidero	113,5	0,6	0	1	0	5	5
S2.6-1	Sumidero	113,5	0,6	0	1	0	5	5
S2.5-1	Sumidero	110,2	0,6	0	1	0	5	5
S2.5-2	Sumidero	110,85	0,6	0	1	0	5	5
A2.5	Arqueta	109,7	0,7	0	1	0	12,5	12,5
S2.4-1	Sumidero	106,5	0,6	0	1	0	5	5
S2.4-2	Sumidero	106,5	0,6	0	1	0	5	5
A2.4	Arqueta	107	0,7	0	1	0	12,5	12,5
S2.3-1	Sumidero	103,5	0,6	0	1	0	5	5
S2.3-4	Sumidero	103,1	0,81	0	1	0	5	5
A2.3	Arqueta	103,2	0,7	0	1	0	12,5	12,5
S2.3-3	Sumidero	103,1	0,6	0	1	0	5	5
S2.3-2	Sumidero	102,8	0,6	0	1	0	5	5
37	Sumidero	103,45	0,6	0	1	0	5	5
38	Sumidero	103,45	0,6	0	1	0	5	5
39	Arqueta	103,4	0,7	0	1	0	12,5	12,5
40	Sumidero	103,95	0,6	0	1	0	5	5
41	Sumidero	103,95	0,6	0	1	0	5	5
42	Arqueta	103,95	0,7	0	1	0	12,5	12,5

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)
A2.6	Arqueta	113,1	0,7	0	1	0	12,5	12,5
A2.7	Arqueta	116,7	0,7	0	1	0	12,5	12,5

NOTA:  
- \* Rama de mayor velocidad.  
- \*\* Rama de menor velocidad.



1. RED DE RESIDUALES

MEDICION DE TUBERIAS GRAVEDAD

<u>Diámetro</u>	<u>Material</u>	<u>Total(m)</u>
315	PP Corr.	244.91

MEDICION DE ELEMENTOS

<u>Denominación</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Pu(euros)</u>	<u>Ptotal(euros)</u>
Pozo Registro Circular	9		

MEDICION DE ZANJAS

<u>Rama</u>	<u>Tipo Zanja</u>	<u>Longitud(m)</u>	<u>Vol. Excavación(m³)</u>	<u>Vol. Arena(m³)</u>	<u>Vol. Hormigón(m³)</u>
1	Rectangular	25	21.27	2.81	
2	Trapezoidal	34.39	55.3	3.69	
3	Trapezoidal	34.51	93.56	3.7	
4	Trapezoidal	32	92.47	3.43	
5	Trapezoidal	44	90.86	4.72	
6	Rectangular	32	39.43	3.6	
7	Rectangular	26	47.69	2.93	
8	Rectangular	17	29.78	1.91	

VOLUMEN EXCAVACION TOTAL

<u>Tipo Zanja</u>	<u>Longitud(m)</u>	<u>Total(m³)</u>
Rectangular	100	138.17
Trapezoidal	144.91	332.18

Total: 470.36

APÉNDICE 3 MEDICIONES AUXILIARES SANEAMIENTO

FECALES - CTO 2 - RUA LARANXEIRAS

MEDICION DE TUBERIAS GRAVEDAD

Diámetro	Material	Total(m)
315	PP Corr.	363.16

MEDICION DE ELEMENTOS

Denominación	Cantidad
Pozo Registro Circular	11

MEDICION DE ZANJAS

Rama	Tipo Zanja	Longitud(m)	Vol. Excavación(m³)	Vol. Arena(m³)	Vol. Hormigón(m³)
3	Trapezoidal	26.7	39.06	0.95	
4	Trapezoidal	53.18	62.16	1.89	
5	Trapezoidal	50.09	58.55	1.78	
6	Trapezoidal	50.12	58.58	1.78	
7	Trapezoidal	31.88	37.26	1.13	
8	Trapezoidal	32.06	37.47	1.14	
9	Trapezoidal	18.04	29.13	0.64	
8	Rectangular	57	76.22	6.42	
9	Rectangular	22.09	28.25	2.49	
10	Rectangular	22	27.14	2.48	

VOLUMEN EXCAVACION TOTAL

Tipo Zanja	Longitud(m)	Total(m³)
Rectangular	101.09	131.6
Trapezoidal	262.07	322.21

Total: 453.81

2. RED DE PLUVIALES

PLUVIALES - CTO 1 - VIALES 1 Y 3

MEDICION DE TUBERIAS GRAVEDAD

Diámetro	Material	Total(m)
200	PP Corr.	192.84
315	PP Corr.	129.29
500	PP Corr.	94
630	PP Corr.	97.03

MEDICION DE ELEMENTOS

Denominación	Cantidad
Arqueta	8
Sumidero	17
Pozo Registro Circular	10

MEDICION DE ZANJAS

Rama	Tipo Zanja	Longitud(m)	Vol. Excavación(m³)	Vol. Arena(m³)	Vol. Hormigón(m³)
1	Rectangular	16.03	28.56	3.27	
2	Trapezoidal	18	40.72	3.03	
3	Trapezoidal	37	110.23	6.22	
4	Trapezoidal	26	96.54	4.37	
5	Trapezoidal	52	143.12	7.42	
6	Rectangular	42	61.81	6.89	
8	Trapezoidal	27.01	72.09	2.89	
9	Rectangular	50	58.63	5.63	
10	Rectangular	5	2.18	0.42	
11	Rectangular	5	2.18	0.42	
12	Rectangular	5	2.18	0.42	
13	Rectangular	5	2.18	0.42	
14	Rectangular	7	3.09	0.59	
15	Rectangular	9	4.02	0.75	
16	Rectangular	11	4.62	0.92	
17	Rectangular	15	6.3	1.26	
18	Rectangular	11	5.81	0.92	

19	Rectangular	17.67	21.96	1.99
20	Rectangular	11	11.56	1.24
21	Rectangular	10	4.5	0.84
24	Rectangular	8	3.55	0.67
25	Rectangular	3	1.29	0.25
26	Rectangular	16	7.97	1.34
27	Rectangular	13	6.36	1.09
25	Rectangular	23.61	27.99	2.66
26	Rectangular	7.83	3.82	0.66
27	Rectangular	7	3.09	0.59
28	Rectangular	8	3.55	0.67
29	Rectangular	7	3.09	0.59
30	Rectangular	9	4.02	0.75
31	Rectangular	7	3.09	0.59
32	Rectangular	9	4.02	0.75
33	Rectangular	8	3.55	0.67
34	Rectangular	7	3.09	0.59

## VOLUMEN EXCAVACION TOTAL

Tipo Zanja	Longitud(m)	Total(m³)
Rectangular	353.15	298.05
Trapezoidal	160.01	462.69

Total: 760.73

## PLUVIALES - CTO 2 VIALES 1 Y 2

## MEDICION DE TUBERIAS GRAVEDAD

Diámetro	Material	Total(m)
200	PP Corr.	220.61
315	PP Corr.	371.91
500	PP Corr.	61

## MEDICION DE ELEMENTOS

Denominación	Cantidad
Arqueta	7
Sumidero	18
Pozo Registro Circular	11

## MEDICION DE ZANJAS

Rama	Tipo Zanja	Longitud(m)	Vol. Excavación(m³)	Vol. Arena(m³)	Vol. Hormigón(m³)
1	Trapezoidal	45	90.48	6.42	
2	Rectangular	16	25.06	2.63	
3	Rectangular	47	58.81	5.29	
4	Rectangular	50	61.31	5.63	
13	Rectangular	50.09	61.42	5.64	
14	Rectangular	49.41	60.59	5.56	
15	Rectangular	50.11	61.44	5.64	
16	Rectangular	50.13	61.47	5.64	
17	Rectangular	48.15	59.05	5.42	
18	Rectangular	18.01	22.08	2.03	
19	Rectangular	6	2.63	0.5	
20	Rectangular	5	2.18	0.42	
21	Rectangular	9.01	3.78	0.76	
22	Rectangular	9.01	3.78	0.76	
23	Rectangular	10.01	4.21	0.84	
24	Rectangular	9.62	4.04	0.81	
25	Rectangular	7.02	2.95	0.59	
26	Rectangular	11.05	4.48	0.93	
27	Rectangular	10.17	5.19	0.85	
28	Rectangular	5.02	2.11	0.42	
29	Rectangular	7.02	2.95	0.59	
30	Rectangular	19.03	9.13	1.6	
31	Rectangular	17.01	7.14	1.43	
32	Rectangular	9	5.89	1.01	
33	Rectangular	10.64	5.13	0.89	
34	Rectangular	6	2.52	0.5	
35	Rectangular	13	6.75	1.09	
36	Rectangular	6	2.54	0.5	
37	Rectangular	6	2.54	0.5	
38	Rectangular	8	4.03	0.67	

39	Rectangular	5	2.1	0.42
40	Rectangular	5	2.1	0.42
41	Rectangular	9	4.43	0.75
65	Rectangular	14	6.89	1.17
66	Rectangular	13	6.55	1.09

VOLUMEN EXCAVACION TOTAL

Tipo Zanja	Longitud(m)	Total(m³)	Pu(euros)	Ptotal(euros)
Rectangular	608.52	577.27		
Trapezoidal	45	90.48		

Total: 667.75



ANEXO Nº10

INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....3

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN .....3

3. PREVISIÓN DE CARGAS .....3

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN. ....4

5. CONEXIÓN CON EL SISTEMA GENERAL .....4

6. SERVICIOS AFECTADOS .....4

7. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA INFRAESTRUCTURA DE CANALIZACIONES 4

8. CONDICIONES DE MONTAJE .....4

8.1. CANALIZACIONES .....4

8.2. ARQUETAS DE REGISTRO .....5

8.3. CINTAS DE SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO .....5

8.4. REMATE FINAL Y LIMPIEZA.....5

APÉNDICE 1. SOLICITUD DE SUMINISTRO EXPTE 218118070074 .....6

APÉNDICE 2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 630 KVA .....8

1. ANTECEDENTES Y OBJETO .....10

2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES .....10

2.1. Normas generales: .....10

2.2. Normas y recomendaciones de diseño del edificio: .....11

2.3. Normas y recomendaciones de diseño de apartament eléctrica: .....11

2.4. Normas y recomendaciones de diseño de transformadores: .....11

2.5. Normas y recomendaciones de diseño de transformadores (aceite): .....11

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....11

4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....12

4.1. CENTRO DE TRASFORMACIÓN PREFABRICADO.....12

4.2. EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO .....12

4.3. PUESTA A TIERRA.....13

4.3.1. Tierra de protección .....13

4.3.2. Tierra de servicio o Neutro .....13

APÉNDICE 3 CÁLCULOS ELÉCTRICOS MEDIA TENSIÓN .....14

1. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN .....14

1.1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN .....14

1.2. INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN .....14

1.3. CORTOCIRCUITOS .....14

1.3.1.	Observaciones.....	14
1.3.2.	Cálculo de corrientes de cortocircuito.....	15
1.3.3.	Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.....	15
1.3.4.	Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.....	15
1.4.	DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.....	15
1.4.1.	Comprobación por densidad de corriente.....	15
1.4.2.	Comprobación por sollicitación electrodinámica.....	15
1.4.3.	Comprobación por sollicitación térmica a cortocircuito.....	15
1.4.4.	SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.....	16
2.	CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	16
2.1.1.	Investigación de las características del suelo.....	16
2.1.2.	Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.....	16
2.1.3.	Diseño de la instalación de tierra.....	16
2.1.4.	Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.....	17
2.1.5.	Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.....	17
2.1.6.	Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.....	18
2.1.7.	Cálculo de las tensiones aplicadas.....	18
3.	LÍNEA DE ALIMENTACIÓN AL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	19
3.1.1.	RED DE MEDIA TENSIÓN SEGÚN CÁLCULO POR POTENCIA Y TENSIÓN.....	20
3.1.2.	RED DE MEDIA TENSIÓN SEGÚN CONDICIONES COMPAÑÍA SUMINISTRADORA	20
APÉNDICE 4	INFORMACIÓN TÉCNICA CENTRO TRANSFORMACIÓN;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto describir, definir, calcular y dibujar las infraestructuras necesarias para dotar a la unidad de actuación que nos ocupa del suministro de energía eléctrica, para alimentar al ámbito que nos ocupa en condiciones de suficiencia atendiendo a los diferentes usos.

Para el dimensionado de la infraestructura eléctrica, partimos de dos datos fundamentales, en primer lugar, la previsión de cargas en función de los usos y las superficies dedicadas, según el REBT y en segundo lugar la configuración de la red existente.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- **Reglamento de L.A.A.T.** Aprobado por Decreto 3.151/1968, de 28 de noviembre, B.O.E. de 27-12-68.
- **Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.** Aprobado por Real Decreto 3.275/1982, de noviembre, B.O.E. 1-12-82.
- **Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión** aprobado por Decreto de 28/11/68.
- **Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.**B.O.E. 25-10-84.
- **Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, Real Decreto 3275/1982.** Aprobadas por Orden del MINER de 18 de octubre de 1984, B.O.E. de 25-10-84.
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.** Aprobado por Decreto 2.413/1973, de 20 de septiembre, B.O.E. de 9-10-73.
- **Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT.** Aprobadas por Orden del MINER de 31 de octubre de 1973, B.O.E. de 27, 28, 29 y 31 de diciembre de 1973.
- **Modificaciones a las Instrucciones Técnicas Complementarias.** Hasta el 10 de marzo de 2000.
- **Autorización de Instalaciones Eléctricas.** Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- **Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional** y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-94.
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre,** por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).

3. PREVISIÓN DE CARGAS

La potencia punta demandada será la resultante de aplicar la ITC – BT 10, para aquellos casos en los que no se conozca la potencia prevista, en nuestro caso se limitará a la potencia de los edificios, puesto que la potencia para el alumbrado de viales y zonas verdes se ha establecido en el Anejo 11 – Alumbrado Público.

USO DEL SUELO	Superficies	Potencia (w/m²)	Simultaneidad	Potencia demandada (Kw)
<b>USOS MANZANA M1</b>				
COMERCIAL/ADMINISTRATIVO	11.500,00	100	1	1.150,00
USO TERCARIO	10.000,00	100	1	1.000,00
<b>USOS MANZANA M2</b>				
COMERCIAL/INDUSTRIAL	764,72	125	1	95,59
<b>OTROS USOS</b>				
ESPACIOS LIBRES Y ZONAS VERDES (m²)	6.841,65	0,2	1	1,37
SISTEMA VIARIO Y APARCAMIENTOS	12.426,06	0,2	1	2,49
				<b>2.249,44</b>
Potencia demandada total (KVA)	<b>2.499,38</b>			

Sabiendo que la mayor parte de la potencia demandada proviene de Comercial/Oficinas, las cuales trabajarán con un coseno de Fi (cos Φ) igual a 0,9, la potencia en KVA resultante será de 2.500 KVA.

Por lo tanto, la actuación se resolverá mediante la instalación de varios Centros de Transformación. En el caso que nos ocupa se plantean dos áreas de servicios técnicos (ST-1 y ST-2), para la posible implantación de los centros de transformación en caseta prefabricada para el ST-1 y en planta baja de local para el ST-2, para alimentar a los suministros en baja tensión, tales como, alumbrado público, gasolinera y aquellos locales comerciales que no vayan a ser alimentados en media tensión.

El resto de los Centros de Transformación se realizará teniendo en cuenta una previsión de suministro en Media y Baja Tensión, es decir, habrá abonados que comprarán directamente la energía en media tensión y montarán sus propios centros de transformación de abonado, en la planta baja de las zonas comerciales (y por lo tanto serán ejecutados conjuntamente con las edificaciones) y otros que desearán contratar en baja tensión, los cuales se alimentarán desde los centros de transformación de compañía y para ellos se ha reservado el conveniente espacio en las zonas de Servicios Técnicos 1 y 2, tal y como se ha comentado anteriormente.

Por lo que, en el presente proyecto se plantea la instalación de un único centro de transformación para dar suministro en baja tensión a los servicios básicos de la urbanización, que en el caso que nos ocupa se limita al cuadro de alumbrado público.

Conocida la necesidad de la instalación de un centro de transformación, será necesario realizar la alimentación al mismo, en media tensión, así como la alimentación en baja tensión al cuadro de alumbrado público, en baja tensión.

En el presente proyecto se diseña además de las instalaciones obligadas, ya definidas, la infraestructura de canalizaciones eléctricas para poder dar suministro a todos los posibles abonados. Siendo estas diseñadas y

ejecutadas por compañía suministradora en función de las solicitudes de suministro que esta vaya recibiendo, obviamente con cargo a los correspondientes abonados.

#### 4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN.

Para dar respuesta a la potencia necesaria para el ámbito se plantea la siguiente solución:

- Parcela ST-1:
  - ✓ Instalación de un centro de mando y seccionamiento del tipo cms de ormazabal o similar, de celda compacta SF6 3L 2TC GPRS/FO + TT, que permitirá alimentar a los centros de transformación de abonado que se pretenden instalar.
  - ✓ Centro de transformación compacto del tipo ormaset o miniblock de ormazabal TC GPRS/FO 2L 1P TG 630 KVA 15/20 KV EC ME, que permitirá suministrar la energía en baja tensión a los abonados que así lo soliciten.
- Parcela ST-2 (a ubicar en planta baja del edificio a construir, objeto de otro proyecto):
  - ✓ Prevista para la instalación de 3 Centro de transformación compacto TC GPRS/FO 2L 1P TG 630 KVA 15/20 KV SE ME, que permitirá suministrar la energía en baja tensión a los abonados que así lo soliciten, desde la centralización de contadores a instalar en el edificio.

#### 5. CONEXIÓN CON EL SISTEMA GENERAL

Para dar suministro a los posibles centros de transformación se conoce el punto de entronque facilitado por la compañía durante la tramitación del plan parcial del sector que nos ocupa. Mediante una línea subterránea de MT a 15/20 KV (CBL 702) en el tramocomprendido entre el centro de transformación Casilla (15CCB2) y el CT Avda. Finisterre, 64 (15CDWK), que se encuentra a una distancia del ámbito de aproximadamente 300 m.

Por lo tanto, la infraestructura eléctrica se dimensiona teniendo en cuenta la política de Gas Natural Fenosa de cerrar los anillos, por ello se proyecta la nueva infraestructura eléctrica llevando la línea de media tensión hasta el CT Casilla (Matrícula 15CCB2).

#### 6. SERVICIOS AFECTADOS

La primera consulta se efectuó a través de la dirección <https://www.redesdeservicios.es/inkolan/>, a través de la que se pudieron descargar los planos CAD de las líneas y se facilitaron los contactos para el marcado in situ de las mismas, tal y como se ha justificado en el Anejo 4 – Servicios Afectados.

La red de distribución de baja tensión discurrirá por uno de los tubos rojos de 160 mm, y será diseñada en el momento en el cual se conozcan, las demandas de potencia de las edificaciones, las ubicaciones y potencias de los C.T.. A este aspecto cabe señalar la existencia de una línea aérea de baja tensión aérea que discurre por la rúaLaranxeiras y que alimenta a las viviendas unifamiliares que existen en la parte Sur del ámbito, por ello se proyectará el enterramiento de dicha línea a tiempo que se retiren los postes de hormigón.

#### 7. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA INFRAESTRUCTURA DE CANALIZACIONES

Como norma general la red de infraestructura eléctrica estará formada por cuatro tubos de canalización eléctrica de PVC de doble pared rojo de 160 mm. En los planos se han definido específicamente estas canalizaciones.

#### 8. CONDICIONES DE MONTAJE

##### 8.1. CANALIZACIONES

El trazado de las líneas se realizará de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- La longitud de la canalización será lo más corta posible.
- Se ubicarán en terrenos de dominio público, bajo acera, evitando los ángulos pronunciados, salvando estos mediante la instalación de arquetas.
- El radio interior de curvatura, después de colocado el cable, será, como mínimo, de 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de calzadas deberán ser perpendiculares a sus ejes, salvo casos especiales, debiendo realizarse en posición horizontal y en línea recta.

En nuestro sistema de distribución subterránea utilizaremos el denominado “canalización en zanja bajo tubo”, en este tipo de canalización, el cable irá en tubos de plástico de color rojo de 6 metros de longitud y 160 mm de diámetro. Dichos tubos irán siempre acompañados de un tubo de plástico verde de 125 mm de diámetro, en los que se dejará una guía para la posterior canalización de los cables de telecomunicación y/o fibra óptica.

Los tubos irán alojados en general en zanjas de 100 cm de profundidad cuando contengan hasta dos líneas, de forma que en todo momento la profundidad mínima de la línea más próxima a la superficie del suelo sea de 60 cm.

Las mencionadas dimensiones de zanjas se modificarán, en caso necesario, cuando se encuentren otros servicios en la vía pública.

Los tubos se situarán sobre un lecho de arena de 5 cm de espesor. A continuación, se realizará el compactado mecánico, empleándose el tipo de tierra y las tongadas adecuadas para conseguir un próctor del 95%, teniendo en cuenta que los tubos de comunicaciones irán situados por encima de los de energía. A unos 15 cm del pavimento,



como mínimo y a 30 cm como máximo, quedando como mínimo a 10 cm por encima de los cables, se situará la cinta de señalización de acuerdo con la Norma UEFE 1.4.02.02.

En los cruzamientos de calzadas o zonas de aparcamiento los tubos irán hormigonados en todo su recorrido, disponiendo además un tubo de reserva a mayores de los necesarios.

## 8.2. ARQUETAS DE REGISTRO

En el documento planos se han establecido las arquetas de registro necesarias, para permitir la instalación, empalme, derivación, reposición y reparación de los cables.

### En calzada

Arqueta de registro para canalización eléctrica BT/MT en calzada, de dimensiones aproximadas 1800x1100x1600mm., conforme a documentación gráfica del presente proyecto, formada por: solera de hormigón HM20/p/20 de e= 10 cm y formando pendiente, con orificio evacuación aguas, paredes de hormigón acabado bruñido, tapa de fundición tipo Fenosa clase de carga D-400 abatible, según normas de la Cía. Distribuidora.

### En acera

Arqueta de registro para canalización eléctrica BT/MT en acera, de dimensiones aproximadas 1564x735x860 mm (3T) y 1084x495x940 (2T), conforme a documentación gráfica del presente proyecto, formada por: solera de hormigón HM20/p/20 de e= 10 cm y formando pendiente, con orificio evacuación aguas, paredes de hormigón acabado bruñido, relleno de fondo de arqueta de grava 20-40 y e= 10 cm, tapa de fundición tipo Fenosa clase de carga D-120 abatible, según normas de Compañía suministradora.

El fondo de las arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

## 8.3. CINTAS DE SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO

Como aviso y para evitar el posible deterioro que se pueda ocasionar al realizar las excavaciones en las proximidades de la canalización se señalizará mediante la instalación de una cinta de atención a 10 cm como mínimo sobre los cables, a una profundidad mínima de 15 cm y una profundidad máxima de 30 cm.

El material, dimensiones, color, etc. de la cinta de señalización será el indicado en la Norma UEFE 1.4.02.02.

## 8.4. REMATE FINAL Y LIMPIEZA

Como remate final de la infraestructura de la red eléctrica se procederá al recorte de los tubos al ras de la pared interior de las arquetas, limpieza de estas, así como marco de la tapa, tapa y entorno de la arqueta.

Finalmente se procederá al soplado de los tubos mediante compresor, asegurándose que quedan perfectamente limpios y sellando estos con accesorios específicos o bien con productos obturadores tipo espuma que deberán ser aprobados por la D.F.

## APÉNDICE 1. SOLICITUD DE SUMINISTRO EXPTE 218118070074



Para contactar con nosotros puede hacerlo en:


UFD  
Unidad de Provisión de Servicio  
Atn. ANA MARTIN BALDRICH  
Teléfono - 981164502  
E-mail - pscorunacentro@ufd.es

**No olvide citar siempre su número de solicitud, que se encuentra en la parte superior de esta carta.**

Gracias por su colaboración,



UFD DISTRIBUCIÓN ELECTRICIDAD, S.A.



OBRAS GUACAL, S.L.  
CALLE TITANIO, 1  
15100, CARBALLO  
A CORUÑA ESPAÑA

07/02/2019

**Solicitud nº:** EXP218118070074  
**Emplazamiento:** 48, 62, 15100, CARBALLO, A CORUÑA  
**Potencia:** 2.235,00 kW

**Hemos analizado su solicitud de suministro; le informamos de los siguientes pasos**

Estimado/a cliente,

Hemos analizado su solicitud de suministro y le informamos de que la conexión de la potencia solicitada, 2.235,00 kW, debe realizarse en la línea subterránea de MT CBL702, en el tramo comprendido entre el centro 15CDWK y 15SBQC, realizando entrada-salida a los nuevos centros de transformación a instalar, con celda de salida telecontrolada vía GPRS/3G.

Le adjuntamos dos documentos con las condiciones técnicas necesarias para atender su solicitud<sup>1</sup>.

- 1.- Anexo I: trabajos a realizar por UFD en la red de distribución en servicio, para los que le hemos enviado el presupuesto económico correspondiente.
- 2.- Anexo II: trabajos necesarios que puede realizar con una empresa instaladora legalmente autorizada que usted elija.  
Estas instalaciones formarán parte de la red de UFD y nos las deberá ceder libres de cargas y gravámenes<sup>2</sup>.  
Tal y como nos ha pedido, en paralelo, le hemos enviado el presupuesto económico correspondiente.

La validez de estas condiciones técnicas es de seis meses<sup>1</sup> desde la fecha de esta carta.

Durante este periodo necesitamos que nos comunique, de manera expresa, qué empresa ejecutará los trabajos del Anexo II.

Las condiciones técnicas de este documento, debido a que no constan los proyectos de construcción y edificación, presentan las siguientes particularidades:  
No se puede garantizar la ubicación los Centros de Transformación y/o Seccionamiento (dependerán de dichos proyectos)  
No se ha podido realizar el estudio de la red de Baja Tensión (pendiente de dichos proyectos) que sería necesario realizar cuando tengan totalmente definida la parcelación.

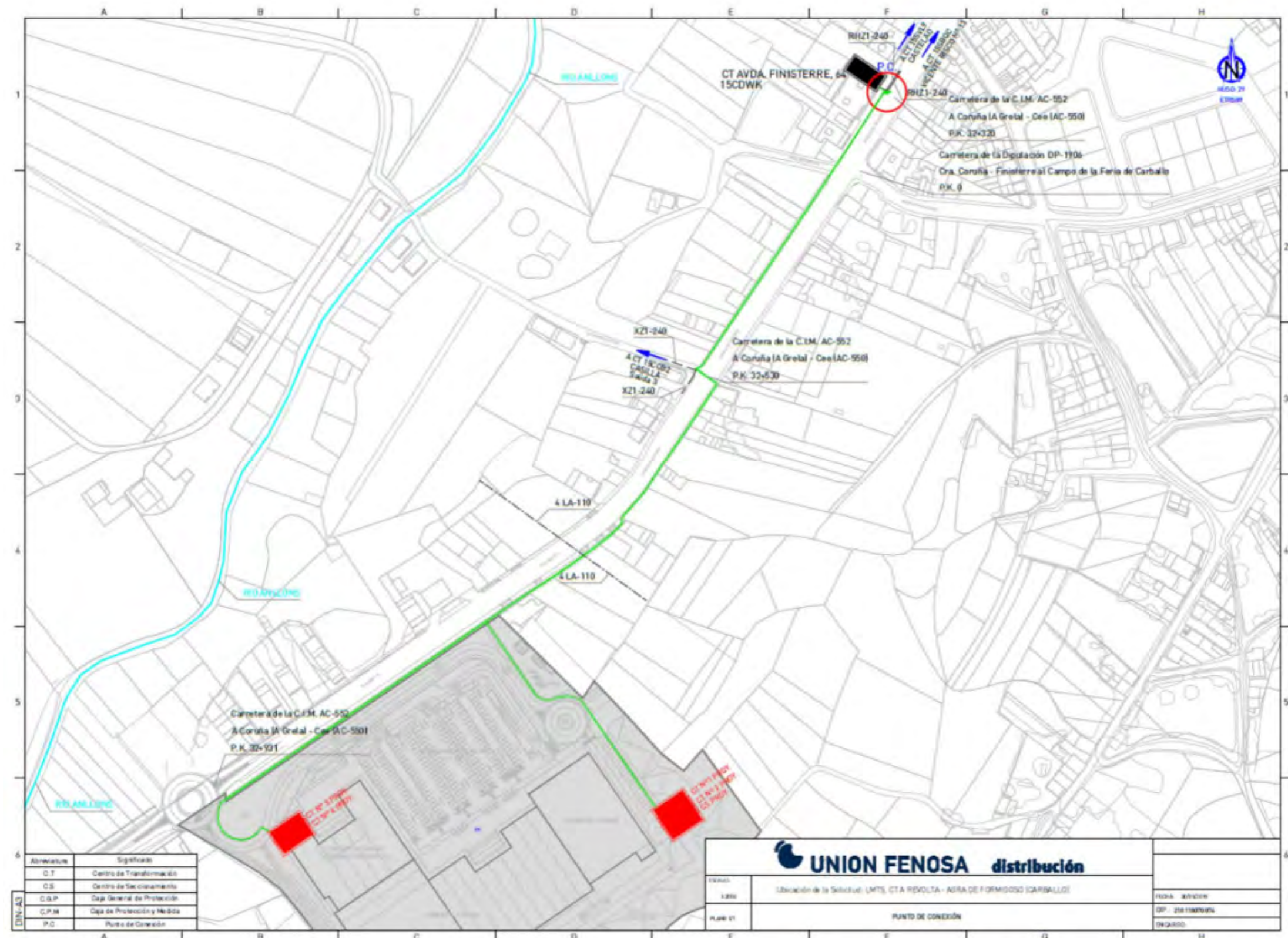
NOTA: Esta carta anula y sustituye cualquier comunicación anterior de pliego de condiciones técnicas.

<sup>1</sup> Para más detalle, consulte el artículo 25 del Real Decreto 1048/2013.  
<sup>2</sup> En estos casos, el cedente tiene derecho a exigir la firma de un convenio de resarcimiento.


UFD Distribución Electricidad, S.A.  
Avenida San Luis 77  
28033 Madrid (España)  
www.ufd.es

UFD Distribución Electricidad, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, tomo 27368, folio 132, sección 8, hoja M-600.808, CIF: A-0322133





UFD Distribución Electricidad, S.A.  
Avenida San Luis 77  
28033 Madrid (España)  
www.ufd.es



Solicitud nº: EXP218118070074  
Emplazamiento: 48, 62, 15100, CARBALLO, A CORUÑA  
Potencia: 2.235,00 kW

07/02/2019

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS (ANEXO I)

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, necesarios para incorporar a las nuevas instalaciones<sup>1</sup>:


- Tendidos de línea subterránea de media tensión
- Canalizaciones, reposición de los pavimentos afectados y puntos de acceso
- Trabajos de entronque y conexión a la red.

Para atender la provisión de servicio solicitada es necesario realizar los siguientes trabajos en la red de distribución propiedad de UFD:

Los trabajos detallados en este apartado, incluidos los de entronque y conexión, serán realizados por UFD, por estar así previsto en la legislación vigente<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Conforme al apartado 3-a)1º del artículo 25 del Real Decreto 1048/2013.  
<sup>2</sup> Real Decreto 1048/2013.

UFD Distribución Electricidad, S.A.  
Avenida San Luis 77  
28033 Madrid (España)  
www.ufd.es



Solicitud nº: EXP218118070074  
Emplazamiento: 48, 62, 15100, CARBALLO, A CORUÑA  
Potencia: 2.235,00 kW

07/02/2019

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS (ANEXO II)

Trabajos necesarios para la nueva extensión de red desde la red de distribución existente hasta el primer elemento propiedad del solicitante<sup>1</sup>:

- Tendidos de línea subterránea de media tensión
- Canalizaciones, reposición de los pavimentos afectados y puntos de acceso
- Centros de transformación

Los trabajos detallados en este apartado serán realizados por la empresa designada por el solicitante.

<sup>1</sup> Conforme al apartado 3-a)2º del artículo 25 del Real Decreto 1048/2013.

UFD Distribución Electricidad, S.A.  
Avenida San Luis 77  
28033 Madrid (España)  
www.ufd.es





Los trabajos detallados en este apartado podrán ser realizados, a petición del solicitante, por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada o por UFD, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

Para la realización de los trabajos:

- a. Si la ejecución de los trabajos descritos en este pliego va a ser realizada por una empresa diferente a UFD, debe facilitarnos el proyecto correspondiente, para que lo validemos antes de iniciar la obra.
- b. Si usted ejecuta estos trabajos, tenga en cuenta que previamente debe conseguir todas las autorizaciones y permisos necesarios. Además, antes de iniciar las obras nos deberá enviar el cronograma de los trabajos, de manera que podamos estar coordinados y planificar la supervisión de los mismos.
- c. La obra deberá cumplir con lo dispuesto tanto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales como en el RD 1627/1997 de Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, en especial para la designación de la Dirección Facultativa y el nombramiento del Coordinador de Seguridad.
- d. Las instalaciones deben realizarse de acuerdo a las Especificaciones Técnicas y los Proyectos Tipo de UFD aprobados por el Ministerio competente en la materia<sup>2</sup>.
- e. Durante la obra y una vez finalizada la misma, verificaremos que los trabajos cumplen con el presente pliego de condiciones técnicas y le pediremos los ensayos y mediciones legales que garanticen que la ejecución es correcta.
- f. Si su solicitud es para una acometida definitiva que proviene de una acometida de obra, mantendremos una reunión de coordinación de actividades en obra, en la que se revisarán todos los pasos necesarios para llevar a cabo la puesta en servicio de las instalaciones definitivas de forma segura.
- g. Para poner en servicio las instalaciones es necesario tener las autorizaciones administrativas previstas en la legislación vigente<sup>3</sup>. Si usted ha ejecutado estos trabajos, deberá encargarse de obtenerlas. Una vez obtenidas póngase en contacto con nosotros para realizar la cesión y/o el cambio de titularidad.

Para la cesión<sup>4</sup> y/o el cambio de titularidad:

- h. De acuerdo con la legislación vigente, las instalaciones de nueva extensión deben ser cedidas al distribuidor.
- i. Se cederán libres de cargas y gravámenes. Desde ese momento asumiremos su operación y mantenimiento.
- j. Sobre las instalaciones cedidas usted tendrá derecho a solicitarnos la firma de un convenio de resarcimiento frente a terceros, con una duración mínima de 10 años.
- k. Para la firma de los documentos de cesión le pediremos que nos facilite la documentación necesaria.

<sup>2</sup> Puede consultar las Especificaciones Técnicas y los Proyectos Tipo de UFD tanto en la web del Ministerio como en la Oficina Técnica Virtual de UFD, a través de la dirección [www.ufd.es](http://www.ufd.es) en la opción de Información técnica OTV: Normativa.

<sup>3</sup> Real Decreto 1048/2013.

<sup>4</sup> Para más información consulte el apartado 5 del artículo 25 del Real Decreto 1048/2013.

## APÉNDICE 2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 630 KVA

### 1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El presente apéndice tiene por objeto definir toda la instalación eléctrica en Media Tensión (15/20 kV) del ámbito. La instalación se compondrá de un centro de transformación con seccionamiento de compañía, que atenderá al suministro eléctrico del alumbrado público y aquellos suministros solicitados en baja tensión, con una potencia total del transformador de 630 kVA.

Las futuras ampliaciones serán a cargo de la Cía distribuidora Gas Natural Fenosa.

### 2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

#### 2.1. Normas generales:

- **Reglamento de L.A.A.T.** Aprobado por Decreto 3.151/1968, de 28 de noviembre, B.O.E. de 27-12-68.
- **Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.** Aprobado por Real Decreto 3.275/1982, de noviembre, B.O.E. 1-12-82.
- **Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión** aprobado por Decreto de 28/11/68.
- **Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.** B.O.E. 25-10-84.
- **Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, Real Decreto 3275/1982.** Aprobadas por Orden del MINER de 18 de octubre de 1984, B.O.E. de 25-10-84.
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.** Aprobado por Decreto 2.413/1973, de 20 de septiembre, B.O.E. de 9-10-73.
- **Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT.** Aprobadas por Orden del MINER de 31 de octubre de 1973, B.O.E. de 27, 28, 29 y 31 de diciembre de 1973.
- **Modificaciones a las Instrucciones Técnicas Complementarias.** Hasta el 10 de marzo de 2000.
- **Autorización de Instalaciones Eléctricas.** Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.

- **Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional** y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-94.
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de Diciembre de 2000).
- **Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio**, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.
- **Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía**, Decreto de 12 Marzo de 1954 y **Real Decreto 1725/84** de 18 de Julio.
- **Real Decreto 2949/1982** de 15 de Octubre de Acometidas Eléctricas.
- **Orden 14-7-97 de la Consejería de Industria, Trabajo y Turismo** por la que se establece el contenido mínimo en proyectos técnicos de determinados tipos de instalaciones industriales.
- **NTE-IEP. Norma tecnológica del 24-03-73**, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- Normas UNE y recomendaciones UNESA.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Normas particulares de la compañía suministradora.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

## 2.2. Normas y recomendaciones de diseño del edificio:

- **CEI 61330** **UNE-EN 61330**  
Centros de Transformación prefabricados.
- **RU 1303A**  
Centros de Transformación prefabricados de hormigón.
- **NBE-X**  
Normas básicas de la edificación.

## 2.3. Normas y recomendaciones de diseño de aparamenta eléctrica:

- **CEI 60694** **UNE-EN 60694**  
Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de Alta Tensión.

- **CEI 61000-4-X** **UNE-EN 61000-4-X**  
Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida.
- **CEI 60298** **UNE-EN 60298**  
Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- **CEI 60129** **UNE-EN 60129**  
Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- **RU 6407B**  
Aparamenta prefabricada bajo envolvente metálica con dieléctrico de Hexafluoruro de Azufre SF6 para Centros de Transformación de hasta 36 kV.
- **CEI 60265-1** **UNE-EN 60265-1**  
Interruptores de Alta Tensión. Parte 1: Interruptores de Alta Tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- **CEI 60420** **UNE-EN 60420**  
Combinados interruptor - fusible de corriente alterna para Alta Tensión.

## 2.4. Normas y recomendaciones de diseño de transformadores:

- **CEI 60076-X** **UNE-EN 60076-X**  
Transformadores de potencia.
- **UNE 20101-X-X**  
Transformadores de potencia.

## 2.5. Normas y recomendaciones de diseño de transformadores (aceite):

- **RU 5201D**  
Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en Baja Tensión.
- **UNE 21428-X-X**  
Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en Baja Tensión de 50 kVA A 2.500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV.

## 3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

El Centro de Transformación, será del tipo compañía, ya que atenderá a los suministros en Baja Tensión y que está formada por los siguientes elementos:

- Una Celda de entrada de línea.
- Una Celda de salida de línea.
- Una Celda de protección de transformador, interruptor automático.
- Un Transformador en aceite de 630 KVA.

- Un Cuadro de Baja Tensión con cuatro salidas de Ormazabal AC-4/1600.

La energía será suministrada por la compañía Gas Natural Fenosa a una tensión nominal/servicio de 20 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida desde el Centro de Transformación de Compañía, CT Casilla (Matrícula 15CCB2), con una longitud aproximada de 875 m.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 500 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 19,5 kA eficaces, tal y como se ha mostrado en el apartado de cálculos.

#### 4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El Centro de Transformación objeto de este proyecto, tal y como ya se ha descrito en el apartado anterior, será del tipo maniobra exterior de Ormazabal o similar, en caseta prefabricada (que se instalará en la parcela ST-1).

##### 4.1. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO

El centro de transformación será prefabricado de maniobra exterior de reducido impacto visual, **ormaset**, **miniblock** o similar, que incorpora la aparamenta de media tensión con aislamiento y corte en SF6, el transformador, cuadro de Baja Tensión, y elementos de interconexión y auxiliares.

La envolvente de ormaset/miniblock consiste en un cuerpo de hormigón, con puertas de acceso y ventilaciones metálicas. Cuenta con tres compartimentos diferenciados para albergar los siguientes equipos eléctricos:

1. Funciones de media tensión, con acceso independiente.
2. Transformador, accesible a través del compartimento de baja tensión.
3. Cuadros de baja tensión, con acceso independiente.

El acceso a los tres compartimentos puede realizarse a través de dos accesos independientes con puertas metálicas de doble hoja, que en su posición de apertura se posicionan a 90º o 180º.

La disposición a cuatro vertientes o aguas de la cubierta evita que se acumule agua sobre ella.

En caso de que sea necesario sustituir parte del equipamiento eléctrico que alberga ormaset/miniblock, la cubierta dispone de cuatro tuercas embebidas para instalar cuatro cáncamos de elevación de M 20, que permiten la manipulación de la cubierta mediante grúa.

La caseta será de construcción prefabricada de hormigón tipo HA-35 con consistencia seca y clase de exposición III-A y una resistencia característica a compresión de 35 N/mm<sup>2</sup> (350kg/cm<sup>2</sup> aproximadamente)

a 28 días. Adecuado a ambientes exteriores cercanos a la costa. Cumple con todas las exigencias especificadas en la EHE (Instrucción de Hormigón estructural) y presenta una alta dosificación de cemento rápido tipo I 52.5R, es decir cemento que adquiere alta resistencia a corto intervalo de tiempo (superior a 30 Mpa a los 2 días).

##### 4.2. EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO

Dentro de la envolvente y anclada a esta, se encuentra el equipo eléctrico, que puede albergar los siguientes elementos:

- Unidad de aparamenta de media tensión de aislamiento integral en gas SF6 tipo cgmcosmos (24 kV)mb de Ormazabal, admitiendo como configuraciones máximas:

**- 2L1P para la serie 36 kV (2 funciones de línea y 1 de protección con interruptor automático).**

##### CELDA COMPACTA (2L+1P)

- Función: 2 seccionamiento + 1 interruptor
- Juego de barras III 630 A.
- Embarrado de P.A.T.
- Palanca de maniobra
- Funciones Interruptor automático
- Interruptor-Seccionador (SF6) 400 A, 24 KV.
- Seccionador p.a.t. (SF6).
- Indicador de presencia de tensión.
- Bornes para conexión de cable.

- Unidad de transformador de distribución media tensión / baja tensión de llenado integral en aceite, de potencia hasta 630 kVA y 36 kV con ventilación natural, según norma IEC 60076, equipado con bornas enchufables de media tensión.

##### TRANSFORMADOR ACEITE

- Potencia: 630 KVA.
- Tensión aislamiento: 24 KV.
- Tensión primaria: 15-20 KV.
- Tensión secundaria: 420 V (vacío entre fases).



- Norma: UNE21428-1.
- Cuba: hermética de llenado integral.
- Arrollamientos: en cobre.
- Conexión: Dyn11.
- Conmutador AT sobre tapa
- Regulador 6 pos. sobre tapa.(0 +/-2,5 +/-5 +10%)
- Refrigeración: ONAN.
- Bornas BT: 4 Terminales 630 A.
- Ruedas orientables.
- Altura máxima: 1.000 mts.

- Unidad de aparamenta de baja tensión: - Cuadro eléctrico tipo AC-4, de construcción específica para ormaset/miniblock. - Cuadro eléctrico tipo AM-4, de construcción específica para ormaset/miniblock.
- Interconexiones de media tensión mediante bornas enchufables y de baja tensión directas por cable.

En los planos se ha mostrado el diseño en planta, alzado y sección.

#### 4.3. PUESTA A TIERRA

Tendremos las siguientes puestas a tierra independientes:

- Tierra de protección del Centro de Transformación.
- Tierra de Servicio o Neutro del Centro de Transformación.

##### 4.3.1. Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio.

##### 4.3.2. Tierra de servicio o Neutro

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

**En el apartado de cálculos se ha justificado el diseño de las mismas, sin embargo, deberá de ser comprobada su validez mediante ensayo in situ por empresa homologada por la Consellería de Industria.**

APÉNDICE 3      CÁLCULOS ELÉCTRICOS MEDIA TENSIÓN

1. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

1.1.INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario  $I_p$  viene dada por la expresión:

$$I_p = S / (1,732 \cdot U_p)$$

siendo:

- S = Potencia del transformador en kVA.
- $U_p$  = Tensión compuesta primaria en kV.
- $I_p$  = Intensidad primaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	$U_p$ (kV)	$I_p$ (A)
TRAFO 1	630	15	24,25

1.2.INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario  $I_s$  viene dada por la expresión:

$$I_s = (S \cdot 1000) / (1,732 \cdot U_s)$$

siendo:

- S = Potencia del transformador en kVA.
- $U_s$  = Tensión compuesta secundaria en V.
- $I_s$  = Intensidad secundaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	$U_s$ (V)	$I_s$ (A)
TRAFO 1	630	400	909,35

1.3.CORTOCIRCUITOS.

1.3.1. Observaciones.

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito de

500 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Cía suministradora.

Intensidad asignada:400 A.

Límite térmico, 1 s.:206 kA eficaces.

Límite electrodinámico:50 kA cresta.

1.3.2. Cálculo de corrientes de cortocircuito.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las siguientes expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de Alta Tensión:

Iccp = Scc / (1,732 · Up)

siendo:

Scc = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

Up = Tensión compuesta primaria en kV.

Iccp = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de Baja Tensión (despreciando la impedancia de la red de Alta Tensión):

Iccs = (100 · S) / (1,732 · Ucc (%) · Us)

siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

Ucc (%) = Tensión de cortocircuito en % del transformador.

Us = Tensión compuesta en carga en el secundario en V.

Iccs = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

1.3.3. Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.

Utilizando las expresiones del apartado 1.3.2.

Scc (MVA)	Up (kV)	Iccp (kA)
500	15	19,25

1.3.4. Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.

Utilizando las expresiones del apartado 1.3.2.

Transformador	Potencia (kVA)	Us (V)	Ucc (%)	Iccs (kA)
TRAFO	630	400	4	22,73

1.4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

Las características del embarrado son:

Por lo tanto, dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal sin superar la temperatura de régimen permanente (comprobación por densidad de corriente), así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se produzcan durante un cortocircuito.

1.4.1. Comprobación por densidad de corriente.

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor que constituye el embarrado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin sobrepasar la densidad de corriente máxima en régimen permanente. Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Ormazabal, conforme a la normativa vigente, se garantiza lo indicado para la intensidad asignada de 400 A.

1.4.2. Comprobación por sollicitación electrodinámica.

Según la MIE-RAT 05, la resistencia mecánica de los conductores deberá verificar, en caso de cortocircuito que:

σmáx ≥ ( Iccp<sup>2</sup> · L<sup>2</sup> ) / ( 60 · d · W ),

siendo:

σmáx = Valor de la carga de rotura de tracción del material de los conductores. Para cobre semiduro 2800 Kg / cm<sup>2</sup>.

Iccp = Intensidad permanente de cortocircuito trifásico, en kA.

L = Separación longitudinal entre apoyos, en cm.

d = Separación entre fases, en cm.

W = Módulo resistente de los conductores, en cm<sup>3</sup>.

Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Ormazabal conforme a la normativa vigente se garantiza el cumplimiento de la expresión anterior.

1.4.3. Comprobación por sollicitación térmica a cortocircuito.

La sobreintensidad máxima admisible en cortocircuito para el embarrado se determina:

Ith = α · S · √(ΔT / t),

siendo:

Ith = Intensidad eficaz, en A.

α = 13 para el Cu.

S = Sección del embarrado, en mm<sup>2</sup>.

ΔT = Elevación o incremento máximo de temperatura, 150°C para Cu.

t = Tiempo de duración del cortocircuito, en s.

Puesto que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Ormazabal conforme a la normativa vigente, se garantiza que:

$I_{th} \geq 16 \text{ kA durante } 1 \text{ s.}$

1.4.4. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.

Los transformadores están protegidos tanto en AT como en BT. En Alta tensión la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, y en baja tensión la protección se incorpora en los cuadros de BT.

Protección general en AT.

La protección general en AT de este CT se realiza utilizando una celda de interruptor automático, siendo estos los que efectúan la protección ante cortocircuitos.

Potencia total transformadores (kVA)	In (A)
630	63

Para la protección contra sobrecargas se instalará un relé electrónico con captadores de intensidad por fase cuya señal alimentará a un disparador electromecánico liberando el dispositivo de retención del interruptor.

Protección en Baja Tensión.

En el circuito de baja tensión del transformador según RU6302 se instalará un Cuadro de Protección y Mando con una única salida formada por un interruptor magnetotérmico en caja moldeada regulable para una intensidad nominal máxima de 400 A, y un poder de corte (16 KA) mayor o igual a la corriente de cortocircuito en el lado de baja tensión, calculada en el apartado 3.4.

La conexión del trafo al cuadro de Baja Tensión se realizará con conductores XLPE 0,6/1kV 4 (1x240) mm<sup>2</sup> Al unipolares instalados al aire cuya intensidad admisible a 40°C de temperatura ambiente es de 420 A.

2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

2.1.1. Investigación de las características del suelo.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará éste Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial de 300 Ωxm.

2.1.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

Tipo de neutro.

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.

Tipo de protecciones en el origen de la línea.

Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

Asimismo, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra, I<sub>dmáx</sub> (A): 300.
- Duración de la falta.

Desconexión inicial.

Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): 0.7.

2.1.3. Diseño de la instalación de tierra.

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del “Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría”, editado por UNESA.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero pueden estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, tales como chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador y la tierra de los secundarios de los



transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Para la puesta a tierra de servicio se utilizarán picas en hilera de diámetro 14 mm. y longitud 2 m., unidas mediante conductor desnudo de Cu de 50 mm<sup>2</sup> de sección. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 Ω.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm<sup>2</sup>, aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

#### 2.1.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio, U = 20000 V.
- Puesta a tierra del neutro:
  - Desconocida.
- Nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión, U<sub>bt</sub> = 6000 V.
- Características del terreno:
  - ρ terreno (Ωxm): 300.
  - ρ<sub>H</sub> hormigón (Ωxm): 3000.

#### TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (R<sub>t</sub>), la intensidad y tensión de defecto (I<sub>d</sub>, U<sub>d</sub>), se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R<sub>t</sub>:

$$R_t = K_r \cdot \rho \ (\Omega)$$

- Intensidad de defecto, I<sub>d</sub>:

$$I_d = I_{d\max} \ (A)$$

- Tensión de defecto, U<sub>d</sub>:

$$U_d = R_t \cdot I_d \ (V)$$

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 50-25/5/00.
- Geometría: Anillo.
- Dimensiones (m): 5x2.5.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 0.

- Longitud de las picas (m): 0.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, K<sub>r</sub> (Ω/Ωxm) = 0.13.
- De la tensión de paso, K<sub>p</sub> (V/((Ωxm)A)) = 0.0269.
- De la tensión de contacto exterior, K<sub>c</sub> (V/((Ωxm)A)) = 0.0806.

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0.13 \cdot 150 = 19.5 \ \Omega.$$

$$I_d = I_{d\max} = 300 \ A.$$

$$U_E = R_t \cdot I_d = 19.5 \cdot 300 = 5850 \ V.$$

#### TIERRA DE SERVICIO.

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 5/32.
- Geometría: Picas en hilera.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 3.
- Longitud de las picas (m): 2.
- Separación entre picas (m): 3.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, K<sub>r</sub> (Ω/Ωxm) = 0.135.

Sustituyendo valores:

$$R_{t\text{NEUTRO}} = K_r \cdot \rho = 0.135 \cdot 150 = 20.25 \ \Omega.$$

#### 2.1.5. Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$U'p = Kp \cdot \rho \cdot Id = 0.0269 \cdot 150 \cdot 300 = 1210.5 \text{ V.}$$

2.1.6. Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.

En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro de 5 mm. formando una retícula de 0,20x0,20 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro.

Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo.

Con esta medida se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.

De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero.

Asimismo, la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de defecto.

$$U'p \text{ (acc)} = Kc \cdot \rho \cdot Id = 0.0806 \cdot 150 \cdot 300 = 3627 \text{ V.}$$

2.1.7. Cálculo de las tensiones aplicadas.

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso exterior y en el acceso, se utilizan las siguientes expresiones:

$$Upa = 10 \cdot k / t^n \cdot (1 + 6 \cdot \rho / 1000) \text{ V.}$$

$$Upa \text{ (acc)} = 10 \cdot k / t^n \cdot (1 + (3 \cdot \rho + 3 \cdot \rho_H) / 1000) \text{ V.}$$

$$t = t' + t'' \text{ s.}$$

Siendo:

Upa = Tensión de paso admisible en el exterior, en voltios.

Upa (acc) = Tensión en el acceso admisible, en voltios.

k , n = Constantes según MIERAT 13, dependen de t.

t = Tiempo de duración de la falta, en segundos.

t' = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.

t'' = Tiempo de la segunda desconexión, en segundos.

ρ = Resistividad del terreno, en Ωxm.

ρ<sub>H</sub> = Resistividad del hormigón, 3000 Ωxm.

Según el punto 8.2. el tiempo de duración de la falta es:

$$t' = 0.7 \text{ s.}$$

$$t = t' = 0.7 \text{ s.}$$

Sustituyendo valores:

$$Up = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 6 \cdot \rho_s \cdot Cs) / 1000) = 10 \cdot 165.2 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 6 \cdot 150 \cdot 1) / 1000) = 9746.8 \text{ V.}$$

$$Up \text{ (acc)} = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 3 \cdot \rho_s \cdot Cs + 3 \cdot \rho_H \cdot C_H) / 1000) = 10 \cdot 165.2 \cdot (1 + (2 \cdot 2000 + 3 \cdot 150 \cdot 1 + 3 \cdot 3000 \cdot 0.67) / 1000) = 18978.56 \text{ V.}$$

$$Cs = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_s) / (2 \cdot hs + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 150 / 150) / (2 \cdot 0.1 + 0,106)] = 1$$

$$C_H = 1 - 0,106 \cdot [(1 - \rho / \rho_H) / (2 \cdot h_H + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 150 / 3000) / (2 \cdot 0.1 + 0,106)] = 0.67$$

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tensión de paso en el exterior y de paso en el acceso.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	U'p = 1210.5 V.	≤	Up = 9746.8 V.
Tensión de paso en el acceso	U'p (acc) = 3627 V.	≤	Up (acc) = 18978.56 V.

Tensión e intensidad de defecto.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Aumento del potencial de tierra	U <sub>E</sub> = 5850 V.	≤	U <sub>bt</sub> = 10000 V.
Intensidad de defecto	Id = 300 A.	>	

8.8. Investigación de las tensiones transferibles al exterior.

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio para su reducción o eliminación.

No obstante, para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima (Dn-p), entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio.

$$Dn-p \geq (\rho \cdot Id) / (2000 \cdot \pi) = (150 \cdot 300) / (2000 \cdot \pi) = 7.16 \text{ m.}$$

Siendo:

$\rho$  = Resistividad del terreno en  $\Omega\text{m}$ .

$Id$  = Intensidad de defecto en A.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo de servicio se realizará con cable de Cu de 50 mm<sup>2</sup>, aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

### 8.9. Corrección del diseño inicial.

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado según se pone de manifiesto en las tablas del punto 8.7.SIN EMBARGO, ESTOS VALORES DEBERÁN SER COMPROBADOS POR ENSAYO IN SITU, POR EMPRESA COLOBARADORA CON LA ADMINISTRACIÓN.

## 3. LÍNEA DE ALIMENTACIÓN AL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

### Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

$$I = S \times 1000 / 1,732 \times U = \text{Amperios (A)}$$

$$e = 1.732 \times I[(L \times \cos \varphi / k \times s \times n) + (Xu \times L \times \sin \varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

$I$  = Intensidad en Amperios.

$e$  = Caída de tensión en Voltios.

$S$  = Potencia de cálculo en kVA.

$U$  = Tensión de servicio en voltios.

$s$  = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

$L$  = Longitud de cálculo en metros.

$K$  = Conductividad.

$\cos \varphi$  = Coseno de fi. Factor de potencia.

$Xu$  = Reactancia por unidad de longitud en m $\Omega$ /m.

$n$  = Nº de conductores por fase.

### Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0)(I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

$K$  = Conductividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C. (Conductores bimetálicos,  $\rho_{20} = \text{Stotal}/\Sigma(s/\rho)$ , siendo  $\rho$  y  $s$  la resistividad y sección de los distintos metales que componen el conductor)

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$AlMgSi = 0.03250 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Ac \text{ (Acero)} = 0.192 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Ac-Al \text{ (Acero recubierto Al)} = 0.0848 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al \text{ y demás conductores} = 0.004032$$

$T$  = Temperatura del conductor (°C).

$T_0$  = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{\max}$  = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

HEPR = 90°C (105°C,  $U_0/U \leq 18/30 \text{ kv}$ )

PVC = 70°C

Conductores Recubiertos = 90°C

Conductores Desnudos = 85°C

$I$  = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{\max}$  = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccM} = S_{cc} \times 1000 / 1.732 \times U$$

Siendo:

$I_{pccM}$ : Intensidad permanente de c.c. máxima de la red en Amperios.

$S_{cc}$ : Potencia de c.c. en MVA.

$U$ : Tensión nominal en kV.

$$* I_{cccs} = K_c \times S / (t_{cc})^{1/2}$$

Siendo:

$I_{cccs}$ : Intensidad de c.c. en Amperios soportada por un conductor de sección "S", en un tiempo determinado "tcc".

$S$ : Sección de un conductor en mm<sup>2</sup>.

tcc: Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.  
Kc: Cte del conductor que depende de la naturaleza y del aislamiento.

3.1.1. RED DE MEDIA TENSIÓN SEGÚN CÁLCULO POR POTENCIA Y TENSIÓN

Las características generales de la red son:

Tensión(V): 15000  
C.d.t. máx.(%): 5  
Cos φ : 0,8  
Coef. Simultaneidad: 1

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm2)	D.tubo (mm)	I. Admisi. (A)/Fci
1	1	2	108	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	193,99	3x150	175	245/1
2	2	9	302	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x95	150	190/1
3	2	10	80	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x95	150	190/1
4	10	11	46	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x95	150	190/1
5	11	12	67	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x95	150	190/1
6	12	13	33	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x95	150	190/1
7	13	14	46	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x95	150	190/1
8	14	15	16	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x95	150	190/1
9	15	16	41	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x95	150	190/1
10	16	17	39	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x95	150	190/1
11	17	18	17	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x95	150	190/1

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
1	0	15.000	0	193,99 A(5.040 kVA)
2	9,745	14.990,255	0,065	0 A(0 kVA)
9	27,455	14.972,545	0,183	-96,995 A(-2.520 KVA)
10	14,437	14.985,563	0,096	0 A(0 kVA)
11	17,134	14.982,866	0,114	0 A(0 kVA)
12	21,063	14.978,937	0,14	0 A(0 kVA)
13	22,998	14.977,002	0,153	0 A(0 kVA)
14	25,696	14.974,304	0,171	0 A(0 kVA)
15	26,634	14.973,365	0,178	0 A(0 kVA)
16	29,039	14.970,961	0,194	0 A(0 kVA)
17	31,326	14.968,674	0,209	0 A(0 kVA)
18	32,323	14.967,678	0,215*	-96,995 A(-2.520 KVA)

NOTA:  
- \* Nudo de mayor c.d.t.

A continuación, se muestran las pérdidas de potencia activa en kW.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama.3RI²(kW)	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario.3RI²(kW)
1	1	2	2,721	
2	2	9	2,76	5,481
3	2	10	0,731	
4	10	11	0,42	
5	11	12	0,612	
6	12	13	0,302	
7	13	14	0,42	
8	14	15	0,146	
9	15	16	0,375	
10	16	17	0,356	
11	17	18	0,155	6,24

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-9 = 0.18 %  
1-2-10-11-12-13-14-15-16-17-18 = 0.22 %

3.1.2. RED DE MEDIA TENSIÓN SEGÚN CONDICIONES COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm2)	D.tubo (mm)	I. Admisi. (A)/Fci
1	1	2	108	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	193,99	3x240	200	320/1
2	2	9	302	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x240	200	320/1
3	2	10	80	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x240	200	320/1
4	10	11	46	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x240	200	320/1
5	11	12	67	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x240	200	320/1
6	12	13	33	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x240	200	320/1
7	13	14	46	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x240	200	320/1
8	14	15	16	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x240	200	320/1
9	15	16	41	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x240	200	320/1
10	16	17	39	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x240	200	320/1
11	17	18	17	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 12/20 H16	Unip.	96,99	3x240	200	320/1

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
1	0	15.000	0	193,99 A(5.040 kVA)
2	7,083	14.992,917	0,047	0 A(0 kVA)
9	16,641	14.983,359	0,111	-96,995 A(-2.520 KVA)
10	9,615	14.990,385	0,064	0 A(0 kVA)
11	11,071	14.988,93	0,074	0 A(0 kVA)
12	13,191	14.986,809	0,088	0 A(0 kVA)
13	14,235	14.985,765	0,095	0 A(0 kVA)
14	15,691	14.984,309	0,105	0 A(0 kVA)
15	16,198	14.983,803	0,108	0 A(0 kVA)
16	17,495	14.982,505	0,117	0 A(0 kVA)
17	18,729	14.981,271	0,125	0 A(0 kVA)
18	19,267	14.980,732	0,128*	-96,995 A(-2.520 KVA)

NOTA:  
- \* Nudo de mayor c.d.t.



A continuación, se muestran las pérdidas de potencia activa en kW.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama.3RI²(kW)	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario.3RI²(kW)
1	1	2	1,603	
2	2	9	1,048	2,651
3	2	10	0,278	
4	10	11	0,16	
5	11	12	0,233	
6	12	13	0,115	
7	13	14	0,16	
8	14	15	0,056	
9	15	16	0,142	
10	16	17	0,135	
11	17	18	0,059	2,939

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-9 = 0.11 %  
1-2-10-11-12-13-14-15-16-17-18 = 0.13 %

Según la configuración de la red, se obtienen los siguientes resultados del cálculo a cortocircuito:

Scc = 500 MVA.  
U = 15 kV.  
tcc = 0,5 s.  
IpccM = 19.245,01 A.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Sección (mm2)	Icccs (A)	Prot. térmica/In	PdeC (kA)
1	1	2	3x240	31.904,66		
2	2	9	3x240	31.904,66		
3	2	10	3x240	31.904,66		
4	10	11	3x240	31.904,66		
5	11	12	3x240	31.904,66		
6	12	13	3x240	31.904,66		
7	13	14	3x240	31.904,66		
8	14	15	3x240	31.904,66		
9	15	16	3x240	31.904,66		
10	16	17	3x240	31.904,66		
11	17	18	3x240	31.904,66		

Cálculo de Cortocircuito en Pantallas:

Datos generales:  
Ipcc en la pantalla = 1.000 A.  
Tiempo de duración c.c. en la pantalla = 1 s.

Resultados:  
Sección pantalla = 16 mm².  
Icc admisible en pantalla = 3.130 A.

4 INFORMACIÓN TÉCNICA CENTRO TRANSFORMACIÓN







Centros de transformación de MT/BT para soluciones de redes de distribución

**cms**

Centros prefabricados de maniobra y seccionamiento en envoltorio de hormigón

Hasta 40,5 kV      Normas IEC

Reliable innovation. Personal solutions.

[www.ormazabal.com](http://www.ormazabal.com)



**cms**  
Centros de manobra y seccionamiento

Centros de transformación de MT/BT  
para soluciones de redes de distribución

**DMS**

## Prólogo

En 1996 **Ormazabal** lanzó **pf.15** como el primer centro de manobra y seccionamiento específico dentro de su gama de productos.

Tras el éxito de su predecesor, **Ormazabal** desarrolló en 2007 **cms**, su versión evolucionada y actualizada. En 2016 se incorpora el modelo **cms.21** que permite configuraciones de hasta 40,5 kV.

**cms** es un centro prefabricado de manobra y seccionamiento en envoltorio de hormigón, tipo kiosco, de instalación en superficie y maniobra exterior, construido de serie, ensayado y suministrado de fábrica como una unidad, para redes de media tensión hasta 40,5 kV.

**cms** se emplea en numerosas soluciones para redes de distribución para compañía eléctrica (generación convencional, distribución pública, ...), usuarios finales de energía eléctrica (infraestructuras, industria, terciario) y energías renovables (parques eólicos y plantas solares fotovoltaicas).

En la actualidad más de 3000 centros de manobra y seccionamiento se han instalado en numerosos países.



## Ventajas

### Seguridad

- » Elevada seguridad para las personas
- » Puertas con dos hojas con fijación a 90° y 180°
- » Indicador de presencia de tensión mediante unidad **ekor.vps** o **ekor.vds**
- » Protección frente a arco interno: Clase IAC-AB ensayado según IEC 62271-202 (opcional para **cms.21**)
- » Plataforma de maniobra exterior aislante (opcional)
- » Alternativa a los cruces de líneas aéreas

### Fiabilidad

- » Montaje integral en fábrica
- » Producto ensayado como una unidad
- » Instalación sencilla y rápida, optimizando tiempos y costes
- » Maniobrabilidad local
- » Coordinación de fase entre líneas

### Eficacia

- » Sustitución de la aparata de media tensión de forma rápida y sencilla
- » Entrada/salida de cables de media y baja tensión a través de premorturas en la base de edificio (frontal/lateral)
- » Posibilidad de instalar un transformador de tensión para alimentación de elementos de control y servicios auxiliares

### Sostenibilidad

- » Reducido impacto visual y ambiental
- » Reducidas dimensiones
- » Larga vida útil frente a condiciones ambientales agresivas

### Innovación continua

- » Gran capacidad de integración estética en el entorno
- » Elementos de protección, control y medida para automatización de la aparata (opcional)

## Normativa

IEC

IEC 62271-202

Bajo demanda:

Normas particulares de Compañía Eléctrica.  
Reglamentaciones locales vigentes.

## Datos técnicos

### Características constructivas

- » Envoltorio prefabricado monobloque de hormigón armado (base y paredes) con cubierta amovible
- » Aparata de media tensión con aislamiento integral en gas: sistemas **cgmcsmos** (hasta 24 kV) y **cgml** (hasta 40,5 kV)
- » Circuito de puesta a tierra
- » Circuito de alumbrado y servicios auxiliares (opcional)
- » Soporte exterior de antena para ubicaciones con cobertura débil de comunicaciones (opcional)

	cms.15	cms.21
Grado de protección IP		IP 23D
Protección contra impactos IK		IK 10
Protección frente a arco interno IAC		IAC-AB 16 kA - 0,5 s IAC-AB 20 kA - 1 s
Color de acabado exterior		RAL 9002*

\* Consultar con Ormazabal otras opciones de colores y acabados estéticos.

### Características técnicas

Sistema	cgmcsmos	cgml
Tensión asignada (kV)	hasta 24	hasta 40,5
Frecuencia (Hz)		50/60
Intensidad asignada (A)		400/630
Intensidad de corta duración (kA/1s)		16/20/25
Nivel de aislamiento		
Frecuencia industrial (kV)	50	95
Impulso tipo rayo (kV)	125	185

Para otros valores de tensiones asignadas y normativas, consultar con Ormazabal.

**ORMAZABAL**  
velatía

**DMS**

Centros de transformación de MT/BT  
para soluciones de redes de distribución

**cms**  
Centros de manobra y seccionamiento

## Diseño



cms.15



cms.21

- 1 Aparata de media tensión
- 2 Envoltorio prefabricado de hormigón

## Dimensiones exteriores y pesos

		cms.15	cms.21
Longitud (mm)		1700	2305
Anchura (mm)		1600	1370
Altura (mm)		1975	2496
Altura vista (mm)		1500	1920
Peso máximo aparata incluida (kg)		3220	4900

**ORMAZABAL**  
velatía

## Configuraciones disponibles

**cms** se presenta en tres modelos de diferentes dimensiones. Los esquemas de media tensión disponibles en cada caso son los siguientes:

### cgmcsmos

	cms.15*	cms.21**
21p	o	o
21v	x	o
21cp	x	o
31	o	o
31p	x	o
31v	x	o
41	o	o
41p	x	o
51	x	o

\* Solo disponibles con la gama de aparata de 1300 mm de altura.  
\*\* Disponible con gamas de aparata de 1300 y 1740 mm de altura.

### cgml.3

	cms.21*
21p	o
21v	o
21cp	o
31	o
31p	o
31v	o
41	o

\* Disponible con gamas de aparata de 1400 y 1745 mm de altura.

Donde:  
o = función de línea  
x = función de protección con fusibles  
v = función de interruptor automático

(o) Disponible  
(x) No disponible

Para otras configuraciones y/o valores, así como alternativas de centros de manobra y seccionamiento en edificios tipo caseta o subterráneos, consultar con **Ormazabal**.









Centros de Transformación MT/BT para Soluciones de Redes de Distribución

## miniblok

Centro de transformación prefabricado compacto de superficie

Hasta 36 kV, 630 kVA      Norma IEC 62271-202

Reliable innovation. Personal solutions.

CA-443-ES-1410      [www.ormazabal.com](http://www.ormazabal.com)

### Prólogo

En 1998 Ormazabal presentó su gama de centros de transformación prefabricados compactos, tanto de instalación en superficie miniblok como subterránea minisub, caracterizados por estar equipados con un conjunto eléctrico compacto mb.

Desde entonces los centros de transformación prefabricados compactos han evolucionado con mayores prestaciones, adaptándose a las necesidades de la red de distribución en MT.

El miniblok es un Centro de Transformación Prefabricado Compacto, tipo kiosco, de instalación en superficie y manobra exterior de reducidas dimensiones, construido de serie, ensayado y suministrado de fábrica como una unidad.

Se caracteriza por incorporar un conjunto eléctrico compacto tipo asociado (A) de Media Tensión mb de Ormazabal, para su utilización tanto en redes de distribución pública como privada hasta 36 kV.

Los centros de transformación prefabricados miniblok se usan en numerosas Soluciones de Redes de Distribución (DNS) para compañías eléctricas (distribución pública, smartgrids...), usuarios finales de energía eléctrica (infraestructuras, industria, terciario) y energías renovables (parques eólicos, etc.).

Su cuidado diseño exterior y las reducidas dimensiones minimizan su impacto visual, siendo indicado su uso cuando el espacio disponible es limitado tanto en zonas industriales como en zonas residenciales.

Estos Centros de Transformación ofrecen como ventaja principal su elevada seguridad y protección, tanto de personas como de bienes frente a defectos internos, clasificación IAC, además de robustez y fiabilidad.

En la actualidad más de 4000 miniblok han sido instalados en todo el mundo.

### Normativa

**EN 50532**  
Conjuntos Eléctricos compactos (CEADS)

**IEC / UNE-EN 62271-1**  
Especificaciones comunes para las normas de aparataje de alta tensión.

**Bajo demanda:**  
Normas particulares de Compañía Eléctrica.  
Reglamentaciones locales vigentes.

### Diseño



- 1 Envoltorio de hormigón
- 2 Conjunto eléctrico compacto:
  - 2.1 Aparataje de MT hasta 36 kV
  - 2.2 Transformador hasta 630 kVA
  - 2.3 Cuadro de BT
- 3 Unidades de protección, control y medida



### Datos técnicos

**miniblok**

- » Envoltorio monobloque de hormigón (base y paredes) más cubierta amovible.
- » Conjunto eléctrico compacto asociado mb compuesto por:
  - » Aparataje de Media Tensión con aislamiento integral en gas orgánicos-2LP hasta 24 kV o cgm 3-2LP hasta 36 kV; Esquema eléctrico (RMU) de 2 posiciones de líneas, entrada y salida, y una posición de protección con interruptor combinado con fusibles.
  - » Unidades de protección, control y medida (telemando, telemida, control integrado, telesección, etc.) de Ormazabal.
  - » Transformador de distribución de MT/BT de llenado integral en dieléctrico líquido de hasta 36 kV de 250, 400 o 630kVA.
  - » Aparataje de BT; Cuadro de Baja Tensión con unidad de control y protección, así como acometidas auxiliares de socorro.
  - » Interconexiones directas de MT y de BT.
  - » Bastidor autoportante.
  - » Conexión de circuito de puesta a tierra.
  - » Alumbrado y servicios auxiliares.

#### Características técnicas

	miniblok 24	miniblok 36
Tensión asignada [kV]	24	36
Frecuencia [Hz]	50	50
Arco interno (clase IAC)	10 kA / 0,5 s	10 kA / 0,5 s
Transformador		
Potencia [kVA]	250/400/630	250/400/630
Aparataje MT		
Intensidad asignada [A]	400/630	400/630
En Derivación	400/630 (L) 200 (P)	400/630 (L) 200 (P)
Intensidad de corta duración [kA]	16 / 20	16 / 20
Nivel de aislamiento		
Frecuencia industrial [kV]	50 / 60	70 / 80
Impulso tipo [kV]	125 / 145	170 / 195
Cuadro de Baja Tensión		
Tensión asignada [V]	440	440
Intensidad asignada [A]	1000	1000
Intensidad asignada [A]	400	400
Nº salidas	4	4

» Opcionalmente: Dispositivos antivibración y Plataforma abatible.

#### Dimensiones exteriores y pesos

	miniblok 24	miniblok 36
Ancho [mm]	2100	2100
Fondo [mm]	2100	2100
Alto [mm]	2240	2240
Alto visto [mm]	1600	1600
Peso* [kg]	7400	7550

» (\*) Con transformador de 630 kVA y sin telemando. Para otras configuraciones y/o valores consultar a Ormazabal.





ANEXO Nº 11

ALUMBRADO PÚBLICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....2

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN .....2

3. DESCRIPCIÓN GENERAL .....2

4. CALIDAD DE LA ILUMINACIÓN.....2

4.1. DISPOSICION DE VIALES Y SISTEMA DE ILUMINACION ADOPTADO.....3

5. JUSTIFICACIÓN DE POTENCIA. ....4

6. ACOMETIDA (ITC – BT 011, 12 Y 13).....4

7. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL.....4

8. CUADRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.....4

9. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES.....5

9.1. EQUIPOS DE ILUMINACIÓN.....5

9.2. CANALIZACIONES .....5

9.3. CONDUCTORES .....5

9.4. PROTECCIONES.....6

9.4.1. Protección a sobrecargas .....6

9.4.2. Protección a cortocircuitos.....6

9.4.3. Protección contra sobre tensiones.....6

10. PUESTA A TIERRA. ....7

10.1. Cálculo de la Puesta a Tierra .....7

11. PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN .....7

APÉNDICE 1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....8

1. FÓRMULAS GENERALES .....8

2. CIRCUITONº 1.....9

3. CIRCUITO Nº 2 .....10

4. CIRCUITO Nº 3 .....11

5. CIRCUITO Nº 4 .....12

APÉNDICE 2 CARACTERÍSTICAS LUMINARIAS .....13

APÉNDICE 3 CÁLCULOS LUMÍNICOS.....15

## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo no es otro que el de describir, definir, calcular y dibujar la instalación de alumbrado público del ámbito que nos ocupa, teniendo en cuenta las indicaciones del CTE, principalmente en lo que a los documentos SU 4 y HE3 se refiere y especialmente el REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Para el dimensionado del alumbrado público, partimos de dos datos fundamentales, en primer lugar, el tipo de vía anchura y velocidad de proyecto y en segundo lugar, la IMD de la misma.

## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).
- Código Técnico de la Edificación – Marzo 2006 Real Decreto 401/1989 de 14 de abril, por el que se modifican determinados artículos del Real Decreto anterior (B.O.E. de 26-4-89).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Ordenanza para la redacción de proyectos de urbanización, control de las obras y recepción de las mismas en el ayuntamiento de Carballo.

## 3. DESCRIPCIÓN GENERAL

Para el diseño del alumbrado público nos centraremos exclusivamente en el alumbrado viario, que garantizará la seguridad de utilización de las diferentes vías que forman el ámbito, durante toda la noche, ya que, desde la crisis económica sufrida en los últimos años, el ayuntamiento de Carballo ha optado por no iluminar las zonas verdes.

El alumbrado Vial corresponde a los viales y rotondas contemplados en la unidad de actuación, que según la ordenanza municipal se clasifican como del Tipo 1.

Para resolver el alumbrado de las 3 vías, se ha optado por la instalación de luminarias de Philips modelo UnistreetBGP 204 o SIMILAR, equipadas con tecnología LED, montadas sobre columna troncocónica de 9,00 m de altura, en disposición a tresbolillo, pintada en color a elegir por la Dirección Facultativa. En los cálculos se ha

indicado la disposición, la ubicación de la columna y la interdistancia para cada una de las vías que conforman el ámbito.

UniStreet – luminaria de alumbrado vial sencilla y rentable con un coste inicial relativamente bajo, la luminaria UniStreet basada en LED y de gran eficacia ofrece un importante ahorro de costes en comparación con el alumbrado público convencional, por lo que garantiza una plena amortización de la inversión en un corto periodo de tiempo. Esta luminaria con un diseño muy cuidado y compacta está fabricada con materiales reciclables de calidad. Y, al tratarse de una solución LED, requiere un mínimo mantenimiento.

Esta luminaria no genera emisiones de carbono y es la solución perfecta para el alumbrado público funcional de carreteras y calles.

La referencia exacta de los equipos de iluminación se ha indicado en los cálculos lumínicos.

De este modo se da cumplimiento a lo establecido en el documento HE – 3 del CTE, realizando una instalación que sea eficiente energéticamente, disponiendo de un sistema de regulación que reduce el flujo a altas horas de la noche.

La energía se le suministrará a la tensión de 230/400 V., procedente de la red de distribución en B.T. existente en la zona, propiedad de Unión Fenosa, empresa distribuidora de energía eléctrica en la zona.

## 4. CALIDAD DE LA ILUMINACIÓN

A la hora de definir la luminaria, partimos de lo indicado en el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

El orden de un vial a efectos lumínicos se definirá en función de las características geométricas de las aceras y calzadas que lo conforman, para los diferentes tipos de vías, el tipo de tráfico y su velocidad. Los aparcamientos a efectos de esta definición se considerarán como parte de la calzada. Así consideraremos los 3 viales, como del tipo B1, y en todos los casos con una intensidad de tráfico inferior a los 7.000 vehículos/día.

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado <sup>(*)</sup>
B1	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.</i></li><li>• <i>Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.</i></li></ul>	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
	Intensidad de tráfico	
	IMD ≥ 7.000 ..... IMD < 7.000 .....	
B2	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Carreteras locales en áreas rurales.</i></li></ul>	ME2 / ME3b ME4b / ME5
	Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.	
	IMD ≥ 7.000 ..... IMD < 7.000 .....	

(\*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Los requisitos lumínicos para estos tipos de vía son:

Tabla 7 – Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipos A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas y húmedas				Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Calzada seca			Calzada húmeda		
	Luminancia <sup>(5)</sup> Media <i>L<sub>m</sub></i> (cd/m <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	Uniformidad Global <i>U<sub>0</sub></i> [mínima]	Uniformidad Longitudinal <i>U<sub>l</sub></i> <sup>(2)</sup> [mínima]	Uniformidad Global <i>U<sub>0</sub></i> [mínima]	Incremento Umbral <i>TI</i> (%) <sup>(3)</sup> [máximo]	Relación Entorno <i>SR</i> <sup>(4)</sup> [mínima]
MEW1	2,00	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW2	1,50	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,50
MEW4	0,75	0,40	Sin requisitos	0,15	15	0,50
MEW5	0,50	0,35	Sin requisitos	0,15	15	0,50
<sup>(1)</sup> Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de ( <i>TI</i> ), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento ( <i>f<sub>m</sub></i> ) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.						
<sup>(2)</sup> Este criterio es voluntario pero puede utilizarse, por ejemplo, en autopistas, autovías y carreteras de calzada única de doble sentido de circulación y accesos limitados.						
<sup>(3)</sup> Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral ( <i>TI</i> )						
<sup>(4)</sup> La relación entorno <i>SR</i> debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan áreas contiguas a la calzada con sus propios requerimientos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno <i>SR</i> será igual como mínimo a la de un carril de tráfico recomendándose a ser posible 5 m de anchura.						
<sup>(5)</sup> Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente <i>R</i> (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.						

4.1. DISPOSICION DE VIALES Y SISTEMA DE ILUMINACION ADOPTADO.

Para la iluminación de los viales se han utilizado las siguientes disposiciones:

- VIAL 1:anchura media de 15m, disposición a tresbolillo, con una interdistancia entre luminarias de 50 m, una altura de montaje de 9 m y una potencia por luminaria de 39 W.
- VIAL 2:anchura media de 18 m, disposición a tresbolillo, con una interdistancia entre luminarias de 50 m, una altura de montaje de 9 m y una potencia por luminaria de 39 W.
- VIAL 3:anchura media de 16 m, disposición a tresbolillo, con una interdistancia entre luminarias de 42 m, una altura de montaje de 9 m y una potencia por luminaria de 39 W.
- Rotonda 26 m: se han utilizado 6 luminarias con una potencia de 39 W y una altura de montaje de 9 m.

En los cálculos lumínicos se ha justificado la validez de la solución adoptada y en losplanos se ha reflejado la ubicación de las luminarias.



5. JUSTIFICACIÓN DE POTENCIA.

Se ha previsto instalar un Centro de Protección y Mando al que denominaremos CMP, siendo la potencia a instalar:

39	Luminarias PHILIPS BGP204 T25 1 xLED60-4S/740 DN10 (f.p. 1 – 39W) – CTO 1	1.521 W
	<b>TOTAL .....</b>	<b>1.521 W</b>

La potencia total será de 1.521 W con lo que se instalará un interruptor general de 4x16 A (por selectividad de protecciones) con lo que la potencia máxima admisible por la instalación será de 11.072W con un coseno de  $\phi$  de 1, ya que las luminarias son del tipo LED.

6. ACOMETIDA (ITC – BT 011, 12 Y 13)

La línea de acometida será realizada por la Cía Suministradora en instalación subterránea, con conductores XZ1(S) 0,6/1KV 4(1x50)mm² Al (según sus normas particulares, aunque por cálculo bastaría con 16 mm² de sección – se adjuntan los mismos), conforme a lo establecido en el punto 1.2.3. Acometida Subterránea, de la ITC BT – 11.

Se realizará en instalación subterránea bajo tubos de PVC de 160 mm de diámetro, cumpliendo lo especificado en la ITC – BT 07, hasta llegar al equipo de protección y medida, que se ubicará en la zona de Servicios Técnicos 1, en el lugar indicado en los planos.

Cálculo de la ACOMETIDA CPM

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 10 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(m $\Omega$ /m): 0;
- Potencia a instalar: 1581 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 1581 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=1581/1,732 \times 400 \times 1=2.28 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x16mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -.

Desig. UNE: Al XZ1(S)

I.ad. a 25°C (Fc=1) 62 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.09

$e(\text{parcial})=10 \times 1581 / 34.67 \times 400 \times 16=0.07 \text{ V.}=0.02 \%$

$e(\text{total})=0.02\% \text{ ADMIS (2\% MAX.)}$

7. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL

LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (ITC – BT 14 y 15)

A pie del cuadro de protección y medida se instalará una arqueta que facilitará las labores de tendido y mantenimiento, de los conductores de acometida. La acometida enlazará con una base portafusibles seccionable con cartuchos calibrados hasta 63 A.

En nuestro caso no existe línea general de alimentación, ya que la acometida entra directamente en el cuadro de protección y medida.

De la base portafusibles seccionable partirá la Derivación Individual que enlazará con el equipo de medida (contadores trifásicos), que será realizada con conductores:

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL CMP 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 1 m; Cos  $\phi$ : 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1581 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 1581 W.(Coef. de Simult.: 1 )

$I=1581/1,732 \times 400 \times 1=2.28 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos opacos y gases corrosivos -.

Desig. UNE: XZ1

I.ad. a 25°C (Fc=1.28) 105 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.03

$e(\text{parcial})=1 \times 1581 / 56.88 \times 400 \times 16=0 \text{ V.}=0 \%$

$e(\text{total})=0\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica: I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

8. CUADRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

El cuadro de protección medida se ubicará en la zona de Servicios Técnicos 1, en el lugar indicado en los planos.

Los cuadros se montarán en armarios de Polyester, reforzado con fibra de vidrio, prensado en caliente, de color gris claro (inalterable a la intemperie), será autoextinguible, con doble aislamiento y con gran resistencia al choque y a la



corrosión. Con puerta y tejadillo CAHORS o similar, MODELO 470.194 (SI1010T2P/CV) homologado por U.F., conteniendo en su interior debidamente montado, cableado y conexionado el siguiente aparellaje:

En el primer armario (Medida) - Sistema trifásico:

- 1 Contador electrónico integrado de energía activa y reactiva.
- 3 Bases portafusibles calibrados a 63 A
- 1 Juego de bornas de comprobación

En el segundo armario (Mando y protección) - Sistema trifásico:

- 1 - Interruptor magnetotérmico general de 4 x 16 A
- 2 - Interruptor magnetotérmico general de 4 x 10 A
- 2 - Interruptor Diferencial de 4 x 25 A, 300 mA
- 1 - Interruptor Diferencial de 2 x 25 A, 30 mA
- 2 - Contactor de 4 x 16 A, con bobina de 220 V c.a.
- 6 - Interruptor magnetotérmico de 1x6 A
- 1 - Interruptor magnetotérmico de 2x10 A para maniobra
- 4 - Protecciones monopolares contra sobretensiones 65 KA
- 1 - Conmutador modular M – 0 - A
- 1 - Programador astronómico para carril DIN de Dimaco o similar
- 20 - Bornas de 25 mm²

## 9. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES

### 9.1. EQUIPOS DE ILUMINACIÓN

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior se han descrito perfectamente en los cálculos lumínicos y en el Apéndice 3 – Características de las luminarias.

Las luminarias descritas en el apartado anterior irán instaladas sobre columnas troncocónicas de 9m de altura, pintadas en color a elegir por la dirección de obra. Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5, en nuestro caso la cimentación será de 0,60 x 0,60 x 0,90 m.

La cimentación de las columnas se realizará con dados de hormigón en masa de resistencia característica HA-25, con pernos embebidos para anclaje bajo acera y con comunicación a columna por medio de codo.

Las columnas irán provistas de puertas de registro de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según

UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales. En su interior se ubicará un cofre de alumbrado público de material aislante, provista de alojamiento para los fusibles y de fichas para la conexión de los cables.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca, que quedarán disimulados bajo el pavimento de baldosa granallada.

### 9.2. CANALIZACIONES

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables se dispondrán en canalización enterrada bajo tubo, a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro no será inferior a 60 mm, en nuestro caso el tubo será de PVC de doble pared de 90 mm de diámetro.

No se instalará más de un circuito por tubo. Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. El diámetro exterior mínimo de los tubos en función del número y sección de los conductores se obtendrá de la tabla 9, ITC-BT-21.

- Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4. Las características mínimas serán las indicadas a continuación:
- Resistencia a la compresión: 250 N para tubos embebidos en hormigón; 450 N para tubos en suelo ligero; 750 N para tubos en suelo pesado.
- Resistencia al impacto: Grado Ligero para tubos embebidos en hormigón; Grado Normal para tubos en suelo ligero o suelo pesado.
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Protegido contra objetos D > 1 mm.
- Resistencia a la penetración del agua: Protegido contra el agua en forma de lluvia.
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada uno de los soportes llevará adosada una arqueta prefabricada de hormigón de dimensiones interiores 0,40 x 0,40, con tapa de fundición; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección.

### 9.3. CONDUCTORES

Los conductores a emplear en la instalación serán de Cu, multiconductores o unipolares (según lo indicado en los cálculos), tensión asignada 0,6/1 KV, enterrados bajo tubo de canalización eléctrica.

La sección mínima a emplear en redes subterráneas, incluido el neutro, será de 6 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07.

Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de 2x2,5 mm² de sección, protegidos por c/c fusibles calibrados de 6 A.

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto será menor o igual que el 3 %.

Los conductores serán de cobre, de primera calidad 0,6 / 1 KV de aislamiento, tipo RV para instalación subterránea.

Se utilizará un sistema trifásico, en este último se llevarán las tres fases hasta los últimos puntos de luz en previsión de futuras ampliaciones.

Los conductores serán de las características siguientes:

SECCIONES	4x16 mm²
- Tipo RV :	0,6 / 1 KV
- Denominación UNE :	21.123
- Aislamiento:	XLPE
- Naturaleza del conductor :	Aluminio
- Sección por fase :	Según cálculos
- Tensión nominal :	230/400 V
- Temperatura máxima de servicio	90 °C
- Tensión de Ensayo (50 Hz/5') :	3.500 V
- Diámetro exterior :	19,28 mm
- Intensidad máx. admisible a 25°C :	82 A

9.4. PROTECCIONES

En primer lugar, la red de alumbrado público estará protegida contra los efectos de las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos) que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-09, apdo. 4), por lo tanto se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

9.4.1. Protección a sobrecargas

Se utilizarán fusibles de alto poder de ruptura en la C.G.P. y en el equipo de protección y medida, así como interruptores magnetotérmicos de corte omnipolar ubicados en el cuadro de mando y protección. La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.

9.4.2. Protección a cortocircuitos

Se utilizarán fusibles de alto poder de ruptura en el equipo de protección y medida, así como interruptores magnetotérmicos de corte omnipolar ubicados en el cuadro de mando y protección. La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos e indirectos (ITC-BT-09, apdos. 9 y 10) se han tomado las medidas siguientes:

- Instalación de luminarias Clase II. Estarán en contacto permanente con la columna que se conectará a tierra, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 16 mm² en cobre, unificando las puestas a tierra en todas las columnas de la instalación.
- Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.
- Aislamiento RV de todos los conductores, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.
- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitarán de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de protección, medida y control, registro de columnas).
- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm, tal y como puede apreciarse en el esquema unifilar.

9.4.3. Protección contra sobre tensiones

En tercer lugar, para la protección contra sobre tensiones (ITC-BT-23) se han tomado las medidas siguientes:

El nivel de sobretensión que puede aparecer en la red es función del: nivel isoceraúnico estimado, tipo de acometida aérea o subterránea, proximidad del transformador de MT/BT, etc. La incidencia que la sobretensión puede tener en la seguridad de las personas, instalaciones y equipos, así como su repercusión en la continuidad del servicio es función de:

- La coordinación del aislamiento de los equipos.
- Las características de los dispositivos de protección contra sobretensiones, su instalación y su ubicación.
- La existencia de una adecuada red de tierras.

La categoría de las sobretensiones que pueden aparecer en nuestra instalación, viene indicada por el nivel de tensión soportada a impulsos en KV, según la tensión nominal de la instalación. En nuestro caso:

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad.

Ejemplo: armarios de distribución, embarrados, apartamenta (interruptores, seccionadores, tomas de corriente...), canalizaciones y sus accesorios (cables, caja de derivación...), motores con conexión eléctrica fija (ascensores, máquinas industriales...), etcétera.

En nuestro caso estimamos necesaria su instalación ya que el riesgo de sobre tensiones de origen atmosférico es alto. En el esquema unifilar se ha indicado el tipo de limitadores a utilizar.

**10.PUESTA A TIERRA.**

El cuadro de mando y protección dispondrá de una instalación de puesta a tierra conectada a la estructura del garaje, por lo que se dejará en una arqueta junto al lugar de ubicación del cuadro eléctrico una toma de tierra registrable.

La instalación de puesta a tierra se realizará mediante picas de acero cobreado de 2 mts de largo y un diámetro de 14 mm, colocadas cada 3 luminarias y unidas entre sí mediante conductor de cobre aislado amarillo – verde de 16 mm² de sección, y las picas y el conductor unidas mediante soldadura aluminotérmica, que aseguren una resistencia inferior a los 20 ohmios exigidos en el R.E.B.T.

**10.1. Cálculo de la Puesta a Tierra**

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm²	10 m.
Picas verticales de Cobrede Acero recubierto Cu	14 mm	10 picas de 2m.

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 12 ohmios.

**11.PRUEBAS DE LA INSTALACIÓN**

Las pruebas a realizar a la instalación eléctrica serán:

- Medición de la resistencia de los circuitos de puesta a tierra,
- Prueba de funcionamiento del 100% mecanismos, incluso diferenciales, con pruebas de disparo por tiempo e intensidades.
- Medición de la tensión a la entrada del cuadro y consumos de los equipos instalados por circuitos.
- Prueba de funcionamiento del 100% de los puntos de luz instalados.
- Prueba de medición del aislamiento de los conductores instalados.

APÉNDICE 1                    CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1. FÓRMULAS GENERALES

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$
$$e = 1.732 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \cos\varphi = \text{amp (A)}$$
$$e = 2 \times I [(L \times \cos\varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

- Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
- L = Longitud de Cálculo en metros.
- e = Caída de tensión en Voltios.
- K = Conductividad.
- I = Intensidad en Amperios.
- U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
- S = Sección del conductor en mm².
- Cos ϕ = Coseno de fi. Factor de potencia.
- n = Nº de conductores por fase.
- Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$
$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)]$$
$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,  
K = Conductividad del conductor a la temperatura T.  
ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.  
ρ<sub>20</sub> = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$
$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:  
$$Cu = 0.00392$$
$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).  
T<sub>0</sub> = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C  
Cables al aire = 40°C

T<sub>max</sub> = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):



XLPE, EPR = 90°C  
PVC = 70°C  
I = Intensidad prevista por el conductor (A).  
I<sub>max</sub> = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$I_b \leq I_n \leq I_z$   
 $I_2 \leq 1,45 I_z$

Donde:  
I<sub>b</sub>: intensidad utilizada en el circuito.  
I<sub>z</sub>: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.  
I<sub>n</sub>: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I<sub>n</sub> es la intensidad de regulación escogida.  
I<sub>2</sub>: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I<sub>2</sub> se toma igual:  
- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I<sub>n</sub> como máximo).  
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I<sub>n</sub>).

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada  
 $R_t = 0,8 \cdot \rho / P$

Siendo,  
R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)  
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)  
P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical  
 $R_t = \rho / L$

Siendo,  
R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)  
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)  
L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente  
 $R_t = 2 \cdot \rho / L$

Siendo,  
R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)  
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)  
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos  
 $R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$

Siendo,  
R<sub>t</sub>: Resistencia de tierra (Ohm)  
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)  
L<sub>c</sub>: Longitud total del conductor (m)  
L<sub>p</sub>: Longitud total de las picas (m)  
P: Perímetro de las placas (m)

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9  
C.d.t. máx.(%): 3  
Cos φ : 1

2. CIRCUITONº 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R S T) (A)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CMP	1.3	4	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,84 0,84 0,68	4x16	62/1	90
2	1.3	1.2	22	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,17 0,17 0	4x16	62/1	90
3	1.2	1.1	15	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0 0,17 0	4x16	62/1	90
4	1.3	1.4	37	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,51 0,68 0,68	4x16	62/1	90
5	1.4	1.5	50	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,51 0,51 0,68	4x16	62/1	90
6	1.5	1.6	50	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,51 0,51 0,51	4x16	62/1	90
7	1.6	1.7	35	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,34 0,51 0,51	4x16	62/1	90
8	1.7	1.8	19	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,34 0,34 0,51	4x16	62/1	90
9	1.8	1.9	38	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,34 0,34 0,34	4x16	62/1	90
10	1.9	1.10	14	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,17 0,34 0,34	4x16	62/1	90
11	1.10	1.11	12	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,17 0,17 0,34	4x16	62/1	90
12	1.11	1.12	15	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,17 0,17 0,17	4x16	62/1	90
13	1.12	1.13	16	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0 0,17 0,17	4x16	62/1	90
14	1.13	1.14	43	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0 0 0,17	4x16	62/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
CMP	0	230,94	0	(546 W)	12,00045		10,00037		
1.3-R	0,007		0,003	(-39 W)	10,84852		5,92642		
1.3-S	0,007		0,003		10,84852		5,92642		
1.3-T	0,006		0,003		10,84852		5,92642		
1.2-R	0,021		0,009	(-39 W)	4,59042		1,21144		
1.2-S	0,021		0,009		4,59042		1,21144		
1.2-T	0,006		0,003		4,59042		1,21144		
1.1-R	0,021		0,009		3,10784		0,7758		
1.1-S	0,03		0,013	(-39 W)	3,10784		0,7758		
1.1-T	0,006		0,003		3,10784		0,7758		

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1.4-R	0,052		0,023		3,10784		0,7758		
1.4-S	0,064		0,028	(-39 W)	3,10784		0,7758		
1.4-T	0,062		0,027		3,10784		0,7758		
1.5-R	0,113		0,049		1,46917		0,35221		
1.5-S	0,124		0,054		1,46917		0,35221		
1.5-T	0,138		0,06	(-39 W)	1,46917		0,35221		
1.6-R	0,174		0,075	(-39 W)	0,95829		0,22775		
1.6-S	0,185		0,08		0,95829		0,22775		
1.6-T	0,199		0,086		0,95829		0,22775		
1.7-R	0,206		0,089		0,77035		0,18257		
1.7-S	0,228		0,099	(-39 W)	0,77035		0,18257		
1.7-T	0,242		0,105		0,77035		0,18257		
1.8-R	0,223		0,097		0,69618		0,16483		
1.8-S	0,245		0,106		0,69618		0,16483		
1.8-T	0,265		0,115	(-39 W)	0,69618		0,16483		
1.9-R	0,258		0,112	(-39 W)	0,58372		0,13799		
1.9-S	0,28		0,121		0,58372		0,13799		
1.9-T	0,3		0,13		0,58372		0,13799		
1.10-R	0,267		0,115		0,55093		0,13019		
1.10-S	0,293		0,127	(-39 W)	0,55093		0,13019		
1.10-T	0,313		0,135		0,55093		0,13019		
1.11-R	0,274		0,119		0,52561		0,12417		
1.11-S	0,3		0,13		0,52561		0,12417		
1.11-T	0,324		0,14	(-39 W)	0,52561		0,12417		
1.12-R	0,283		0,123	(-39 W)	0,49706		0,11738		
1.12-S	0,309		0,134		0,49706		0,11738		
1.12-T	0,333		0,144		0,49706		0,11738		
1.13-R	0,283		0,123		0,46983		0,11091		
1.13-S	0,319		0,138	(-39 W)	0,46983		0,11091		
1.13-T	0,342		0,148		0,46983		0,11091		
1.14-R	0,283		0,123		0,40954		0,09661		
1.14-S	0,319		0,138		0,40954		0,09661		
1.14-T	0,369		0,16*	(-39 W)	0,40954		0,09661		

NOTA:  
- \* Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CMP-1.3-1.2-1.1 = 0 %  
CMP-1.3-1.4-1.5-1.6-1.7-1.8-1.9-1.10-1.11-1.12-1.13-1.14 = 0.16 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	CMP	1.3	12,00045		5,92642	
2	1.3	1.2	10,84852		1,21144	
3	1.2	1.1	4,59042		0,7758	
4	1.3	1.4	10,84852		0,7758	
5	1.4	1.5	3,10784		0,35221	
6	1.5	1.6	1,46917		0,22775	
7	1.6	1.7	0,95829		0,18257	
8	1.7	1.8	0,77035		0,16483	
9	1.8	1.9	0,69618		0,13799	
10	1.9	1.10	0,58372		0,13019	
11	1.10	1.11	0,55093		0,12417	
12	1.11	1.12	0,52561		0,11738	
13	1.12	1.13	0,49706		0,11091	
14	1.13	1.14	0,46983		0,09661	

3. CIRCUITO Nº 2

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mSΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R S T) (A)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CPM	2.A	17	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,68 0,68 0,51	4x16	62/1	90
2	2.A	2.1	29	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,68 0,68 0,51	4x16	62/1	90
3	2.1	4	16	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,51 0,68 0,51	4x16	62/1	90
4	4	2.2	22	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,51 0,68 0,51	4x16	62/1	90
5	2.2	2.3	50	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,51 0,51 0,51	4x16	62/1	90
6	2.3	2.4	40	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,51 0,51 0,34	4x16	62/1	90
7	2.4	2.5	20	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,34 0,51 0,34	4x16	62/1	90
8	2.5	2.6	20	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,34 0,34 0,34	4x16	62/1	90
9	2.6	2.7	35	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,34 0,34 0,17	4x16	62/1	90
10	2.7	2.8	19	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,17 0,34 0,17	4x16	62/1	90
11	2.8	2.9	12	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,17 0,17 0,17	4x16	62/1	90
12	2.9	2.10	39	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,17 0,17 0	4x16	62/1	90
13	2.10	2.11	39	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0 0,17 0	4x16	62/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
CPM	0	230,94	0	(429 W)	12,00045		10,00037		
2.A-R	0,026		0,011		6,28739		1,82114		
2.A-S	0,026		0,011		6,28739		1,82114		
2.A-T	0,021		0,009		6,28739		1,82114		
2.1-R	0,07		0,03	(-39 W)	2,80007		0,69261		
2.1-S	0,07		0,03		2,80007		0,69261		
2.1-T	0,056		0,024		2,80007		0,69261		

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
2-R	0,089		0,039		2,12121		0,51555		
2-S	0,094		0,041		2,12121		0,51555		
2-T	0,075		0,033		2,12121		0,51555		
2.2-R	0,116		0,05		1,58727		0,38139		
2.2-S	0,128		0,055	(-39 W)	1,58727		0,38139		
2.2-T	0,102		0,044		1,58727		0,38139		
2.3-R	0,177		0,077		1,00741		0,2396		
2.3-S	0,189		0,082		1,00741		0,2396		
2.3-T	0,163		0,071	(-39 W)	1,00741		0,2396		
2.4-R	0,226		0,098	(-39 W)	0,77908		0,18467		
2.4-S	0,237		0,103		0,77908		0,18467		
2.4-T	0,2		0,086		0,77908		0,18467		
2.5-R	0,244		0,106		0,69972		0,16567		
2.5-S	0,262		0,113	(-39 W)	0,69972		0,16567		
2.5-T	0,218		0,094		0,69972		0,16567		
2.6-R	0,262		0,114		0,63501		0,15022		
2.6-S	0,28		0,121		0,63501		0,15022		
2.6-T	0,236		0,102	(-39 W)	0,63501		0,15022		
2.7-R	0,294		0,127	(-39 W)	0,54654		0,12914		
2.7-S	0,312		0,135		0,54654		0,12914		
2.7-T	0,257		0,111		0,54654		0,12914		
2.8-R	0,306		0,132		0,5081		0,12		
2.8-S	0,329		0,143	(-39 W)	0,5081		0,12		
2.8-T	0,269		0,116		0,5081		0,12		
2.9-R	0,313		0,136		0,48649		0,11487		
2.9-S	0,337		0,146		0,48649		0,11487		
2.9-T	0,276		0,12	(-39 W)	0,48649		0,11487		
2.10-R	0,337		0,146	(-39 W)	0,42739		0,10084		
2.10-S	0,36		0,156		0,42739		0,10084		
2.10-T	0,276		0,12		0,42739		0,10084		
2.11-R	0,337		0,146		0,3811		0,08987		
2.11-S	0,384		0,166*	(-39 W)	0,3811		0,08987		
2.11-T	0,276		0,12		0,3811		0,08987		

NOTA:  
- \* Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CPM-2.A-2.1-4-2.2-2.3-2.4-2.5-2.6-2.7-2.8-2.9-2.10-2.11 = 0.12 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	CPM	2.A	12,00045		1,82114	
2	2.A	2.1	6,28739		0,69261	

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
3	2.1	4	2,80007		0,51555	
4	4	2.2	2,12121		0,38139	
5	2.2	2.3	1,58727		0,2396	
6	2.3	2.4	1,00741		0,18467	
7	2.4	2.5	0,77908		0,16567	
8	2.5	2.6	0,69972		0,15022	
9	2.6	2.7	0,63501		0,12914	
10	2.7	2.8	0,54654		0,12	
11	2.8	2.9	0,5081		0,11487	
12	2.9	2.10	0,48649		0,10084	
13	2.10	2.11	0,42739		0,08987	

4. CIRCUITO Nº 3

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R S T) (A)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CMP	3.2	39	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,51 0,51 0,34	4x16	62/1	90
3	3.2	3.1	40	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,34 0,51 0,34	4x16	62/1	90
4	3.1	3.3	66	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,34 0,34 0,34	4x16	62/1	90
5	3.3	3.4	48	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,34 0,34 0,17	4x16	62/1	90
6	3.4	3.5	48	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,17 0,34 0,17	4x16	62/1	90
8	3.5	3.6	47	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,17 0,17 0,17	4x16	62/1	90
9	3.6	3.7	48	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,17 0,17 0	4x16	62/1	90
10	3.7	3.8	44	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0 0,17 0	4x16	62/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
CMP	0	230,94	0	(312 W)	12,00045		10,00037		
3.2-R	0,047		0,021	(-39 W)	3,25		0,81494		
3.2-S	0,047		0,021		3,25		0,81494		
3.2-T	0,036		0,015		3,25		0,81494		
3.1-R	0,084		0,036		1,68383		0,40537		
3.1-S	0,096		0,042	(-39 W)	1,68383		0,40537		
3.1-T	0,072		0,031		1,68383		0,40537		
3.3-R	0,144		0,062		0,93231		0,22148		
3.3-S	0,156		0,068		0,93231		0,22148		
3.3-T	0,132		0,057	(-39 W)	0,93231		0,22148		
3.4-R	0,188		0,081	(-39 W)	0,7033		0,16653		
3.4-S	0,2		0,087		0,7033		0,16653		
3.4-T	0,162		0,07		0,7033		0,16653		
3.5-R	0,217		0,094		0,56452		0,13342		
3.5-S	0,244		0,106	(-39 W)	0,56452		0,13342		
3.5-T	0,191		0,083		0,56452		0,13342		
3.6-R	0,246		0,106		0,47307		0,11168		

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
3.6-S	0,273		0,118		0,47307		0,11168		
3.6-T	0,219		0,095	(-39 W)	0,47307		0,11168		
3.7-R	0,275		0,119	(-39 W)	0,4059		0,09575		
3.7-S	0,302		0,131		0,4059		0,09575		
3.7-T	0,219		0,095		0,4059		0,09575		
3.8-R	0,275		0,119		0,35915		0,08467		
3.8-S	0,329		0,142*	(-39 W)	0,35915		0,08467		
3.8-T	0,219		0,095		0,35915		0,08467		

NOTA:  
- \* Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CMP-3.2-3.1-3.3-3.4-3.5-3.6-3.7-3.8 = 0.1 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	CMP	3.2	12,00045		0,81494	
3	3.2	3.1	3,25		0,40537	
4	3.1	3.3	1,68383		0,22148	
5	3.3	3.4	0,93231		0,16653	
6	3.4	3.5	0,7033		0,13342	
8	3.5	3.6	0,56452		0,11168	
9	3.6	3.7	0,47307		0,09575	
10	3.7	3.8	0,4059		0,08467	

5. CIRCUITO Nº 4

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R S T) (A)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	CMP	4.1	20	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,34 0,34 0,34	4x16	62/1	90
6	4.1	4.2	49	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,17 0,34 0,34	4x16	62/1	90
7	4.2	4.3	41	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,17 0,17 0,34	4x16	62/1	90
8	4.3	4.4	44	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0,17 0,17 0,17	4x16	62/1	90
9	4.4	4.5	49	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0 0,17 0,17	4x16	62/1	90
10	4.5	4.6	50	Al	Ent.Bajo Tubo RV-Al Eca 3 Unp.	0 0 0,17	4x16	62/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
CMP	0	230,94	0	(234 W)	12,00045		10,00037		

4.1-R	0,016		0,007	(-39 W)	5,61427		1,56023		
4.1-S	0,016		0,007		5,61427		1,56023		
4.1-T	0,016		0,007		5,61427		1,56023		
4.2-R	0,041		0,018		1,91657		0,46366		
4.2-S	0,056		0,024	(-39 W)	1,91657		0,46366		
4.2-T	0,056		0,024		1,91657		0,46366		
4.3-R	0,062		0,027		1,22195		0,29165		
4.3-S	0,077		0,033		1,22195		0,29165		
4.3-T	0,089		0,039	(-39 W)	1,22195		0,29165		
4.4-R	0,084		0,036	(-39 W)	0,87869		0,20858		
4.4-S	0,099		0,043		0,87869		0,20858		
4.4-T	0,112		0,048		0,87869		0,20858		
4.5-R	0,084		0,036		0,66905		0,15834		
4.5-S	0,124		0,054	(-39 W)	0,66905		0,15834		
4.5-T	0,136		0,059		0,66905		0,15834		
4.6-R	0,084		0,036		0,53797		0,12711		
4.6-S	0,124		0,054		0,53797		0,12711		
4.6-T	0,162		0,07*	(-39 W)	0,53797		0,12711		

NOTA:  
- \* Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CMP-4.1-4.2-4.3-4.4-4.5-4.6 = 0.07 %

Resultados Cortocircuito:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	IkMax (kA)	P de C (kA)	IkMin (kA)	In;Curvas
1	CMP	4.1	12,00045		1,56023	
6	4.1	4.2	5,61427		0,46366	
7	4.2	4.3	1,91657		0,29165	
8	4.3	4.4	1,22195		0,20858	
9	4.4	4.5	0,87869		0,15834	
10	4.5	4.6	0,66905		0,12711	

Cálculo de la Puesta a Tierra:

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.  
- El electrodo en la puesta a tierra, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm²	12 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	5 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 18,75 ohmios.



APÉNDICE 2      CARACTERÍSTICAS LUMINARIAS



# UniStreet

BGP202 LED60/740 I DM D9 48/60A

UniStreet Mini - LED module 6000 lm - 740 blanco neutro -  
Seguridad clase I - Distribución media - Acceso lateral para diámetro  
de 48-60 mm

Con un coste inicial relativamente bajo, la luminaria UniStreet basada en LED y de gran  
eficacia ofrece un importante ahorro de costes en comparación con el alumbrado público  
convencional, por lo que garantiza una plena amortización de la inversión en un corto  
periodo de tiempo. Disponible en varios paquetes lumínicos, UniStreet permite una  
sustitución individual de las luminarias y fuentes de luz convencionales ya desfasadas.  
Esta luminaria con un diseño muy cuidado y compacta está fabricada con materiales  
reciclables de calidad. Y, al tratarse de una solución LED, requiere un mínimo  
mantenimiento. Diseño de la versión Core para proyectos de alto volumen con un  
presupuesto inicial relativamente bajo. Ofrece una gama limitada de ópticas. Diseño  
versión Performer para clientes que preparan grandes proyectos de renovación, orientado  
al TCO

## Datos del producto

Información general		Connection	Unidad de conexión de 5 polos
Código familia de lámparas	LED60 [ LED module 6000 lm]	Cable	No
Temperatura de color	740 blanco neutro	Clase de protección IEC	Seguridad clase I
Fuente de luz sustitible	SI	Marca de inflamabilidad	F [ F]
Número de unidades de equipo	1	Marca CE	Marcado CE
Driver/unidad de potencia/transformador	PSD [ Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI]	Certificado ENEC	Marcado ENEC
Driver incluido	SI	Periodo de garantía	5 años
Tipo lente/cubierta óptica	FG [ Cristal plano]	Optic type outdoor	Distribución media
Apertura de haz de luz de la luminaria	74° x 74°	Flujo luminoso constante	No
Interfaz de control	DALI	Número de productos en MCB	10
		Certificado RoHS	RoHS

## UniStreet

Tipo de LED engine	LED
Product Family Code	BGP202 [ UniStreet Mini]
Datos técnicos de la luz	
Ratio de flujo luminoso ascendente	0
Post-top en ángulo de inclinación estándar	0°
Entrada lateral en ángulo de inclinación estándar	0°
Operativos y eléctricos	
Tensión de entrada	230 V
Frecuencia de entrada	50 a 60 Hz
Consumo de energía CLO inicial	[DELETE] W
Consumo medio de energía CLO	[DELETE] W
Consumo de energía CLO final	[DELETE] W
Corriente de arranque	45 A
Tiempo de impulso	0.285 ms
Factor de potencia (min.)	0.96
Controles y regulación	
Regulable	SI
Mecánicos y de carcasa	
Material de la carcasa	Aluminio fundido
Material del reflector	Polycarbonato
Material óptico	PC
Material cubierta óptica/lente	Polycarbonato
Material de fijación	Aluminum
Dispositivo de montaje	48/60S [ Acceso lateral para diámetro de 48-60 mm]
Forma cubierta óptica/lente	CUR
Acabado cubierta óptica/lente	Clara
Longitud total	505 mm
Anchura total	270 mm
Altura total	98 mm
Área de proyección efectiva	0.038 m²
Aprobación y aplicación	
Código de protección de entrada	IP66 [ Protección frente a la penetración de polvo, protección frente a chorros de agua a presión]

Índice de protección frente a choque mecánico	IK08 [ IK08]
Protección contra sobretensiones (común/ diferencial)	STD kV
Rendimiento inicial (conforme con IEC)	
Flujo lumínico inicial	5278 lm
Tolerancia de flujo lumínico	+/-7%
Eficacia de la luminaria LED inicial	123 lm/W
Índice inic. de temperatura de color	4000 K
Inic. índice de reproducción del color	70
Cromaticidad inicial	(0.38, 0.38) SDCM <5
Potencia de entrada inicial	43 W
Tolerancia de consumo de energía	+/-11%
Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)	
Índice de fallos del driver 5.000 h	0.50 %
Vida útil L80B10	100000 h
Mantenimiento lumínico con una vida útil de 100.000 h, a 25 °C	80%
Condiciones de aplicación	
Rango de temperatura ambiente	-20 °C a +35 °C
Nivel máximo de regulación	0%
Datos de producto	
Código de producto completo	871809698821300
Nombre de producto del pedido	BGP202 LED60/740 I DM D9 48/60A
EAN/UPC - Producto	8718096988213
Código de pedido	98821300
Cantidad por paquete	1
Numerador - Paquetes por caja exterior	1
N.º de material (12NC)	910925854946
Peso neto (pieza)	4.530 kg



## APÉNDICE 3 CÁLCULOS LUMÍNICOS

	Índice
<b>ALUMBRADO PÚBLICO SURD ST-3</b>	
Portada del proyecto	1
Índice	2
<b>PHILIPS BGP204 T25 1 xLED60-4S/740 DN10</b>	
Hoja de datos de luminarias	4
<b>Rotonda vial 1</b>	
Lista de luminarias	5
Luminarias (ubicación)	6
Rendering (procesado) en 3D	7
Rendering (procesado) de colores falsos	8
<b>Superficies exteriores</b>	
<b>Rotonda 26 m</b>	
<b>Superficie 1</b>	
Isolíneas (E)	9
Isolíneas (L)	10
<b>VIAL 1 15 M</b>	
Datos de planificación	11
Lista de luminarias	13
Rendering (procesado) en 3D	14
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Recuadro de evaluación Calzada 1</b>	
<b>Observador</b>	
<b>Observador 1</b>	
Isolíneas (L)	15
Gráfico de valores (L)	16
<b>Observador 2</b>	
Isolíneas (L)	17
Gráfico de valores (L)	18
<b>Recuadro de evaluación Camino peatonal 1</b>	
Isolíneas (E)	19
<b>Recuadro de evaluación Camino peatonal 2</b>	
Isolíneas (E)	20
<b>Recuadro de evaluación Camino peatonal 3</b>	
Isolíneas (E)	21

<b>VIAL 3 - 16 M</b>	
Datos de planificación	22
Lista de luminarias	24
Rendering (procesado) en 3D	25
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Recuadro de evaluación Calzada 1</b>	
<b>Observador</b>	
<b>Observador 1</b>	
Isolíneas (L)	26
Gráfico de valores (L)	27
<b>Observador 2</b>	
Isolíneas (L)	28
Gráfico de valores (L)	29
<b>Recuadro de evaluación Camino peatonal 1</b>	
Isolíneas (E)	30
<b>Recuadro de evaluación Camino peatonal 2</b>	
Isolíneas (E)	31
<b>Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 1</b>	
Isolíneas (E)	32
<b>VIAL 2 - 18 M VARIABLE</b>	
Datos de planificación	33
Lista de luminarias	35
Rendering (procesado) en 3D	36
<b>Recuadros de evaluación</b>	
<b>Recuadro de evaluación Calzada 1</b>	
<b>Observador</b>	
<b>Observador 1</b>	
Isolíneas (L)	37
Gráfico de valores (L)	38
<b>Observador 2</b>	
Isolíneas (L)	39
Gráfico de valores (L)	40
<b>Recuadro de evaluación Camino peatonal 1</b>	
Isolíneas (E)	41
<b>Recuadro de evaluación Camino peatonal 2</b>	
Isolíneas (E)	42
<b>Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 1</b>	
Isolíneas (E)	43

PHILIPS BGP204 T25 1 xLED60-4S/740 DN10 / Hoja de datos de luminarias

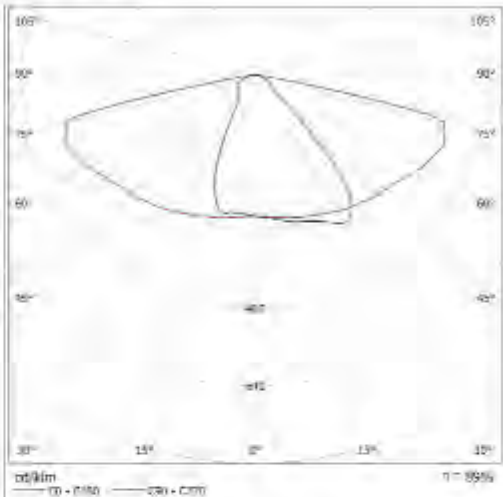
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 48 78 97 100 89

UniStreet. Luminaria de alumbrado vial sencilla y rentable. Con un coste inicial relativamente bajo, la luminaria UniStreet basada en LED y de gran eficacia ofrece un importante ahorro de costes en comparación con el alumbrado público convencional, por lo que garantiza una plena amortización de la inversión en un corto periodo de tiempo. Disponible en varios pequeños luminicos, UniStreet permite una sustitución individual de las luminarias y fuentes de luz convencionales ya desfasadas. Esta luminaria con un diseño muy cuidado y compacta está fabricada con materiales reciclables de calidad. Y, al tratarse de una solución LED, requiere un mínimo mantenimiento.

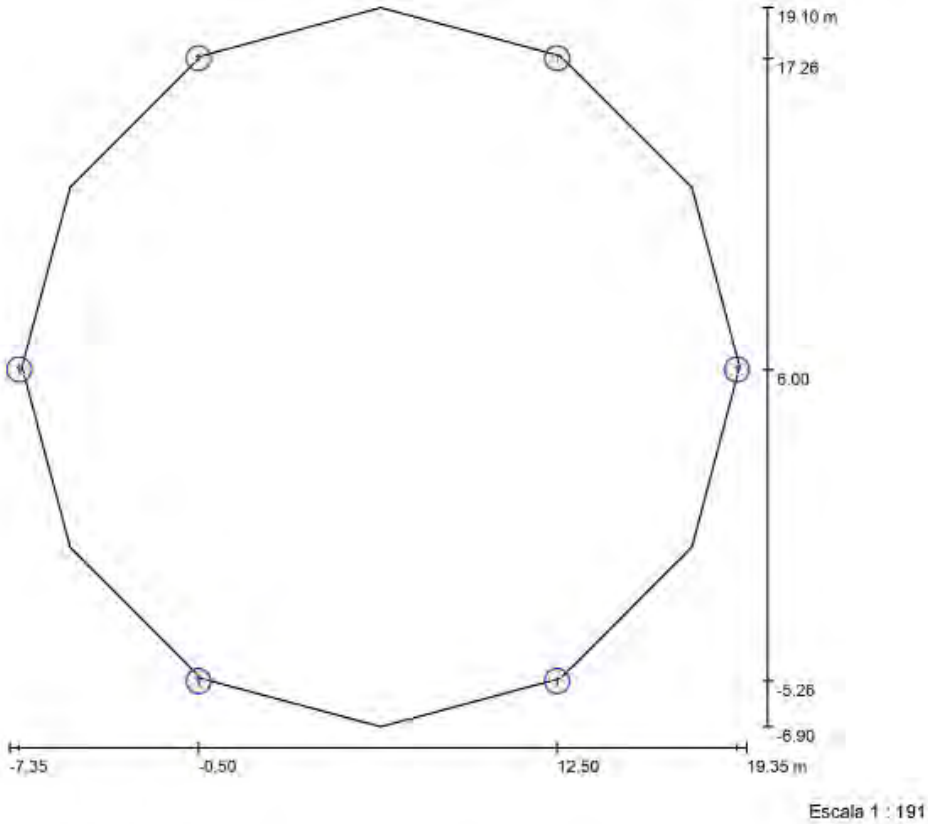
Diseño de la versión Core para proyectos de alto volumen con un presupuesto inicial relativamente bajo. Ofrece una gama limitada de ópticas. Diseño versión Performer para clientes que preparan grandes proyectos de renovación, orientado al TCO.

Emisión de luz 1:



Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Rotonda vial 1 / Luminarias (ubicación)



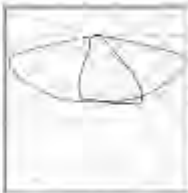
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	6	PHILIPS BGP204 T25 1 xLED60-4S/740 DN10

Rotonda vial 1 / Lista de luminarias

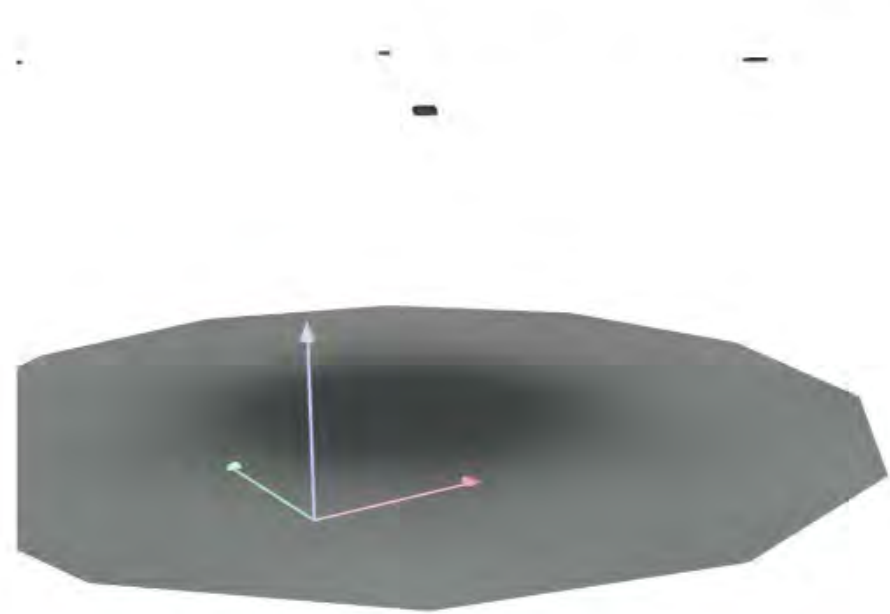
6 Pieza PHILIPS BGP204 T25 1 xLED60-4S/740 DN10  
Nº de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 5340 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 6000 lm  
Potencia de las luminarias: 39.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 48 78 97 100 89  
Lámpara: 1 x LED60-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

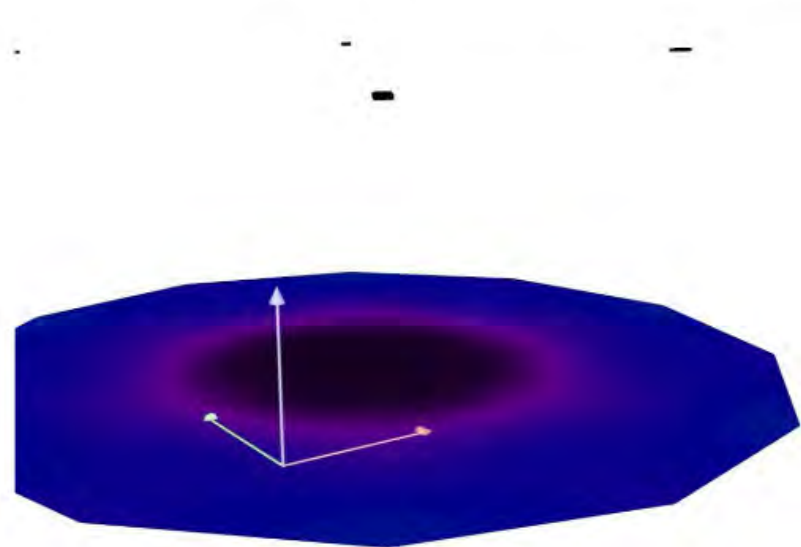




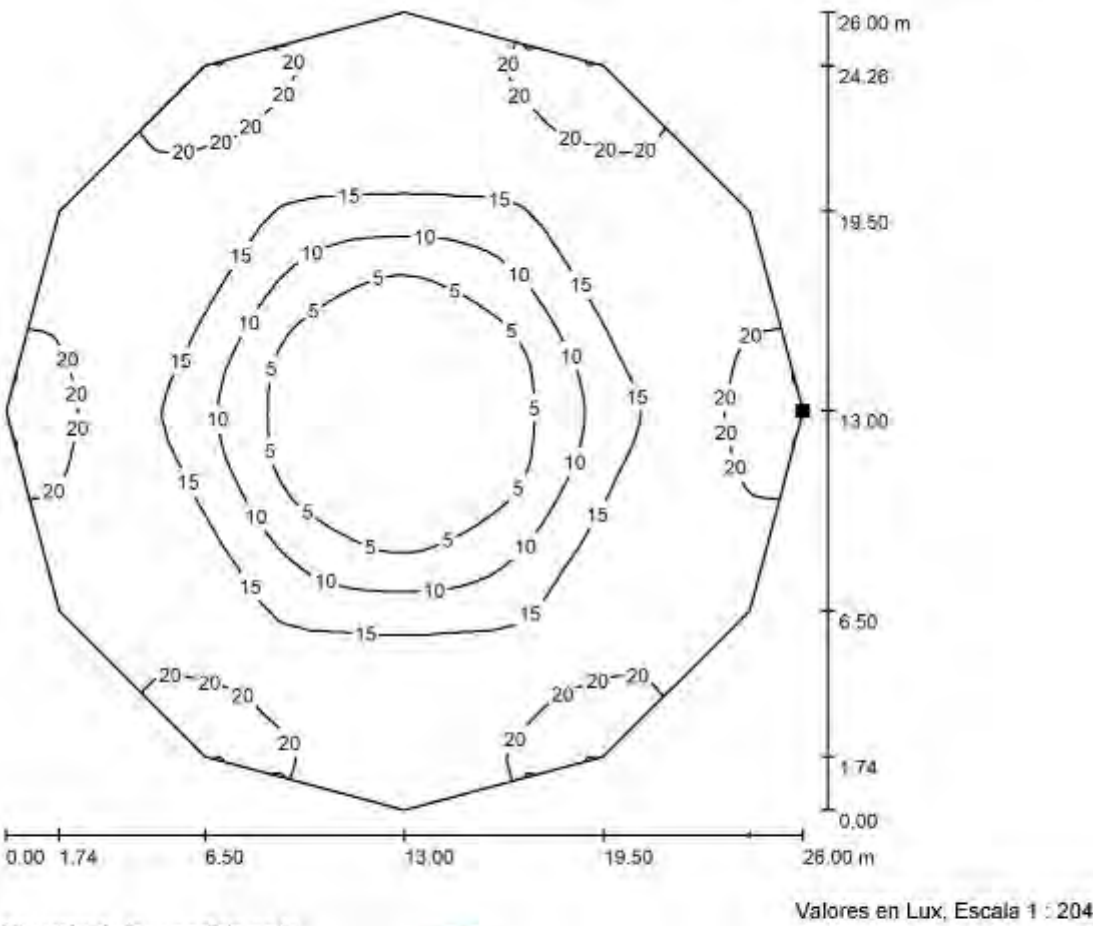
Rotonda vial 1 / Rendering (procesado) en 3D



Rotonda vial 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



Rotonda vial 1 / Rotonda 26 m / Superficie 1 / Isolíneas (E)

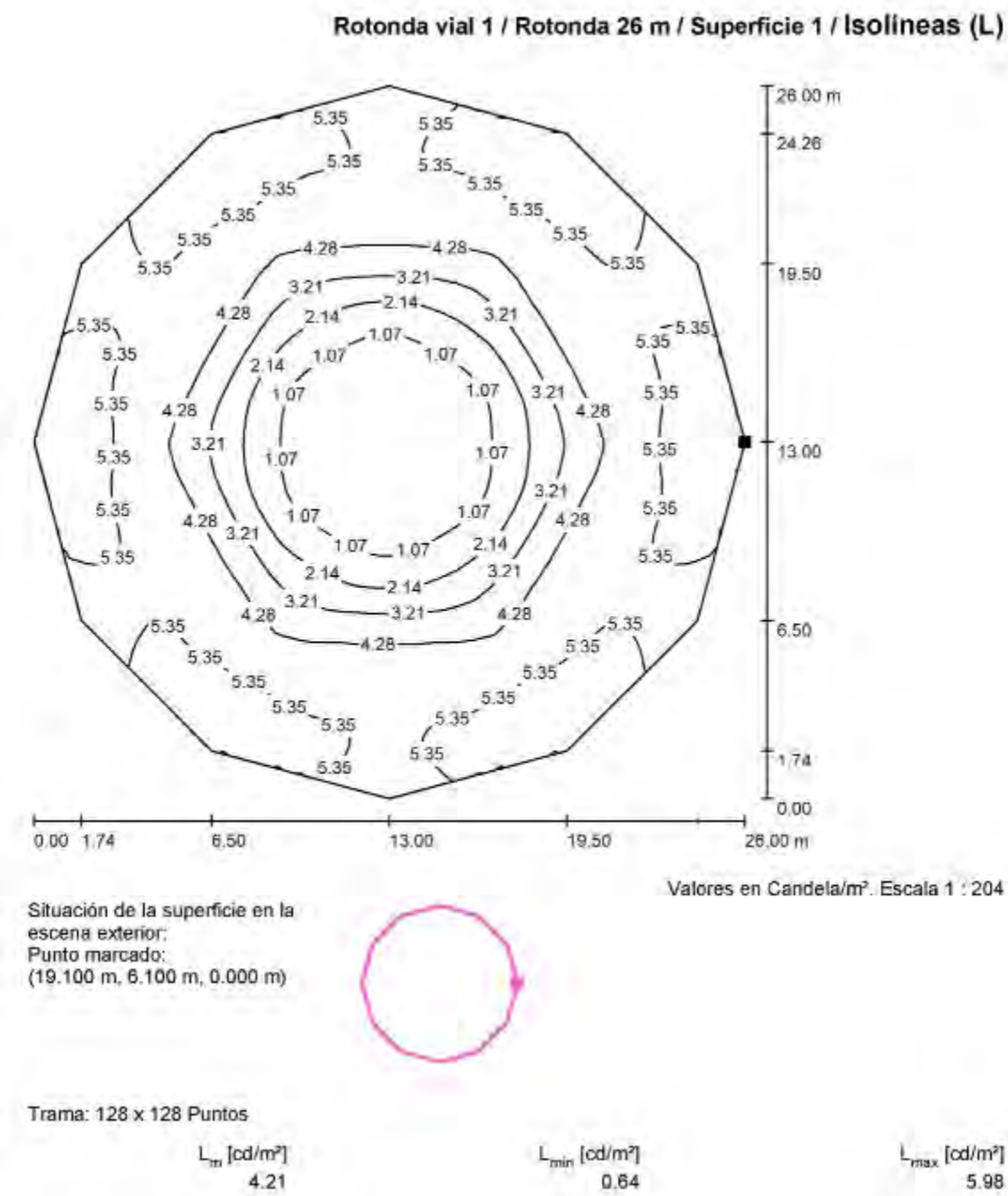


Situación de la superficie en la  
escena exterior:  
Punto marcado:  
(19.100 m, 6.100 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
15	2.29	21	0.153	0.107



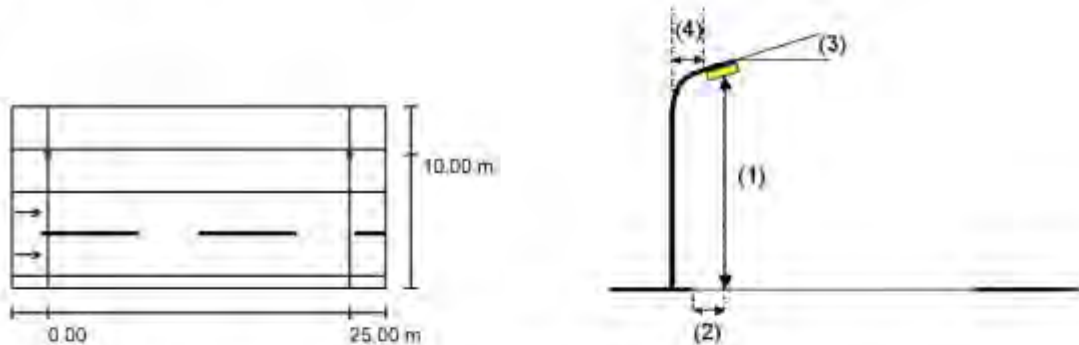
VIAL 1 15 M / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1	(Anchura: 3.500 m)
Camino peatonal 2	(Anchura: 3.500 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.000 m. Cantidad de carriles de tránsito: 2. Revestimiento de la calzada R3. q0: 0.070)
Camino peatonal 3	(Anchura: 1.000 m)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS BGP204 T25 1 xLED60-4S/740 DN10
Flujo luminoso (Luminaria):	5340 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	6000 lm
Potencia de las luminarias:	39.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	25.000 m
Altura de montaje (1):	9.000 m
Altura del punto de luz:	8.900 m
Saliente sobre la calzada (2):	-3.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0°
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad luminica  
con 70°: 559 cd/klm  
con 80°: 122 cd/klm  
con 90°: 0.00 cd/klm

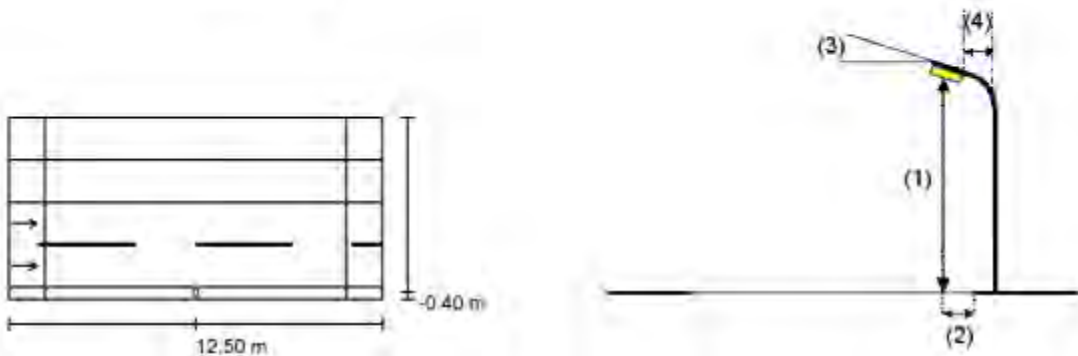
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas apiladas para el funcionamiento).

Ninguna intensidad luminica por encima de 90°.

La disposición cumple con la clase de intensidad luminica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS BGP204 T25 1 xLED60-4S/740 DN10
Flujo luminoso (Luminaria):	5340 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	6000 lm
Potencia de las luminarias:	39.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	25.000 m
Altura de montaje (1):	9.000 m
Altura del punto de luz:	8.900 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.400 m
Inclinación del brazo (3):	0.0°
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad luminica  
con 70°: 559 cd/klm  
con 80°: 122 cd/klm  
con 90°: 0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas apiladas para el funcionamiento).

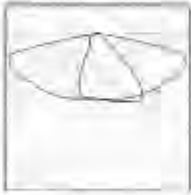
Ninguna intensidad luminica por encima de 90°.

La disposición cumple con la clase de intensidad luminica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

VIAL 1 15 M / Lista de luminarias

PHILIPS BGP204 T25 1 xLED60-4S/740 DN10	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
Nº de artículo:	
Flujo luminoso (Luminaria):	5340 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	6000 lm
Potencia de las luminarias:	39.0 W
Clasificación luminarias según CIE:	100
Código CIE Flux:	48 78 97 100 89
Lámpara:	1 x LED60-4S/740 (Factor de corrección 1.000)

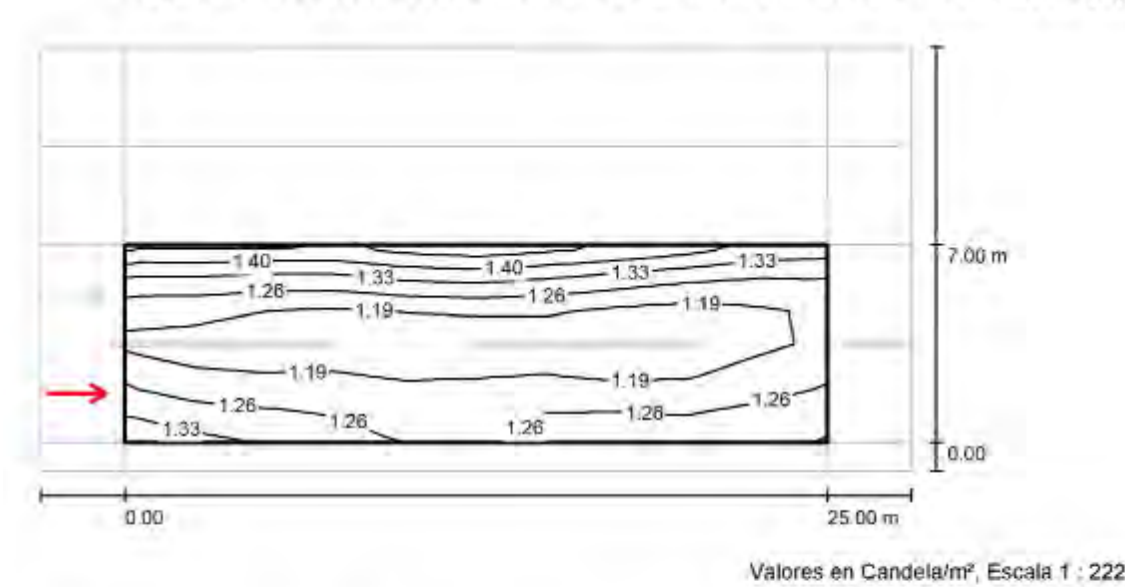




VIAL 1 15 M / Rendering (procesado) en 3D



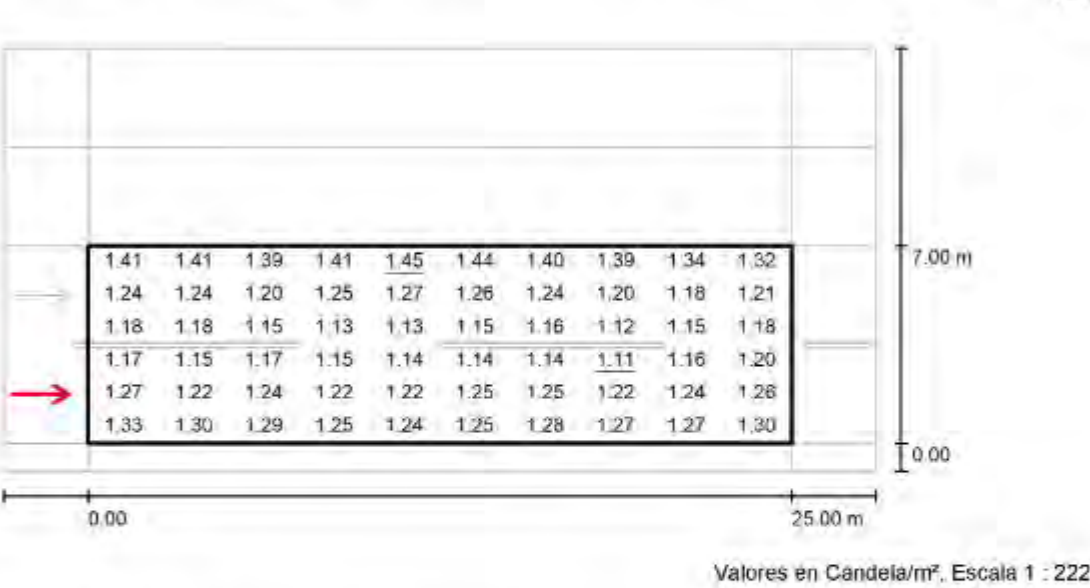
VIAL 1 15 M / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)



Trama: 10 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

Valores reales según cálculo:	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
	1.24	0.89	0.96	7
Valores de consigna según clase ME4a:	$\geq 0.75$	$\geq 0.40$	$\geq 0.60$	$\leq 15$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

VIAL 1 15 M / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Gráfico de valores (L)

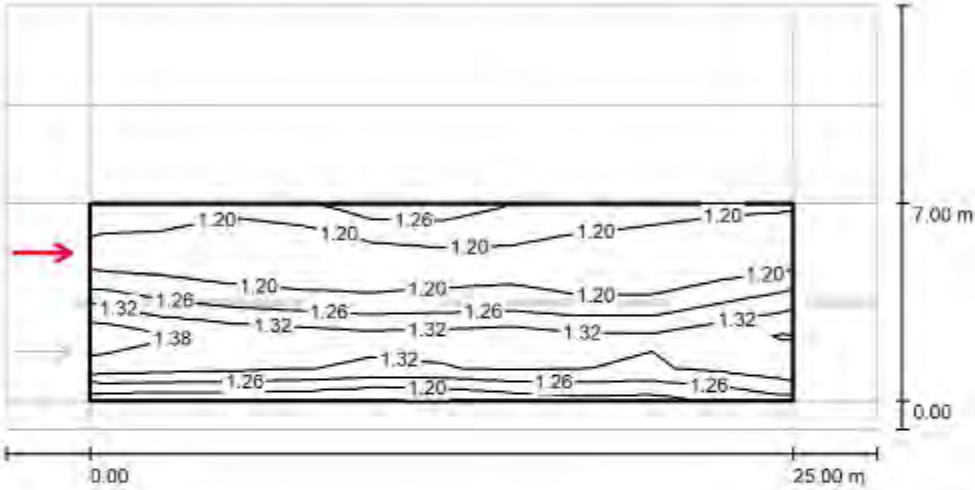


Trama: 10 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

Valores reales según cálculo:	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
	1.24	0.89	0.96	7
Valores de consigna según clase ME4a:	$\geq 0.75$	$\geq 0.40$	$\geq 0.60$	$\leq 15$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓



VIAL 1 15 M / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)

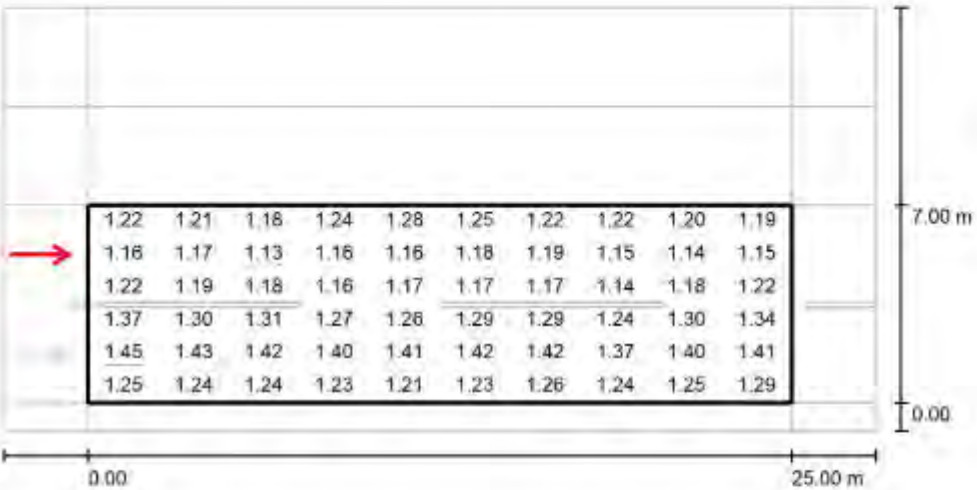


Valores en Candela/m², Escala 1 : 222

Trama: 10 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.25	0.90	0.95	7
Valores de consigna según clase ME4a:	$\geq 0.75$	$\geq 0.40$	$\geq 0.60$	$\leq 15$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

VIAL 1 15 M / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Gráfico de valores (L)

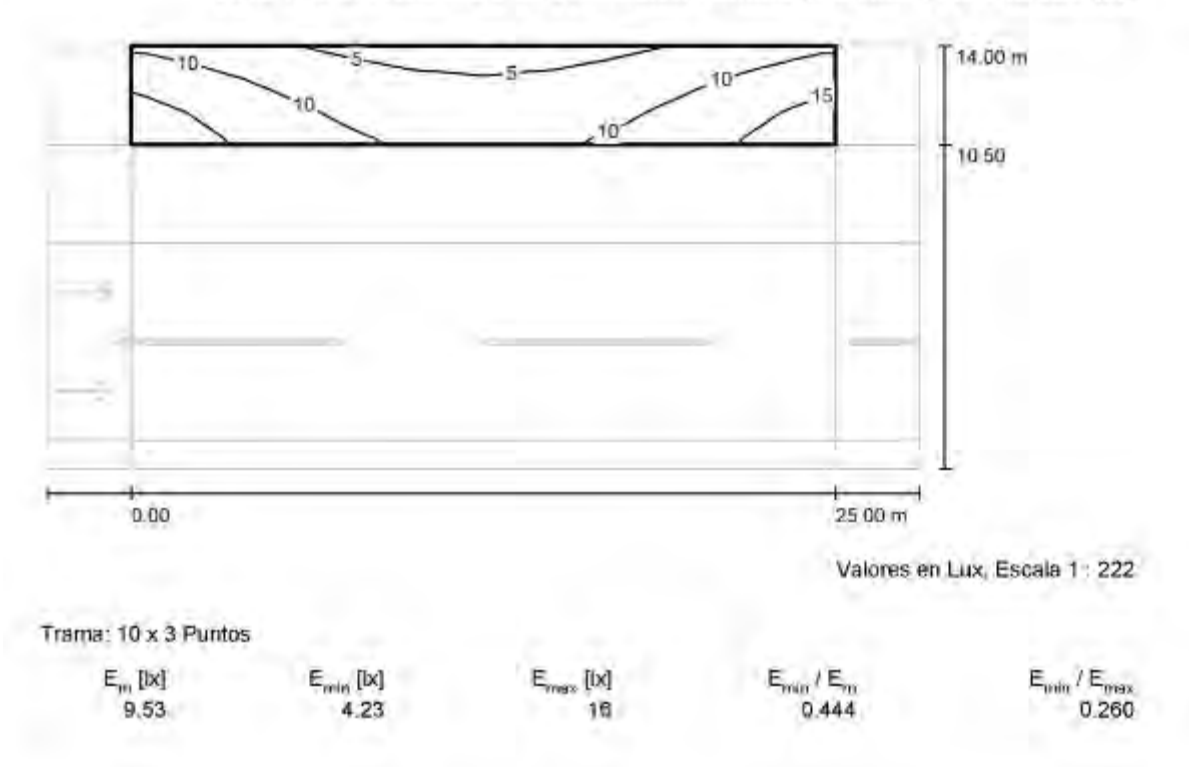


Valores en Candela/m², Escala 1 : 222

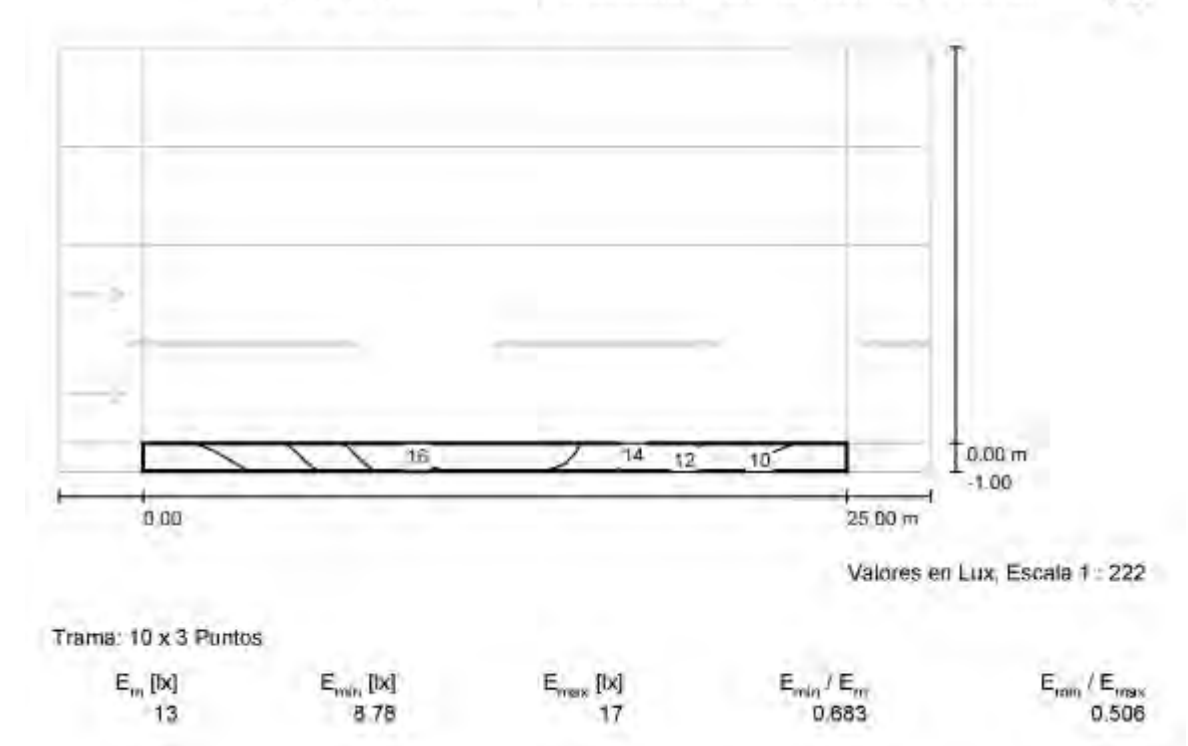
Trama: 10 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.25	0.90	0.95	7
Valores de consigna según clase ME4a:	$\geq 0.75$	$\geq 0.40$	$\geq 0.60$	$\leq 15$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

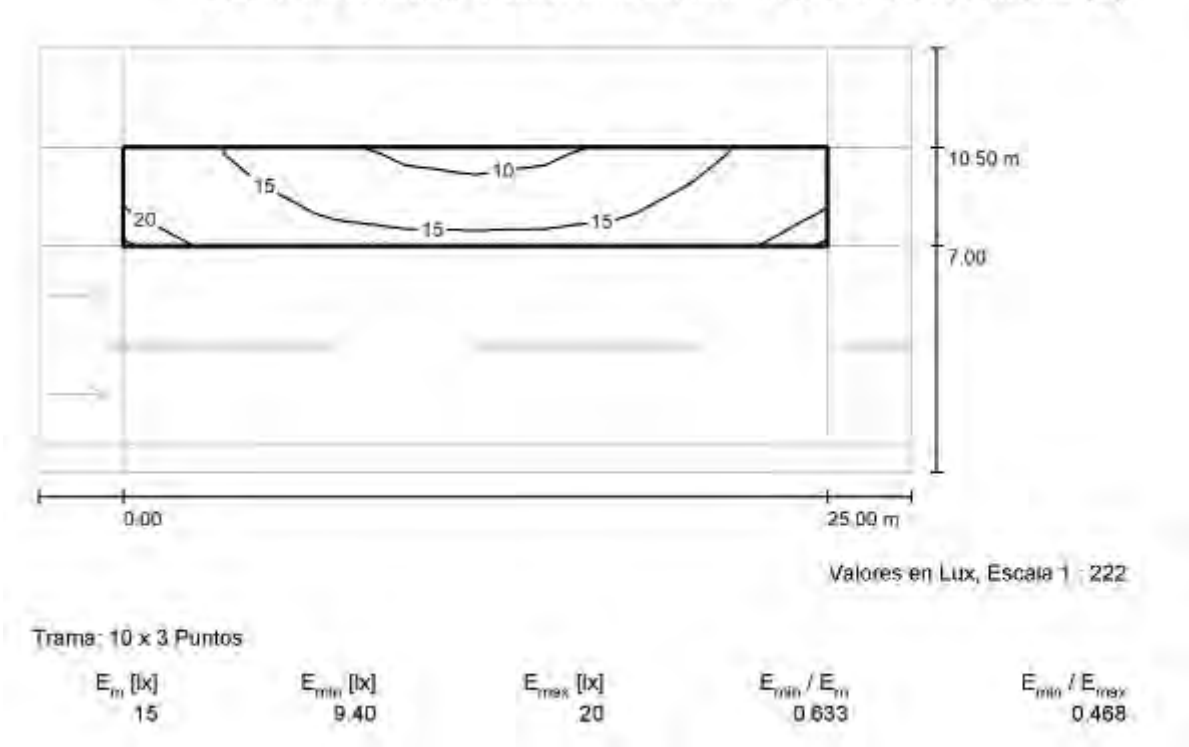
VIAL 1 15 M / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)



VIAL 1 15 M / Recuadro de evaluación Camino peatonal 3 / Isolíneas (E)



VIAL 1 15 M / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



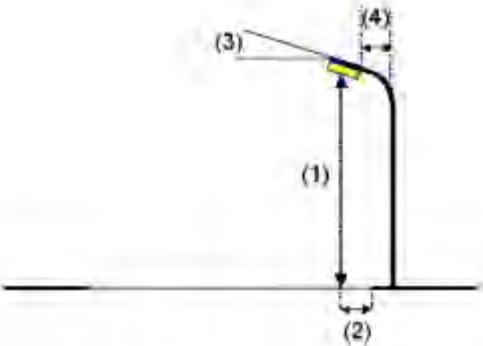
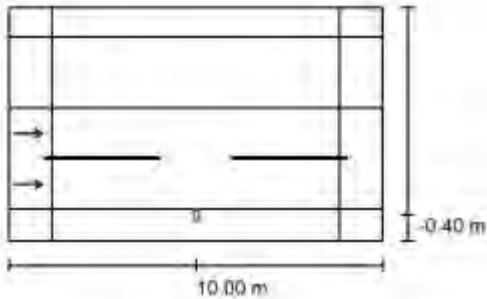
VIAL 3 - 16 M / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1	(Anchura: 2.000 m)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 5.000 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 2	(Anchura: 2.200 m)

Factor mantenimiento: 0.67

Disposiciones de las luminarias



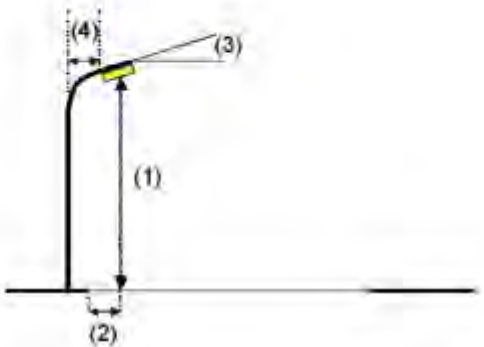
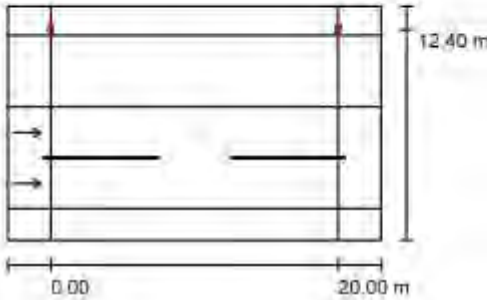
Luminaria:	PHILIPS BGP204 T25 1 xLED60-4S/740 DN10
Flujo luminoso (Luminaria):	5340 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	6000 lm
Potencia de las luminarias:	39.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	20.000 m
Altura de montaje (1):	9.000 m
Altura del punto de luz:	8.900 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.400 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
con 70°: 559 cd/klm  
con 80°: 122 cd/klm  
con 90°: 0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).  
Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.  
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.  
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

VIAL 3 - 16 M / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias



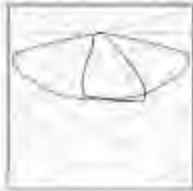
Luminaria:	PHILIPS BGP204 T25 1 xLED60-4S/740 DN10
Flujo luminoso (Luminaria):	5340 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	6000 lm
Potencia de las luminarias:	39.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	20.000 m
Altura de montaje (1):	9.000 m
Altura del punto de luz:	8.900 m
Saliente sobre la calzada (2):	-5.400 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica  
con 70°: 559 cd/klm  
con 80°: 122 cd/klm  
con 90°: 0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).  
Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.  
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.  
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

VIAL 3 - 16 M / Lista de luminarias

PHILIPS BGP204 T25 1 xLED60-4S/740 DN10	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
Nº de artículo:	
Flujo luminoso (Luminaria):	5340 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	6000 lm
Potencia de las luminarias:	39.0 W
Clasificación luminarias según CIE:	100
Código CIE Flux:	48 78 97 100 89
Lámpara:	1 x LED60-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

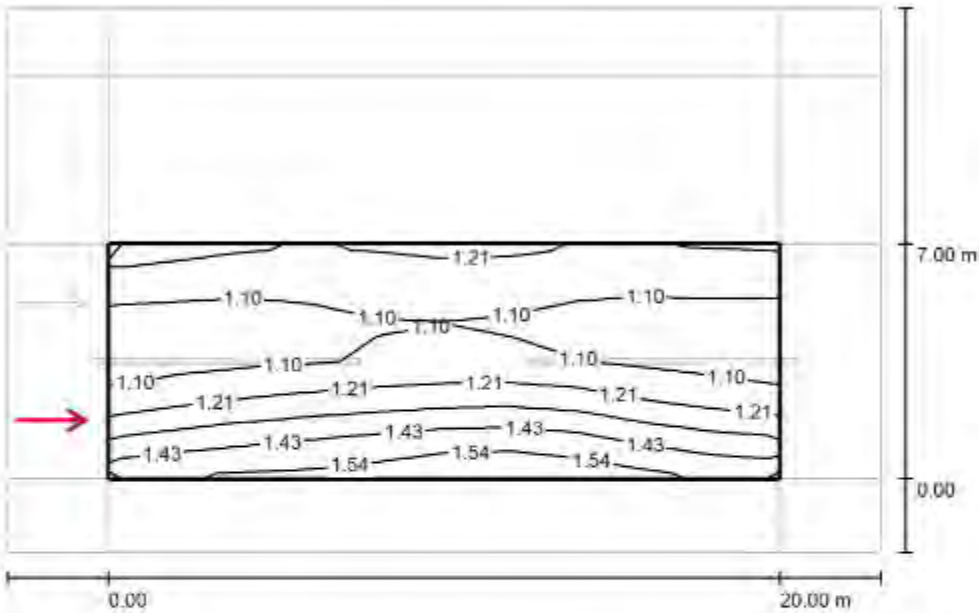




VIAL 3 - 16 M / Rendering (procesado) en 3D



VIAL 3 - 16 M / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Isolíneas (L)

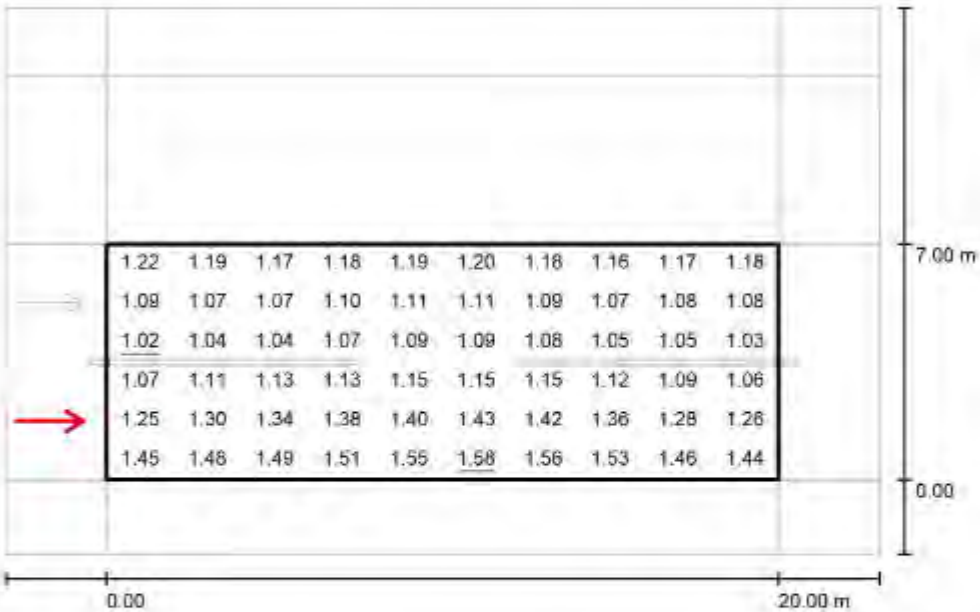


Valores en Candela/m². Escala 1 : 186

Trama: 10 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60,000 m, 1.750 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

Valores reales según cálculo:	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
	1.22	0.84	0.88	7
Valores de consigna según clase ME4a:	$\geq 0.75$	$\geq 0.40$	$\geq 0.60$	$\leq 15$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

VIAL 3 - 16 M / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Gráfico de valores (L)



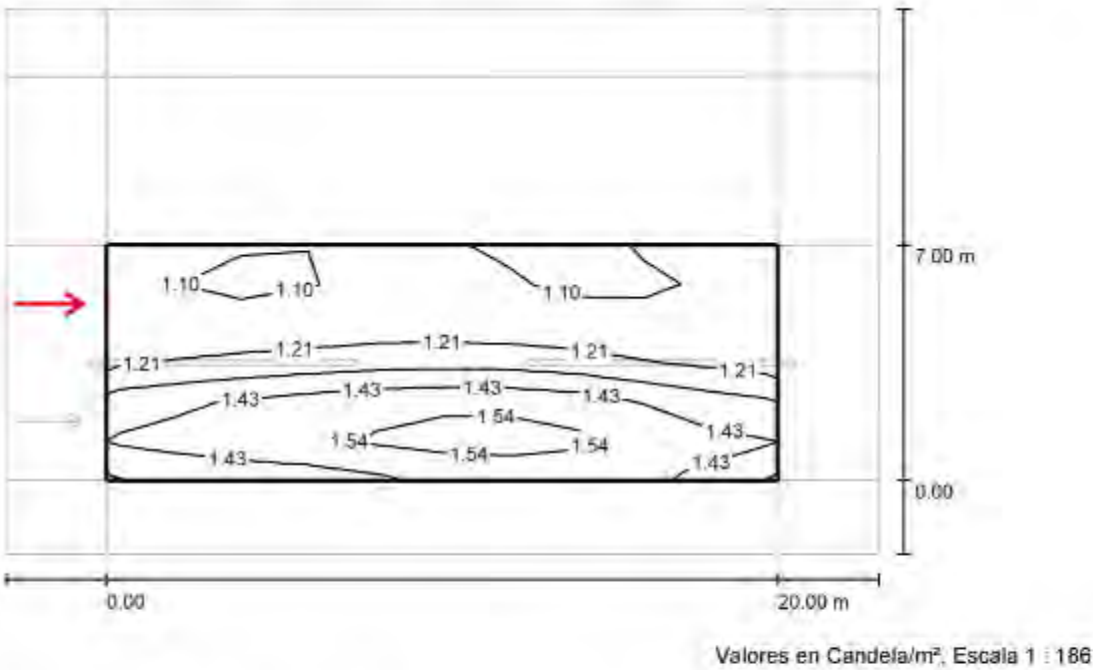
Valores en Candela/m². Escala 1 : 186

Trama: 10 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60,000 m, 1.750 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

Valores reales según cálculo:	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
	1.22	0.84	0.88	7
Valores de consigna según clase ME4a:	$\geq 0.75$	$\geq 0.40$	$\geq 0.60$	$\leq 15$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓



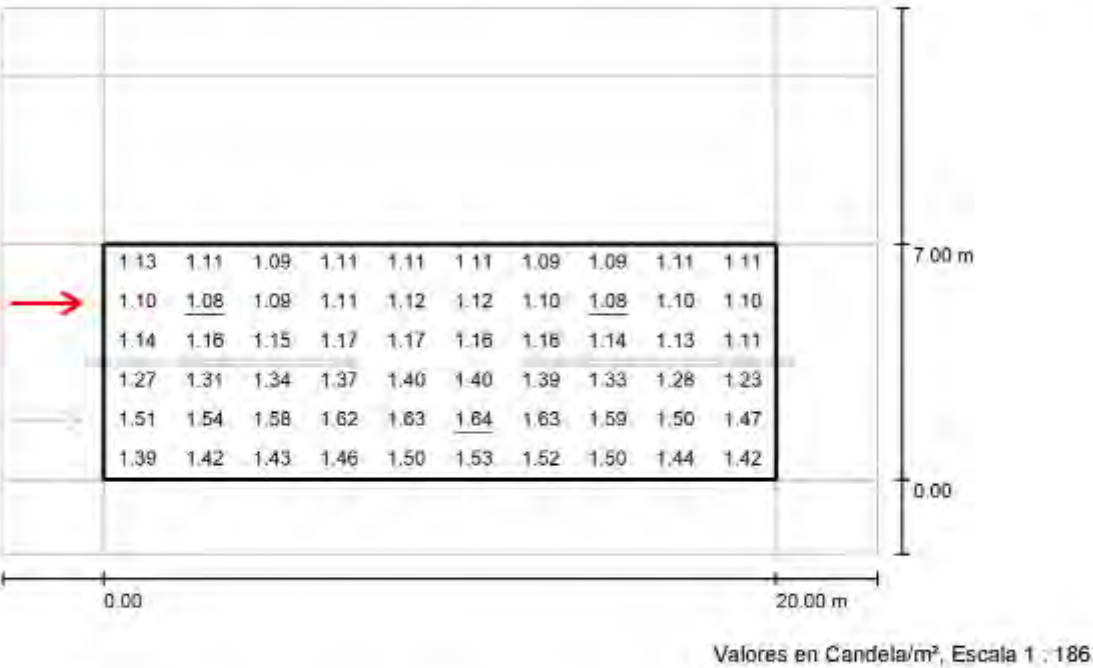
VIAL 3 - 16 M / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Isolíneas (L)



Trama: 10 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.29	0.84	0.96	6
Valores de consigna según clase ME4a:	$\geq 0.75$	$\geq 0.40$	$\geq 0.60$	$\leq 15$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

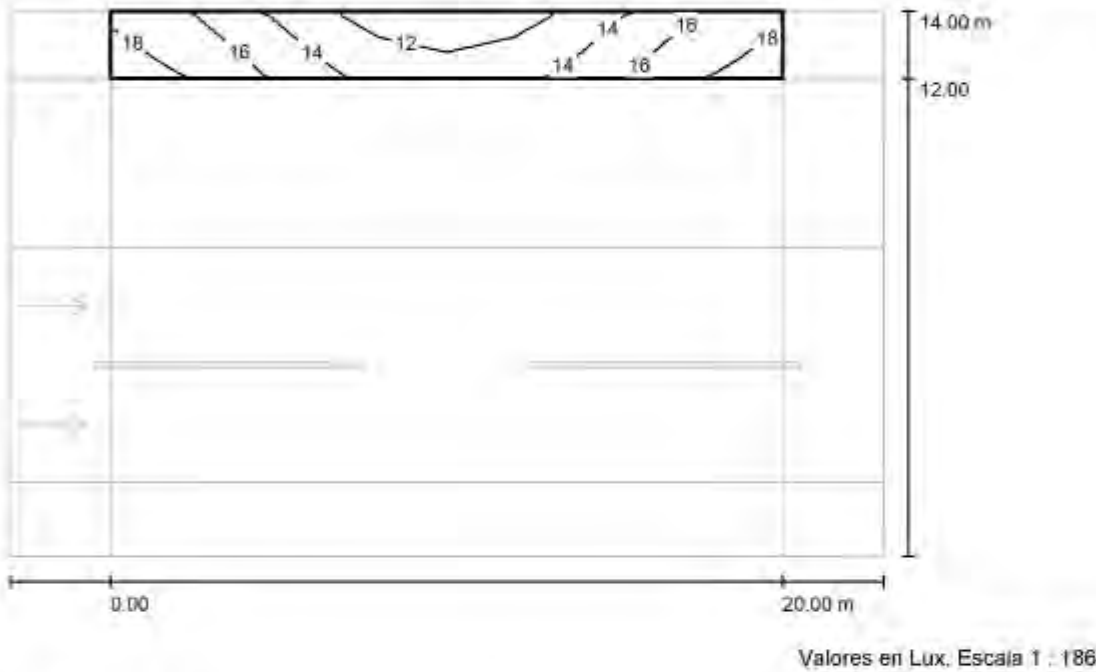
VIAL 3 - 16 M / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Gráfico de valores (L)



Trama: 10 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.29	0.84	0.96	6
Valores de consigna según clase ME4a:	$\geq 0.75$	$\geq 0.40$	$\geq 0.60$	$\leq 15$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

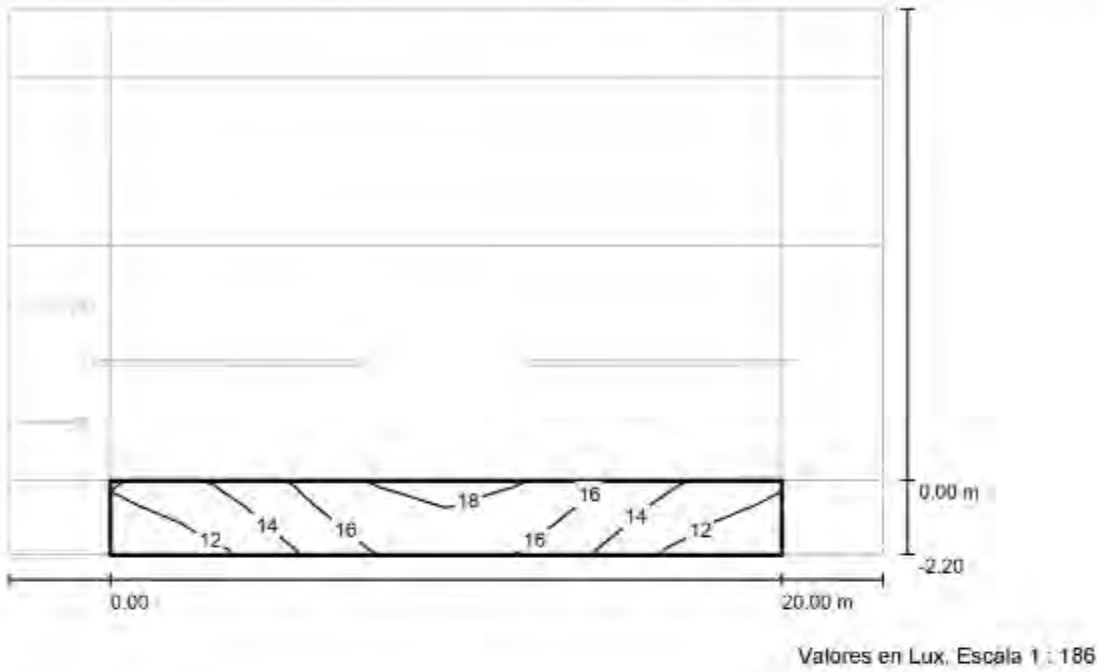
VIAL 3 - 16 M / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)



Trama: 10 x 3 Puntos

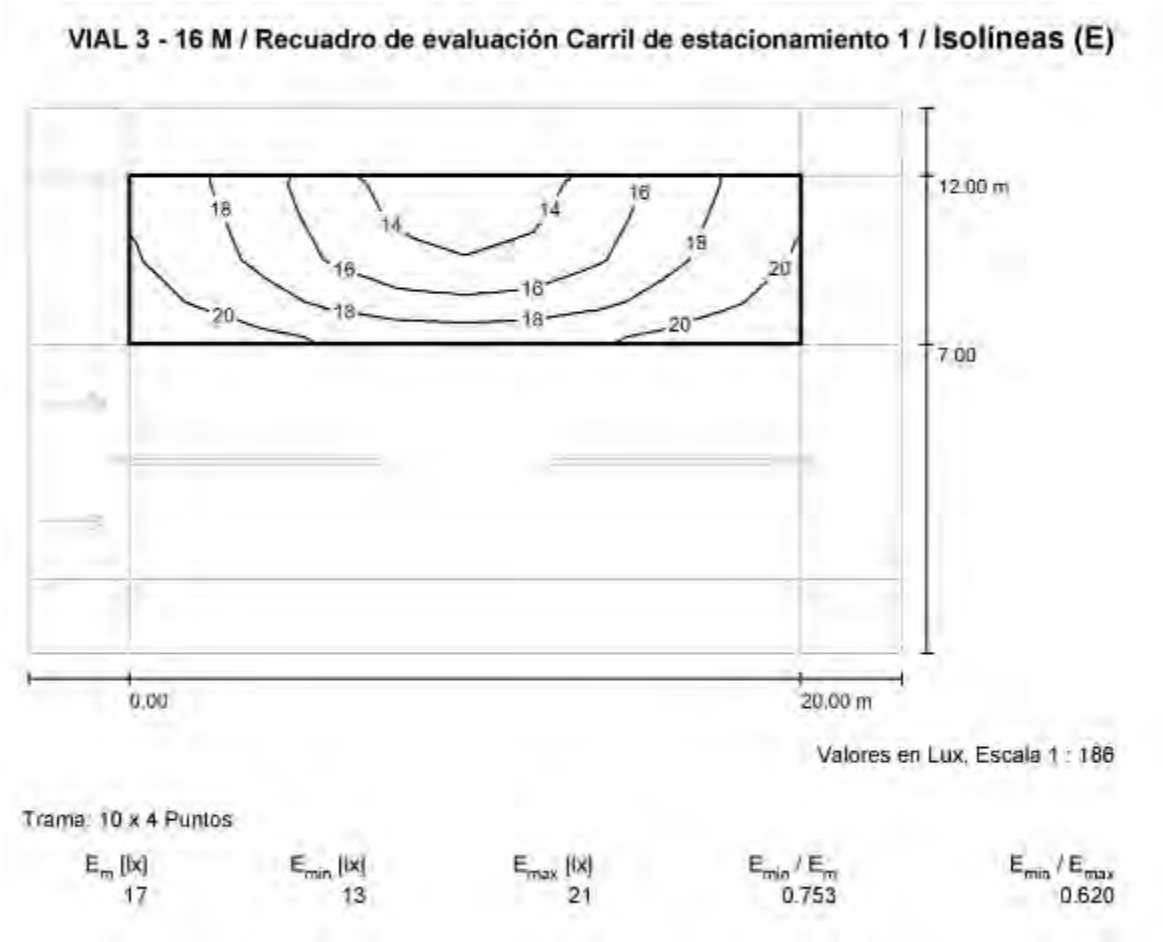
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
15	11	18	0.736	0.589

VIAL 3 - 16 M / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
15	11	18	0.723	0.574



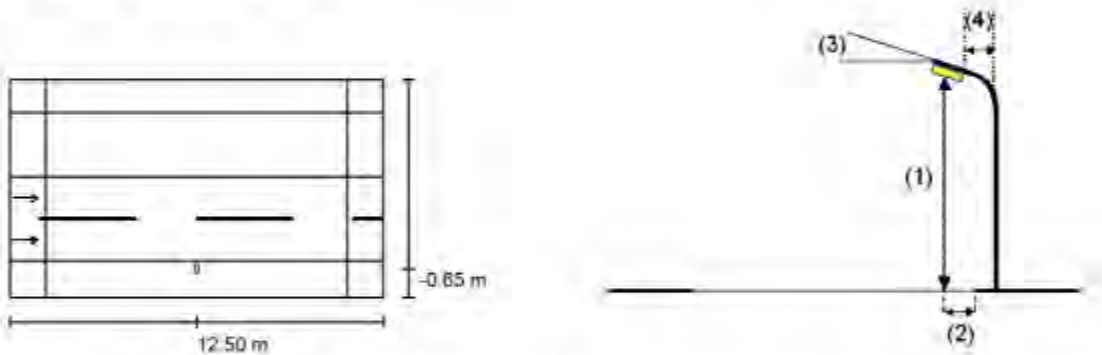
VIAL 2 - 18 M VARIABLE / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1	(Anchura: 2.700 m)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 5.300 m)
Calzada 1	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 2	(Anchura: 3.000 m)

Factor mantenimiento: 0,67

Disposiciones de las luminarias



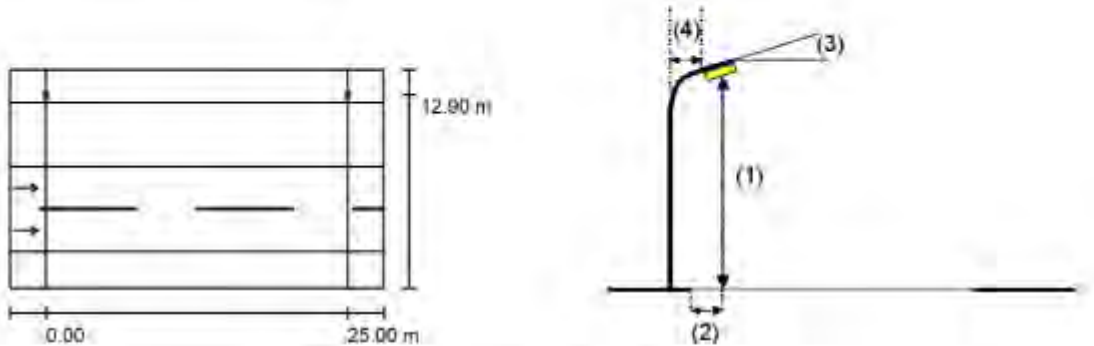
Luminaria:	PHILIPS BGP204 T25 1 xLED60-4S/740 DN10
Flujo luminoso (Luminaria):	5340 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	6000 lm
Potencia de las luminarias:	39.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	25.000 m
Altura de montaje (1):	9.000 m
Altura del punto de luz:	8.900 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.650 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad luminica  
con 70°: 559 cd/klm  
con 80°: 122 cd/klm  
con 90°: 0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).  
Ninguna intensidad luminica por encima de 90°.  
La disposición cumple con la clase de intensidad luminica G2.  
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

VIAL 2 - 18 M VARIABLE / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS BGP204 T25 1 xLED60-4S/740 DN10
Flujo luminoso (Luminaria):	5340 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	6000 lm
Potencia de las luminarias:	39.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	25.000 m
Altura de montaje (1):	9.000 m
Altura del punto de luz:	8.900 m
Saliente sobre la calzada (2):	-5.900 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad luminica  
con 70°: 559 cd/klm  
con 80°: 122 cd/klm  
con 90°: 0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).  
Ninguna intensidad luminica por encima de 90°.  
La disposición cumple con la clase de intensidad luminica G2.  
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

VIAL 2 - 18 M VARIABLE / Lista de luminarias

PHILIPS BGP204 T25 1 xLED60-4S/740 DN10	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
Nº de artículo:	
Flujo luminoso (Luminaria):	5340 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	6000 lm
Potencia de las luminarias:	39.0 W
Clasificación luminarias según CIE:	100
Código CIE Flux:	48 78 97 100 89
Lámpara:	1 x LED60-4S/740 (Factor de corrección 1.000).

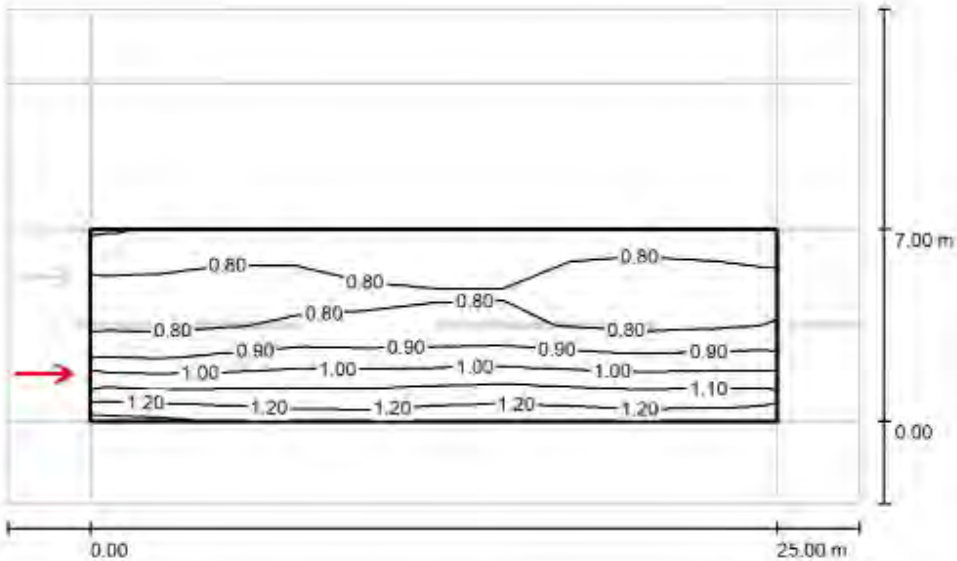




VIAL 2 - 18 M VARIABLE / Rendering (procesado) en 3D



VIAL 2 - 18 M VARIABLE / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 /  
Isolíneas (L)

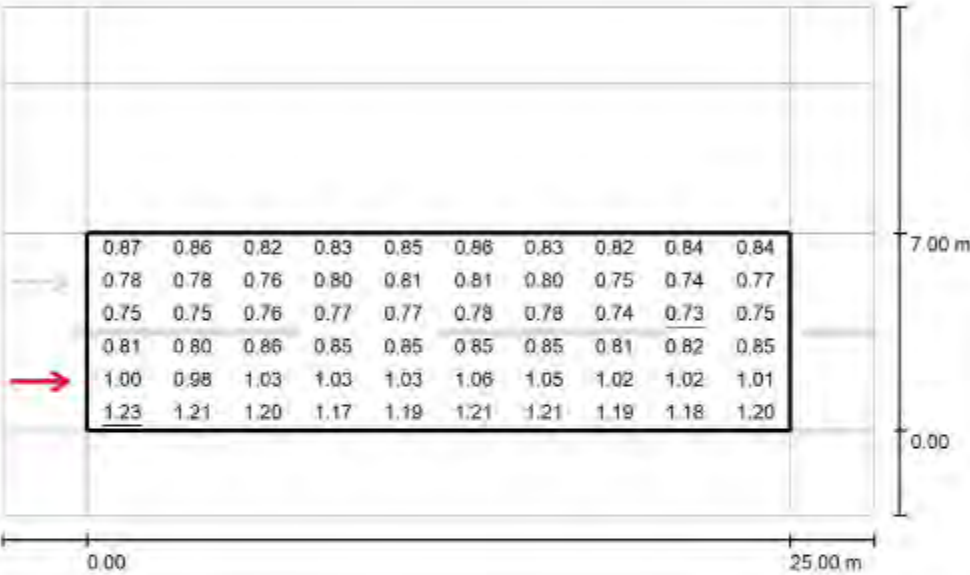


Valores en Candela/m², Escala 1 : 222

Trama: 10 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

Valores reales según cálculo:	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
	0.91	0.81	0.93	8
Valores de consigna según clase ME4a:	$\geq 0.75$	$\geq 0.40$	$\geq 0.60$	$\leq 15$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

VIAL 2 - 18 M VARIABLE / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 1 / Gráfico  
de valores (L)

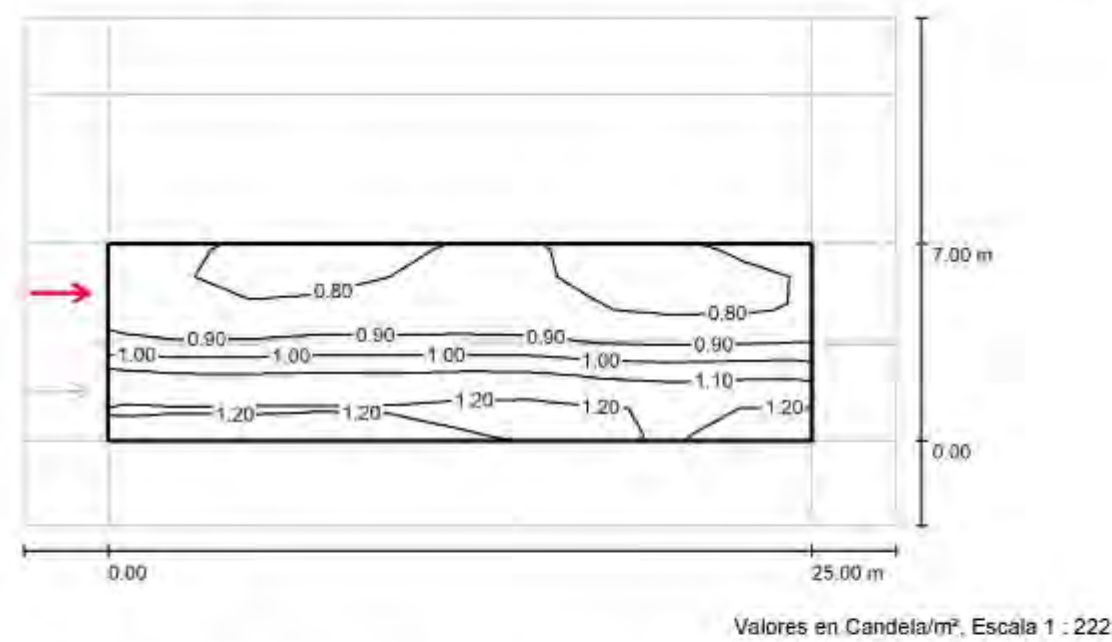


Valores en Candela/m², Escala 1 : 222

Trama: 10 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

Valores reales según cálculo:	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
	0.91	0.81	0.93	8
Valores de consigna según clase ME4a:	$\geq 0.75$	$\geq 0.40$	$\geq 0.60$	$\leq 15$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

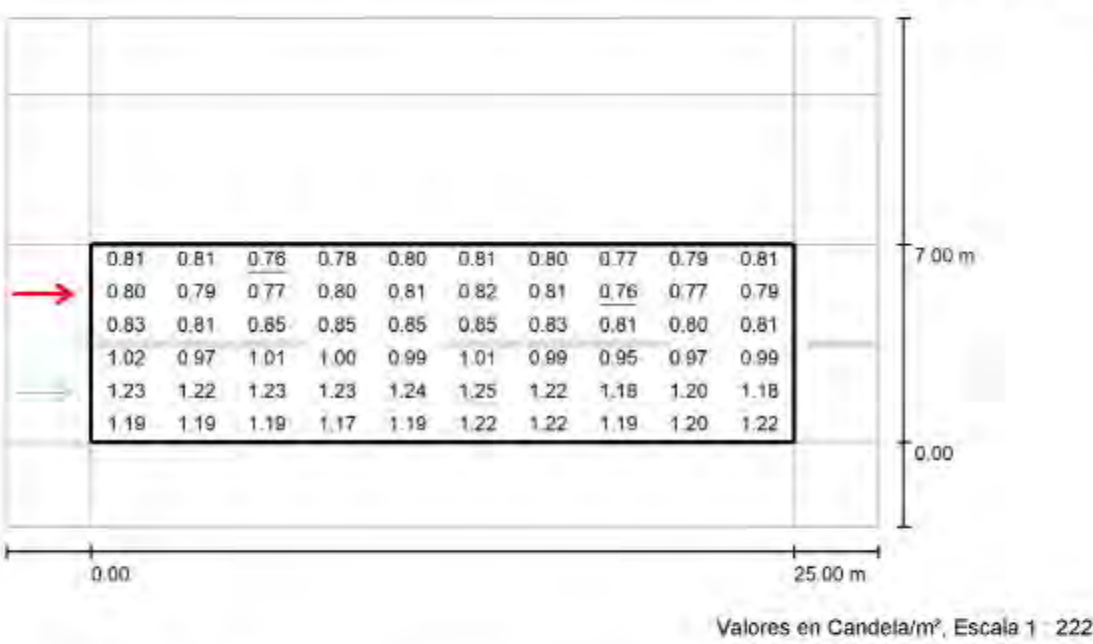
VIAL 2 - 18 M VARIABLE / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 /  
Isolíneas (L)



Trama: 10 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	Tl [%]
Valores reales según cálculo:	0.97	0.79	0.94	6
Valores de consigna según clase ME4a:	$\geq 0.75$	$\geq 0.40$	$\geq 0.60$	$\leq 15$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

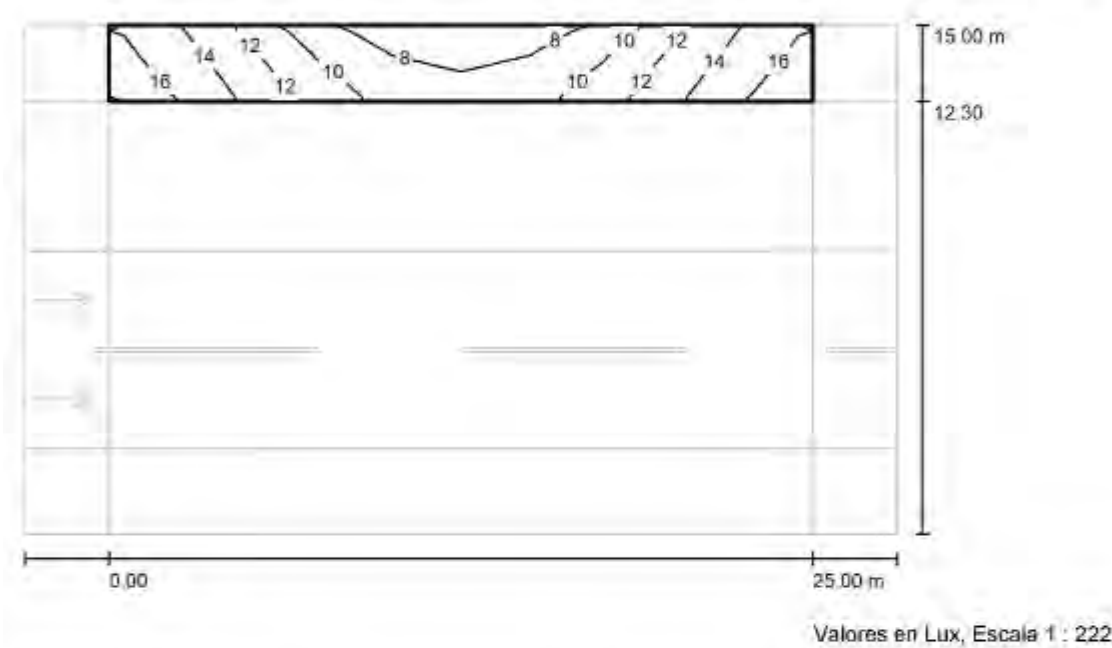
VIAL 2 - 18 M VARIABLE / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Observador 2 / Gráfico  
de valores (L)



Trama: 10 x 6 Puntos  
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)  
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	$L_m$ [cd/m²]	U0	UI	Tl [%]
Valores reales según cálculo:	0.97	0.79	0.94	6
Valores de consigna según clase ME4a:	$\geq 0.75$	$\geq 0.40$	$\geq 0.60$	$\leq 15$
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

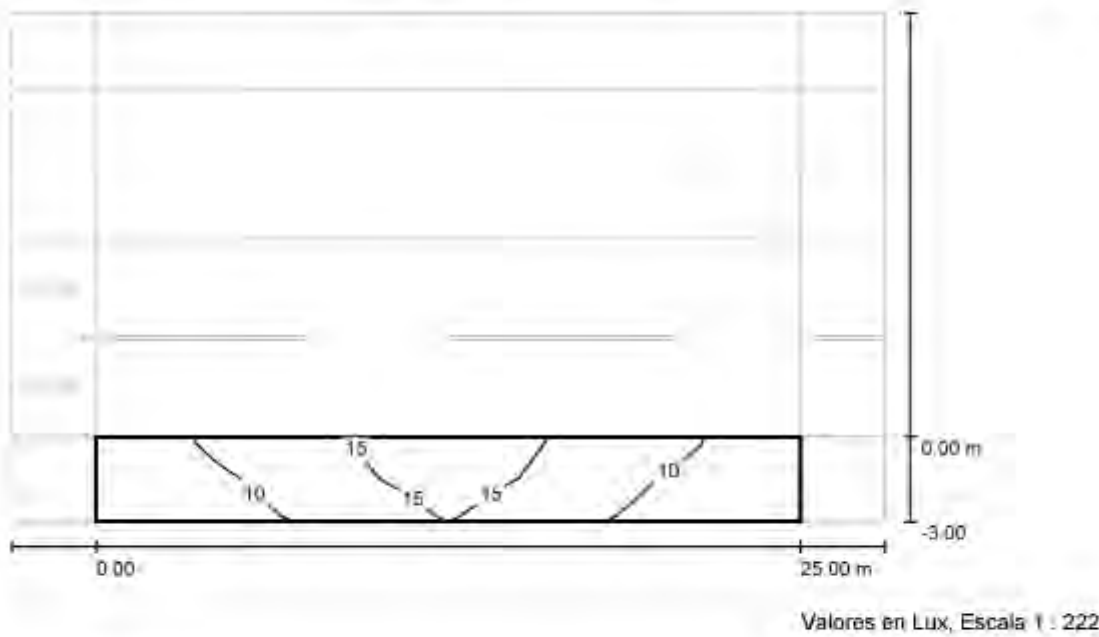
VIAL 2 - 18 M VARIABLE / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)



Trama: 10 x 3 Puntos

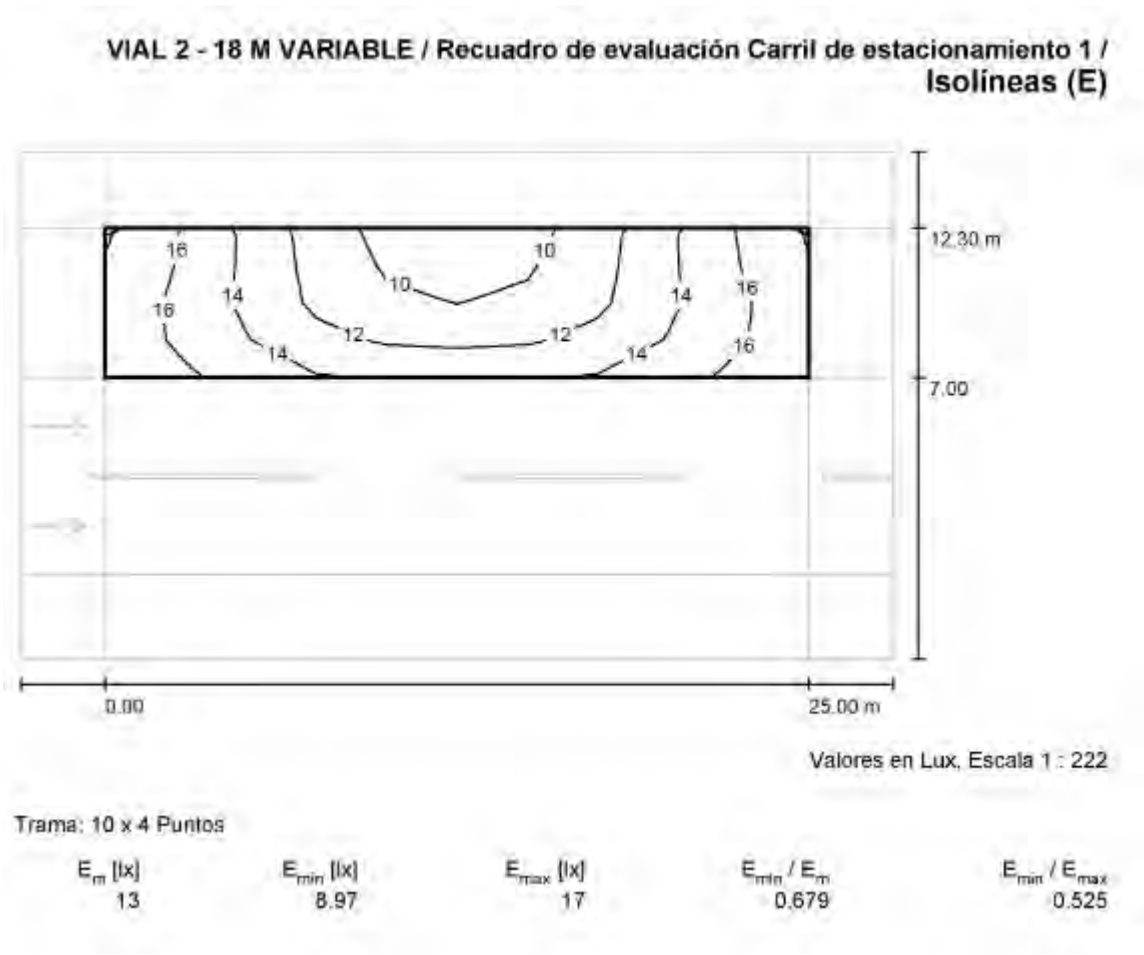
$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
12	6.78	17	0.587	0.408

VIAL 2 - 18 M VARIABLE / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



Trama: 10 x 3 Puntos

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
11	6.50	17	0.569	0.391





ANEXO Nº12

INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	2
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES .....	2
4. DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LA RED DE ACCESO DE LOS OPERADORES.....	2
5. ARQUETAS.....	3
6. REMATE FINAL Y LIMPIEZA.....	3

## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anexo no es otro que el de describir, definir, dimensionar y dibujar la infraestructura de telecomunicaciones del ámbito que nos ocupa. Para el dimensionado de la infraestructura de telecomunicaciones, partimos de dos datos fundamentales, en primer lugar, los suministradores que operan en la zona, y en segundo lugar, la configuración de la red existente.

Se plantea en la obra de urbanización la realización de las infraestructuras necesarias para cubrir la demanda cada día más creciente para los servicios de telecomunicación e impulsar el hogar digital, es decir, dotar a los edificios de instalaciones suficientes para atender los servicios de televisión, telefonía y telecomunicaciones por cable, contribuyendo de esta manera a posibilitar el que los usuarios finales accedan a:

1. Servicios de telefonía disponible al público (STDP)
2. Servicios de telecomunicaciones de banda ancha prestados por operadores de redes de telecomunicaciones por cable (TBA), o por operadores de servicios de acceso inalámbrico (SAI), Y
3. Servicios de radiodifusión y televisión (RTV).

## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

En la redacción de este proyecto, se han tenido en cuenta las especificaciones contenidas en:

- Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones.
- Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.
- Real Decreto 330/2016, de 9 de septiembre, relativo a medidas para reducir el coste del despliegue de las redes de comunicaciones electrónicas de alta velocidad.
- Normas Particulares de la Cías Distribuidoras.
- Ordenanza para la redacción de proyectos de urbanización, control de las obras y recepción de las mismas en el ayuntamiento de Carballo.

## 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

La previsión de la infraestructura de telecomunicaciones se realizará para dar servicio a los edificios según lo recogido en los anexos II, III y 5 del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Por ello el presente documento se redacta para definir la previsión de la infraestructura de telecomunicaciones (Obra Civil), entendiendo por esta:

- Servicios de telefonía disponible al público (STDP)
- Servicios de telecomunicaciones de banda ancha prestados por operadores de redes de telecomunicaciones por cable (TBA), o por operadores de servicios de acceso inalámbrico (SAI), Y
- Servicios de radiodifusión y televisión (RTV).

Realizaremos el diseño y dimensionado de la red de telecomunicaciones partiendo de que el enlace con los sistemas generales de las Cías Distribuidoras se producirá a través de la arqueta de enlace y no por medios radioeléctricos, por lo tanto, tendremos que dimensionar estas redes conforme a las condiciones técnicas de la infraestructura común de telecomunicación dando cabida a todos los operadores del ámbito nacional. En nuestro caso los operadores que dan servicio en la zona son Telefónica, Orange y "R", de modo que sean plenamente efectivas para estos.

Por ello realizaremos el diseño como una infraestructura común para todos los operadores, de modo que puedan conectar sus redes con las arquetas de enlace de las ICT's para desde esta acceder a los RITI's (Recinto de Instalación de Telecomunicaciones Inferior) que se contemplarán en los proyectos de telecomunicaciones que se presentarán junto con los proyectos de ejecución de los edificios.

Un caso particular lo constituye la red de telefónica existente en la CalleRúa Laranxeiras, instalada sobre postes de madera, que una vez ejecutada la urbanización y ancheado el vial, estos quedarán en medio de lo que será la futura calzada. Es por ello que se proyecta la retirada de la misma procediendo a su instalación enterrada, a través de la infraestructura de canalizaciones que se define en el presente proyecto.

## 4. DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LA RED DE ACCESO DE LOS OPERADORES.

Con las premisas señaladas en el apartado anterior realizaremos el diseño y dimensionado de la red de telecomunicaciones partiendo de que el enlace con los sistemas generales de las Cías Distribuidoras se producirá a través de la arqueta de enlace y no por medios radioeléctricos. Además, tendremos en cuenta que, frente al ámbito, en la AC – 552, existe una infraestructura común de telecomunicaciones para todos los operadores.

Esta infraestructura estará diseñada a base de 9 conductos de PVC de 110 mm de diámetro, en base 3, uno para cada operador nacional (Telefónica, R, Vodafone y Orange), lo que permitirá la instalación por parte de los

operadores de un tritubo de PVC de 40 mm de diámetro, para dar respuesta a los servicios recogidos en el reglamento, y los 5 tubos restantes se dejan como reserva para futuras ampliaciones y nuevos operadores.

La infraestructura de telecomunicaciones que nos ocupa partirá de dos arquetas existentes en la intersección de la calle Rúa Laranxeiras con la AC – 552, siendo del tipo de 2T en el margen derecho y 1T en el margen izquierdo, tal y como se ha representado en los planos.

Tal y como se describió anteriormente la infraestructura proyectada, será del tipo “infraestructura común” a compartir por todos los operadores y estará formada por 9 conductos, en base 3, de PVC de 110 mm. de diámetro (Según Planos de detalle), con separadores de tubos cada 70 cm. embebidos en un prisma de hormigón HM-20 de central de 20 cm. de recubrimiento superior.

En las intersecciones se ha previsto la instalación de arquetas tipo “1T” y “2T” en función de si se esperan o no la ejecución de empalmes en las mismas, que desarrollaremos en el siguiente apartado.

En los planos se han indicado tanto la red existente como la que se pretende.

## 5. ARQUETAS

Las arquetas son los elementos registrables, de dimensiones reducidas, colocadas en las aceras, que servirán para realizar los cambios de dirección, derivaciones o ramificaciones.

Podrán ser de hormigón o ladrillo macizo, de obra de fábrica “in situ” o prefabricadas.

Dispondrán de tapas de fundición dúctil con la inscripción “Telecomunicaciones”, para resistencias de 40Tn para la ubicación en calzada y 12,5Tn para ubicación en aceras.

Dentro de las arquetas distinguiremos, entre:

- Tipo “1T”, de dimensiones interiores 0,75x0,75x1,10m, que se utilizarán para tender los conductores y los cambios de dirección.
- Tipo “2T”, de dimensiones 0,75x1,55x1,10 m, que se utilizarán para tender los conductores, los cambios de dirección y para anclar los equipos de derivación.

En el presupuesto y planos se han detallado perfectamente las características de los conductos y arquetas.

## 6. REMATE FINAL Y LIMPIEZA

Como remate final de la infraestructura de la red eléctrica se procederá al recorte de los tubos al ras de la pared interior de las arquetas, limpieza de estas, así como marco de la tapa, tapa y entorno de la arqueta.

Finalmente se procederá al soplado de los tubos mediante compresor, asegurándose que quedan perfectamente limpios y sellando estos con accesorios específicos o bien con productos obturadores tipo espuma que deberán ser aprobados por la D.F.

ANEXO Nº13

RED DE GAS CANALIZADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....2

2. REGLAMENTACIÓN .....2

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES .....2

4. DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LA RED DE GAS CANALIZADO .....2

    4.1. Tuberías .....2

    4.2. Anchura de la zanja.....3

    4.3. Profundidad.....4

    4.4. Distancia a edificios y obras subterráneas. Protecciones .....4

    4.5. Cruce y proximidad con otras conducciones .....4

    4.6. Válvulas.....4

5. REMATE FINAL Y PRUEBAS.....5

APÉNDICE 1. SOLICITUD DE SUMINISTRO.....6



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anexo no es otro que el de describir, definir, dimensionar y dibujar la infraestructura de la red de gas canalizado del ámbito que nos ocupa.

Actualmente NEDGIA (antigua Gas Natural Distribución) compró a Repsol Gas la concesión administrativa para 75 años, para el suministro del gas denominado “Propano Comercial” canalizado al casco urbano de Carballo. Aunque actualmente se está distribuyendo este gas, se espera que, para principios del año 2021, se comience a suministrar Gas Natural. Por ello la red se diseñará para que pueda distribuir ambos gases.

De acuerdo con la norma UNE 60.002-73 el gas a transportar queda clasificado en la Segunda Familia.

## 2. REGLAMENTACIÓN

En la redacción de este proyecto, se han tenido en cuenta las especificaciones contenidas en:

- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- ITC-MIG-5.1 del Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.
- REAL DECRETO 1853/1993, de 22 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales.
- LEI 10/1987, de disposiciones básicas para un desarrollo coordinado de actuaciones en materia de combustibles gaseosos.
- ORDEN de 17 de diciembre de 1985, por la que se aprueban la instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles y la instrucción sobre instaladores autorizados de gas y empresas instaladoras.
- REAL DECRETO 3484/1983, de 14 de diciembre, por el que se modifica el apartado 5.4 incluido en el artículo 27 del Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles aprobado por Decreto 2913/1973, de 26 de octubre
- ORDEN de 26 de octubre de 1983, por la que se modifica la Orden del Ministerio de Industria de 18 de noviembre de 1974, que aprueba el Reglamento de redes y acometidas de Combustibles Gaseosos.
- Instalación de protecciones entre redes y acometidas de gas y otros servicios públicos enterrados (NT-142-GN).
- Instalación de válvulas metálicas enterrables para redes de distribución (NT-120- GN).
- Obra civil para canalización de gas con tubo de PE, Dimensiones de las zanjas (NT-131-E)
- Normas Particulares de la Cías Distribuidoras.

- Ordenanza para la redacción de proyectos de urbanización, control de las obras y recepción de las mismas en el ayuntamiento de Carballo.

## 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

Tal y como se había mencionado anteriormente, el Casco Urbano del Ayuntamiento de Carballo cuenta actualmente con una Red de Gas gestionada por Nedgia en base a una concesión administrativa para 75 años, para el suministro del gas denominado “Propano Comercial” canalizado, aunque la red se diseñará también para que pueda distribuir por ella gas natural.

La red se diseñará teniendo en cuenta el uso al que se destinará el ámbito, en nuestro caso comercial/terciario, por lo que el uso terciario es un potencial demandante de gas natural, (según la normativa vigente sólo se obliga a dotar de este servicio a los ámbitos de uso residencial, que no es nuestro caso) por ello se proyecta enlazar con la red existente. Como es muy difícil de predecir los posibles consumos, ya que en un principio sólo se ha previsto como uso terciario el uso restaurante, no conociéndose si alguna parcela más será destinada a este uso, y teniendo en cuenta que la red existente, ejecutada en diámetro de 40 mm, es el diámetro mínimo, entendemos que no será realizar dimensionamiento alguno, pues optaremos por extender la red en un diámetro igual o superior.

Por lo tanto, el objeto del presente anexo es el de definir y dimensionar la red de gas canalizado, teniendo en cuenta que se conectará a la red existente, cuyo punto más cercano al ámbito en cuestión, se ubica a la altura del número 62 de la Avda. Finisterre (PE SDR11 de 40 mm de diámetro), por lo que habrá que ir a entroncar en este punto, tal y como se ha indicado en los planos.

Después de consultar a la empresa suministradora, esta ha dado las pautas para realizar un diseño de la red, utilizando tuberías de PE SDR11 de 63 mm, ya que es el diámetro mínimo para las redes de gas natural, frente a los 40 mm de la red de “propano comercial”.

En el entronque con la red existente se proyecta la instalación de una válvula de seccionamiento que garantizará la máxima operatividad y seguridad en caso necesario, tal y como se ha plasmado en los planos.

## 4. DISEÑO Y DIMENSIONADO DE LA RED DE GAS CANALIZADO

El consumo previsto en uso comercial/terciario, depende mucho de los tipos de usos que se implanten en el ámbito, sin embargo, Nedgia está en condición de suministrar la cantidad normal para un uso de estas características, ya que dispone de unos tanques en el polígono de Bertoa con una capacidad de 297 m³, que son repuestos cuando es necesario mediante camiones cisterna.

La red de gas natural canalizado tendrá las siguientes características:

### 4.1. Tuberías

Las tuberías a instalar serán de PE de media densidad del tipo SDR 17,6 de 63 mm de diámetro, con las siguientes características:

- La materia prima estará de acuerdo con las normas ISO/R 1183, ISO 1872, BS-3412 y ISO/TC 138/SC 4.
- Norma UNE-1.555 - UNE 60311. - UNE-EN 12007-2.
- Color de tubería: amarillo anaranjado (PE 100).
- Colores accesorios: según el fabricante. - Tipo de unión: a tope, por electrofusión o solapada.

Los accesorios serán compatibles con el tubo en todas las propiedades y características necesarias para garantizar una correcta unión. Los controles a efectuar se realizarán según lo definido en la Instrucción Técnica Complementaria ICG 01 del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos aprobado por el Real Decreto 919/2006, de 28 de Julio, emitiendo para cada partida, un certificado en el que conste:

- a) Que los tubos cumplen con las normas indicadas y con la Normativa de Grupo Gas Natural: EM-011-E y EM-012-E
- b) Los controles y ensayos realizados.

El montaje de la tubería se realizará en instalación subterránea en el fondo de una zanja, preparada con un lecho de arena lavada de río o similar. La tubería se recubrirá en todo su volumen con esta arena de río y 0,20 m por encima de esta se colocará una cinta de señalización que advertirá que bajo ella se encuentra una tubería de gas.

La unión entre los tubos y entre estos y los accesorios se realizará mediante el sistema de electrosoldadura.

Paralela a la red se instalará un conductor amarillo verde de 750 V que permitirá conocer el trazado de la misma una vez terminada la urbanización.

4.2. Anchura de la zanja.

La anchura total de la zanja será para cada DN de tubo de PE, las reflejadas en el cuadro siguiente:

Anchura Zanja Normal	DN TUBO								
	32	40	63	90	110	160	200	250	315
200		1	1	1	1				
300		2	2	2	2	1	1		
400		3	3	3	3	2-3	2-3	1	1
600								2-3	2-3
Anchura Zanja Reducida	DN TUBO								
	32	40	63	90	110	160	200	250	315
150	1	1	1	1	1				
200						1			
250							1		

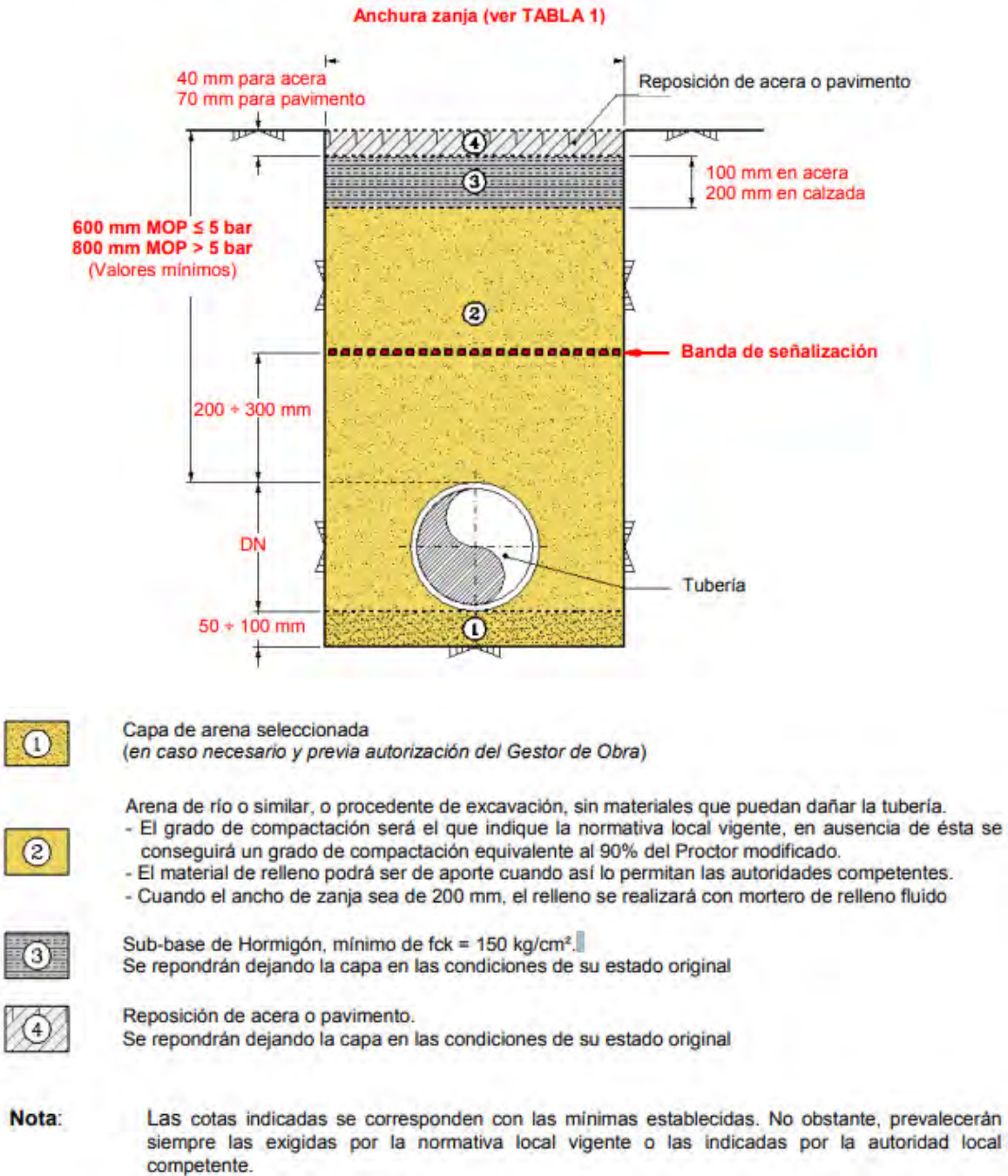
1: Apertura de zanja a máquina; solución preferente para cada ø de tubo cuando se tengan garantías de no producir afecciones a otros servicios existentes tras aplicación de las medidas del Apdo.3. del presente apartado.

2: Apertura de zanja a máquina; alternativa cuando haya problemas en la detección y ubicación de los diferentes servicios enterrados existentes

3: Apertura de zanja a mano, sólo cuando sea imprescindible

En función de la clasificación de la zona en la que se localizará la canalización, del diámetro de la tubería y del tipo de excavación (normal o reducida), la configuración de la zanja a ejecutar coincidirá con alguno de los dibujos tipo reflejados a continuación:

ZANJA TIPO EN ZONA URBANA.



#### 4.3. Profundidad.

La obra civil se realizará de forma que la generatriz superior de la tubería quede situada, con relación al nivel definitivo del suelo, a una profundidad igual o superior a 0,6 m para trazado de redes por aceras, a 0,8 m para trazado de redes por calzada, zona rural o zona ajardinada, y a 0,3 m para las acometidas.

Si por dificultades encontradas en el subsuelo debiera instalarse la tubería a una profundidad distinta a la mínima descrita, deberá ser el responsable de obra de la empresa distribuidora quien proponga la solución a adoptar, así como las medidas de seguridad auxiliares, reflejando la solución en el Libro de Obra.

En ningún caso se instalarán tuberías a una profundidad igual o inferior a 0,3 m. Entre 0,3 m y 0,6 m en acera y 0,8 m en calzada, se instalarán protecciones adecuadas. Se evitarán, siempre que sea posible, profundidades superiores a 1,5 m, que en cualquier caso deberá ser autorizada por el responsable de la empresa distribuidora y anotada en el Libro de Obra.

#### 4.4. Distancia a edificios y obras subterráneas. Protecciones

La distancia óptima a las fachadas de las futuras edificaciones a la que se recomienda instalar las canalizaciones es como mínimo de 1,0 m evitándose siempre que sea posible una distancia inferior a 0,30 m. En cualquier caso la obra civil se efectuará de forma que la futura canalización discurra preferentemente por acera o calzada, y a la mayor distancia posible de fachada.

En el caso de que en el transcurso de los trabajos de obra civil se encuentren obras subterráneas tales como cámaras enterradas, túneles, alcantarillados visitables, aparcamientos subterráneos, etc., la distancia mínima entre estas obras y la generatriz de la tubería más próxima a ellas será igual o superior a las distancias indicadas en la norma NT-142-GN (Apartado 4.d), debiendo tomarse, en el caso de que ello no sea posible, medidas especiales, tal y como se indica en la citada norma.

#### 4.5. Cruce y proximidad con otras conducciones

La obra civil se realizará de forma que con relación a los distintos servicios que se encuentran en el subsuelo la distancia mínima entre la generatriz exterior de la tubería y aquellos, tanto en paralelismo como en cruce, sea la indicada en los anexos F a K de la norma NT-142-GN, según los casos, con el fin de asegurar una buena instalación y una fácil accesibilidad en las posteriores tareas de mantenimiento.

Se considerará que se trata de un cruce, cuando el ángulo que formen ambos servicios esté comprendido entre 35º y 90º

Excepcionalmente y con autorización del técnico responsable de la empresa distribuidora, si al realizar la obra civil no fuera posible respetar las distancias que se indican en los anexos mencionados al realizar el tendido de la tubería de gas, podrá reducirse alguna de las dimensiones allí indicadas, siempre que se tomen las medidas especiales previstas para estos casos en la norma, con el fin de que no se produzca ningún deterioro en la canalización por la

proximidad de aquel servicio. En ningún caso podrá discurrir una conducción de gas en paralelo y por debajo de una conducción de tubulares no estancas, tales como las telefónicas, por lo que, si existe una conducción de este tipo, la obra civil deberá realizarse teniendo en cuenta que la conducción de gas ha de situarse por encima de la misma o en paralelo. En caso de cruce de los mismos no deberá coincidir ninguna de las juntas de la tubería con ninguna junta de la tubular en una longitud de 0,50 m contada a ambos lados del punto de cruce. En caso de que sea necesario, para poder cumplir esta condición se impermeabilizará exteriormente la junta de la tubular.

#### 4.6. Válvulas

Se dispondrá el mínimo número de válvulas que garantice el aislamiento por sectores en previsión de futuras pruebas de estanquidad o ante posibles situaciones de emergencia.

Se dispondrán válvulas en las derivaciones y en línea cuando se llegue a alguno de los siguientes límites:

- Cada 200 m en línea.
- Cada 500 usuarios.
- Cada 100 m³ de volumen en ese tramo de la red.

Este último criterio será el único que se utilice cuando se atraviesen zonas despobladas.

En las válvulas de línea se dispondrá un venteo a cada lado de la misma y en las válvulas de derivación se dispondrá un único venteo en el lado opuesto a la tubería principal.

La profundidad de enterramiento de las válvulas de red será la siguiente:

- 60 cm bajo acera
- 60 cm en zona ajardinada (con hormigón)
- 80 cm en zona ajardinada (sin hormigón)

Las válvulas de acometida se dispondrán a 50 cm de profundidad.

#### Válvulas en arqueta

Se dispondrán válvulas en arqueta, con extremos bridados para garantizar el aislamiento total de un tramo por alguna de las siguientes causas:

- Independizar sectores en arterias principales.
- Inicio de arterias secundarias y/o ampliaciones futuras.
- Puesta en marcha y pruebas de estanquidad.

Se instalará este tipo de válvulas en las arterias principales, en el inicio de las arterias secundarias y en tramos finales que partan de arterias principales.



Con el fin de situar en la Red de Distribución el mínimo número de válvulas con bridas y al mismo tiempo garantizar su operatividad, si de una arteria principal salen varias arterias secundarias y/o tramos finales consecutivos y separados poca distancia entre sí, solo se colocarán válvulas con bridas cada 200 m o cada 500 usuarios, no contemplándose en este criterio el tramo comprendido entre el centro de almacenamiento y el área canalizable.

El montaje de la válvula en arqueta, deberá diseñarse disponiendo un disco en ocho en el juego de bridas situado aguas abajo de la válvula. Nunca se montará una válvula con bridas sin intercalar un disco en ocho. Los venteos quedarán ubicados dentro de la arqueta, pudiendo quedar incluidos en la propia válvula.

Las válvulas tendrán las siguientes características:

- Las válvulas de DN  $\geq$  2" cumplirán en cuanto a dimensiones, la normas API 6D y la calidad del material será según ASTM A-216 WCB.
- Las válvulas de DN < 2" cumplirán la norma BS-4460 y la calidad del material será ASTM A-105, incluyendo los requisitos suplementarios S-3, S-5 ó S-6.
- Cualquiera que sea el diámetro, las válvulas de acometida cumplirán lo indicado en la la Instrucción Técnica Complementaria ITC-ICG

## 5. REMATE FINAL Y PRUEBAS

Antes de su instalación se vigilará:

- No debe emplearse el polietileno a la intemperie ni en aquellos lugares cuya temperatura pueda sobrepasar los 50 °C.
- Debe vigilarse especialmente que los tubos no reciban, con ocasión de su transporte o de su tendido, golpes contra cuerpos con aristas vivas.
- Debe almacenarse protegiéndolo de los rayos solares, cuando en su composición no contenga algún producto que lo proteja de los efectos perjudiciales de los mismos.

El fabricante de los tubos deberá emitir para cada partida unos certificados, en los que conste:

- Que los tubos cumplen con las especificaciones adoptadas.
- Controles y ensayos realizados por el fabricante con objeto de garantizar una calidad adecuada al uso requerido en el ámbito de esta Instrucción.


Las válvulas deberán cumplir con normas de reconocimiento prestigio, tales como API-6D o MSS-SP-72. Su cuerpo será siempre de acero fácilmente soldable en obra en los casos en que la unión con la canalización se realice por soldadura.

En caso de elementos auxiliares, deberán ser probados hidráulicamente a un 150 por 100 de la presión máxima de servicio. Si esta prueba puede perjudicar los órganos internos del elemento auxiliar, dicha prueba sólo se hará con el cuerpo del mismo.

Todas las soldaduras existentes en elementos auxiliares o accesorios serán inspeccionadas por algún método no destructivo (ultrasonido, radioscopia, magnetoscópica, líquidos penetrantes u otro equivalente).



## APÉNDICE 1. SOLICITUD DE SUMINISTRO. INFORME DISTRIBUIDORA



A/A: Dª IRIA PÉREZ MIRANDA

A Coruña, a 15 de Octubre de 2018.

ASUNTO: Viabilidad de suministro de gas natural a la nueva implantación de uso comercial/ terciario (suelo urbanizable SUD ST3) a situar en la Avd. de A Revolta en el Concello de Carballo.


Muy Sres. Nuestros:

En contestación a su solicitud sobre la viabilidad de suministro de gas natural a la red proyectada para la urbanización en el suelo urbanizable SUD ST3, informarles:

1. De acuerdo con los datos e información facilitada, el suministro resulta viable.
2. El punto de conexión con capacidad suficiente para suministrar al ámbito con los consumos estimados está en el número 71 de la Avd. de Finisterre, por lo tanto a 390 ml de la futura implantación.
3. - Serán necesarios refuerzos de extensión de red hasta el ámbito consistentes en 390ml de tubería con un coste estimado de 34.000€

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración que precisen.

Atentamente



Fdo. Miguel A. González  
Gran Consumo ZN

ANEXO Nº14

FIRMES, PAVIMENTOS, ARBOLADO Y MOBILIARIO URBANO

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	2
1. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	2
2. SISTEMA VIARIO. ....	2
2.1. Conexión con el sistema general viario.....	2
2.2. Determinación del paquete de firme viario.....	2
2.3. La acción del tráfico.....	2
2.4. Tipo de explanada.....	3
2.5. El tipo de firme.....	3
2.6. Control de calidad del firme.....	4
2.7. Rotondas.....	4
3. SEÑALIZACIÓN VIAL .....	5
4. DETERMINACIÓN DEL FIRME DE ZONAS PEATONALES.....	5
5. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS .....	5
5.1. Decreto 35/2000, Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas de Galicia .....	5
5.2. CUMPLIMIENTO. ORDEN VIV/561/2010. ....	6
6. ESPACIOS LIBRES- ARBOLADO .....	8
7. MOBILIARIO URBANO.....	9

## INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene como objeto describir y justificar, las diferentes secciones de firmes y pavimentos a disponer en las obras comprendidas en este proyecto: calzadas de los viales, zonas de aparcamiento, y aceras, y más concretamente:

- La determinación del espacio peatonal, adecuándolo a la legislación vigente sobre supresión de barreras arquitectónicas y accesibilidad en espacios públicos, según la normativa autonómica vigente.
- El acuerdo de las rasantes de los distintos viales y su precisión para adecuar la totalidad de las infraestructuras, ya definidos en el Plan Parcial. Sirviendo de documentación base para la redacción del presente.
- La determinación del paquete del firme viario.
- La determinación del firme de zonas peatonales y zonas verdes.
- Seguridad de utilización.
- Señalización vial.
- Mobiliario urbano.

## 1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "secciones de firme", de la instrucción de carreteras.
- Orden de 28 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la Norma 8.1-IC, señalización vertical, de la instrucción de carreteras.
- Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la norma 8.2-IC "marcas viales" de la instrucción de carreteras.
- Orden FOM/1382/02, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales Para Obras de Carreteras y Puentes Relativos a la Construcción de Explanaciones, Drenajes y Cimentaciones.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Código Técnico de la Edificación – Marzo 2006
- Ordenanza para la redacción de proyectos de urbanización, control de las obras y recepción de las mismas en el ayuntamiento de Carballo.

## 2. SISTEMA VIARIO.

La estructura del firme, deberá adecuarse, entre otros factores, a la acción prevista del tráfico (fundamentalmente del más pesado) durante la vida útil de la calzada, y a la categoría de la explanada sobre la que se posará la sección de firme. En resumen, y según la Instrucción 6.1 - I.C. "Secciones de firme", la sección del firme depende, en primer

lugar, la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en el año de puesta en servicio (dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado), y en segundo lugar de la categoría de la explanada.

Conforme a estos dos aspectos fundamentales diseñamos el sistema viario.

### 2.1. Conexión con el sistema general viario.

El elemento perteneciente a la estructura general viaria del término municipal de Carballo al que se tiene que conectar este sector es la Avenida da Revolta, nombre que recibe la carretera autonómica AC-552 a su paso por esta zona del suelo urbano del núcleo de Carballo.

El PGOM de Carballo establece la forma en que se ha de realizar la conexión del sector, con la anteriormente mencionada Avenida da Revolta. Ésta tiene lugar mediante una glorieta, de 44 m de diámetro, que resolverá de la mejor manera el acceso al sector y que será objeto de otro proyecto a redactar por el ayuntamiento de Carballo según convenio firmado y publicado en el DOG entre el Concello de Carballo y el promotor.

### 2.2. Determinación del paquete de firme viario.

La Norma 6.1-IC "Secciones de firme", con las prescripciones en ella establecidas, se aplicará a los proyectos y a las obras de firmes de nueva construcción, de acondicionamiento, o de reconstrucción total de firmes existentes en carreteras, por lo tanto, será de aplicación en el presente proyecto de urbanización.

La estructura del firme, dependerá, entre otros factores, de:

- La acción del tráfico. Norma 6.1-IC – Apartado 4, Categorías de tráfico pesado.
- Tipo de explanada. Norma 6.1-IC – Apartado 5, Explanada.
- El tipo de firme. Norma 6.1-IC – Apartado 6, Secciones de firme.

Tipo de tráfico y velocidad de diseño: La red viaria se ha diseñado para funcionar con doble sentido de circulación en todas las vías que la integran (a excepción del vial privado de acceso a los muelles de carga de la superficie comercial).

Dado el uso característico del ámbito (comercial/terciario), el tráfico será tanto de turismos como de camiones de considerable tonelaje, por lo tanto, los radios de giro y ancho de los carriles se han diseñado para admitir los dos tipos de tráfico. En cuanto a la velocidad específica, dada su integración en el núcleo urbano de Carballo se ha optado por un valor de 30Km/h.

Las características de trazado fueron analizadas y justificadas en el Anejo 6 - Trazado

### 2.3. La acción del tráfico

Depende fundamentalmente del tráfico pesado, durante el período de proyecto del firme. Por ello, la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se

prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado.

En el caso que nos ocupa no disponemos de datos concretos para la determinación de la categoría de tráfico pesado. Sin embargo, teniendo en cuenta que el tráfico que generan este tipo de establecimientos, superficies comerciales, el tráfico pesado, vinculado a la logística prevalecerá sobre el vehículo privado.

De esta manera se diseña:

VIAL 1 y 3:

El vial 1 y 3,soportarán todo el tráfico pesado del ámbito (accede por el vial 1, conecta con el sector ST-2 con una rotonda y accede a los muelles de carga por el vial 3) así como el tráfico de retorno con los camiones vacíos, para volver a conectar con la AC - 552.

Por la experiencia de otros ámbitos de tipo comercial de tamaño similar al que nos ocupa, se espera que diariamente la logística de abastecimiento y suministro a la superficie comercial será inferior a 50 vehículos/día, a lo que corresponde una categoría de tráfico pesado T41, sin embargo, como se trata de una previsión, y con el objetivo de quedarnos del lado de la seguridad se planteará el paquete de firme y la explanada para un tráfico pesado de la categoría superior, es decir para T32.

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (Vehículos pesados/día)	199-100	99-50	49-25	< 25

VIAL 2:

El vial 2, coincidente con la calle Rúa Laranxeiras, que únicamente soportará el tráfico de los residentes, siendo este únicamente el vehículo privado, no esperándose tráfico pesado en él, por lo que lo proyectaremos como un vial T42.

2.4. Tipo de explanada.

A los efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad.

La formación de las explanadas de las distintas categorías se recoge en la figura 1 del apartado 5 de la citada norma, dependiendo del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles. En nuestro caso, se plantean dos situaciones:

- Desmonte, en el proyecto se plantea el vial 3 en desmonte, que dará acceso a la zona de carga y descarga de los muelles de carga de la zona comercial. Este desmonte repercutirá favorablemente en la creación de la explanada del vial 3, ya que se trata de un material de buena calidad tal y como se ha podido observar en el movimiento de tierras autorizado, así como para la obtención de material de relleno, seleccionando para el vial 1.

- Relleno, en el proyecto se plantea el vial 1 y el vial 2 en relleno (ya que el terraplén es mayor que el desmonte), debido a que la cota actual del terreno es inferior a la de acabado, teniendo que recurrir a rellenos localizados, se realizará una explanada con aporte de materiales seleccionados y adecuados (Art. 330 del PG-3), obtenidos en el desmonte del vial 3, que sólo bastaría para rellenar el vial 2, por lo que el material para el relleno del vial 1 se extraerá de las plataformas de las edificaciones.

RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS VIALES

	VIAL 1	VIAL 2	VIAL 3	CAMINO	TOTAL
DESMONTE	77,43	79,58	2.783,49	54,15	2.994,65
TERRAPLEN	7.668,37	2.262,37	0,00	178,96	10.109,70
TIERRA VEGETAL	3.529,18	2.122,15	554,98	0,00	6.206,31

De este modo se conseguirán explanadas del tipo E2, para todos los viales que forman el ámbito.

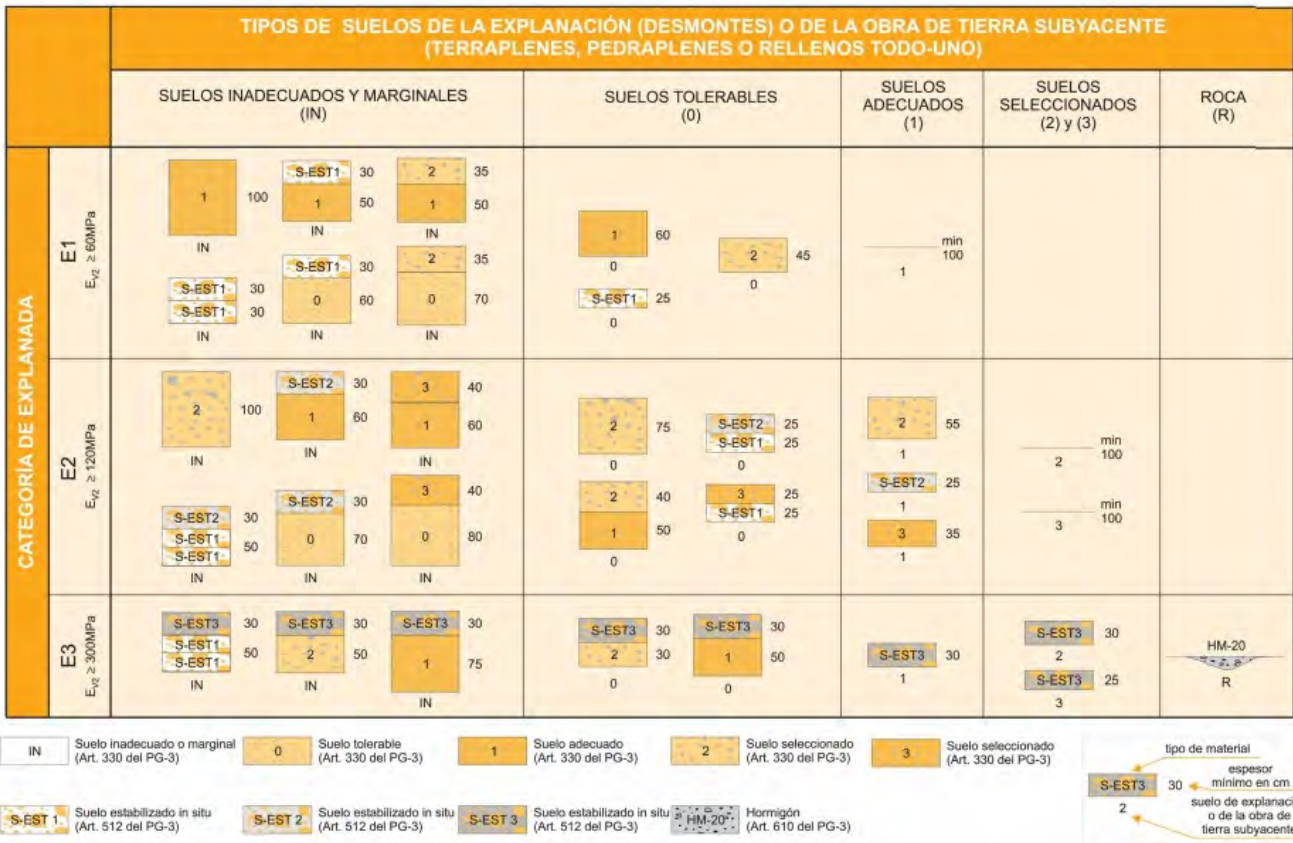


FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

2.5. El tipo de firme.

Para el dimensionamiento de las secciones de firme, el procedimiento más generalizado se basa fundamentalmente, en las relaciones, en cada tipo de sección estructural, entre las intensidades de tráfico pesado y los niveles de deterioro admisibles al final de la vida útil.



Es decir, recoger las secciones de firme según la categoría de tráfico pesado y la categoría de explanada. Entre las posibles soluciones se seleccionará en cada caso concreto la más adecuada técnica y económicamente.

Por lo tanto, se proyectará un firme el apartado 6.1 de la Norma referenciada, Figura 2.2 - Catálogo de secciones de firme para las categorías de tráfico pesado T3 y T4, en función de la categoría de explanada. En nuestro caso ya establecida, tendremos un tráfico pesado T32 y una explanada de categoría E2, para los Viales 1y 3,y un tráfico pesado T42 y una explanada E2, por lo que según que según la figura 2.2 le corresponderá un firme:

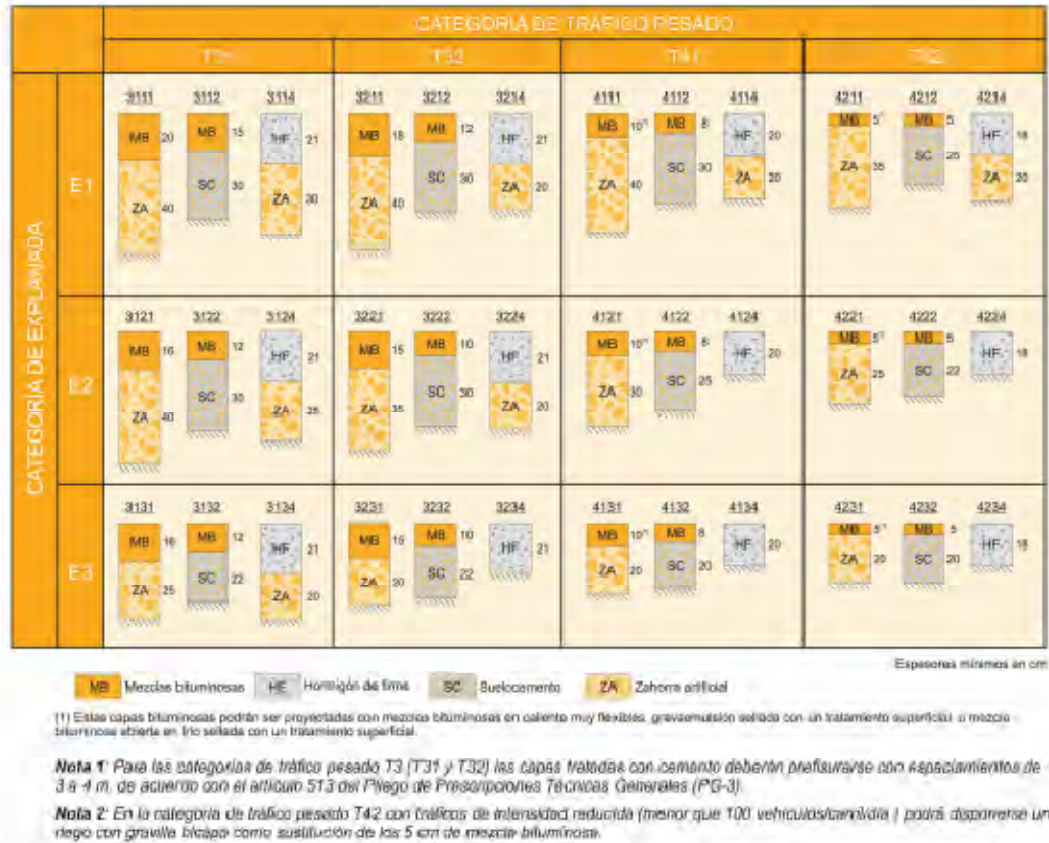


FIGURA 2.2. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA

VIAL 1 y 3

El afirmado y pavimentación de la calzada se resolverá mediante un firme que constará de una capa de zahorra artificial de 35 cm, extendida y compactada preparada para recibir 15 cm de mezcla bituminosa en caliente que estará formada por:

- Una capa base de 6 cm de mezcla bituminosa en caliente AC-32 BASE 50/70 G.
- Una capa intermedia de 5 cm de mezcla bituminosa en caliente AC-22 BIN 50/70 S.
- Una capa de rodadura de 4 cm de mezcla bituminosa drenante en caliente AC-16 SURF 50/70 D.

Se rematarán con las pendientes necesarias para recoger las aguas pluviales en los sumideros instalados

VIAL 2

El afirmado y pavimentación de la calzada se resolverá mediante un firme que constará de una capa de zahorra artificial de 20 cm, extendida y compactada preparada para recibir 5 cm de mezcla bituminosa en caliente que estará formada por:

- Una capa de rodadura de 5 cm de mezcla bituminosa drenante en caliente AC-16 SURF 50/70 D.

Se rematarán con las pendientes necesarias para recoger las aguas pluviales en los sumideros instalados.

CARRIL BICI

El afirmado se resolverá en continuidad con la calzada mediante un firme que constará de una capa de zahorra artificial de 20 cm, extendida y compactada preparada para recibir 15cm de hormigón coloreado.

PEATONALES EN ZONA VERDE

El afirmado se resolverá con 30cm de material seleccionado compactado con 5cm de zahorra endurecida.

2.6. Control de calidad del firme.

El control de betunes se efectuará según los ensayos previstos en el Artículo 211 del Pliego General de Prescripciones Técnicas para Obras de Carreteras y Puentes.

2.7. Rotondas

Entre las principales razones de ubicación de una rotonda destaca el hecho de que:

- Agilizan el tráfico.
- Permiten realizar el cambio de sentido.
- Disminuyen los costes de mantenimiento y vigilancia.
- Disminuyen la contaminación acústica y atmosférica.

La implantación de una rotonda viene determinada por unas limitaciones:

- La capacidad para absorber el flujo de vehículos. Un volumen excesivo de vehículos o un tráfico no equilibrado de las diferentes entradas puede provocar que la rotonda no cumpla los objetivos de su implantación.
- El tráfico de peatones. Se debe priorizar su circulación y seguridad, así como la calidad de sus desplazamientos y la correcta ubicación.

Por todos estos aspectos nos encontramos en la necesidad de implantar dos rotondas en el ámbito que nos ocupa:

La primera de ellas en la traza de la AC – 552 y recogida en el PGOM, permitirá la realización de los giros a izquierdas permitiendo de este modo un acceso fluido al ámbito.

Se creará una rotonda de 44 m de radio(objeto de otro proyecto), con dos carriles de 4,0 m cada uno de ellos, con un arcén interior y otro exterior de 1,0 m, con un radio de giro total de 18 m, que es más que suficiente para permitir el giro de cualquier vehículo articulado del mercado.

La segunda de ellas se propone para resolver la transición al sector ST-2. De este modo se facilita notablemente la circulación, especialmente en el acceso al aparcamiento de la superficie comercial y los giros a izquierdas. Se propone una rotonda con un radio exterior de 13 m, suficiente para permitir el giro de cualquier vehículo articulado del mercado.

3. SEÑALIZACIÓN VIAL

Se llevará a cabo la señalización con marcas viales horizontales y señalización vertical correspondiente atendiendo a la normativa de aplicación vigente indicada en el apartado 2 del presente, tal y como se ha mostrado en el documento planos, así mismo también se marcarán las zonas de aparcamiento.

Se instalarán los pasos de peatones tal y como se han representado en los planos. Estos se ejecutarán empleando pintura blanca termoplástica en frío dos componentes, reflexiva.

La señalización vertical se realizará mediante señales de aluminio cerradas por su parte posterior tipo Norte Industrial o similar.

4. DETERMINACIÓN DEL FIRME DE ZONAS PEATONALES.

En el caso de aceras de viales contenidos en instrumentos de planeamiento integral se establece un ancho mínimo de 1,80 m más bordillo, por lo que las aceras proyectadas tendrán un ancho mínimo de 1,95 m, dando cumplimiento a lo establecido en la ordenanza municipal, al CTE, en el Decreto 35/2000yORDEN VIV/561/2010 sobre accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

Por otra parte, la altura máxima de estas con respecto a la calzada será de 14 cm, agotándose en este caso lo máximo establecido, el resto de las condiciones físicas se han indicado en el apartado 6 del presente anexo.

Las aceras se resolverán con baldosas granalladas de características especificadas en la NORMA UNE 127001. Se proyecta para la realización de las aceras un pavimento de loseta granallada de color piedra de 60x40 cm., modelo Gris Santiago de Campo o similar, combinada con un color a consensuar con la Oficina Técnica Municipal, colocada a matacorte. Mientras que en las zonas de pasos de peatones o cambios de nivel se ejecutará un pavimento también con acabado granallado en color y con resaltos cilíndricos tipo botón, para dar cumplimiento al Decreto de supresión de barreras arquitectónicas.

Las aceras se realizarán sobre una subbase granular de 10 cm de espesor formada por zahorra artificial y una base de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm. de espesor, asentada con mortero 1/6 de cemento, con juntas de dilatación cada 5 m y enlechado.

Sólo se permitirán los rebajes en los bordillos y aceras correspondientes a los vados peatonales, quedando totalmente prohibidos los rebajes destinados al acceso de vehículos (garajes, acceso a propiedades particulares, etc..), que deberán ser resueltos mediante el empleo de rampas metálicas situadas a cota de calzada y debidamente ancladas al pavimento.

Bajo la acera se recogerán todos los servicios urbanísticos con excepción de la red de fecales y pluviales, que irán por la calzada, tal y como se ha indicado en los planos.

5. CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS

5.1. Decreto 35/2000, Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas de Galicia

En virtud de lo establecido en el artículo 63.2 del D. 35/2000 de 28 de enero, se justifica a continuación el cumplimiento de las condiciones de accesibilidad y supresión de barreras según lo dispuesto en la ley 8/1997 y el propio reglamento.

BASE		CONDICIÓN	PROYECTO
1.1. RED VIARIA	1.1.1. ITINERARIOS PEATONALES	Ancho mínimo libre de obstáculos = 1,80 m	≥1,8m
		Pendiente máxima longitudinal =10%	Viario nuevo 1-6% RúaLaranxeiras existente
		Pendiente máxima transversal = 2%	2%
	1.1.3. VADOS PEATONALES	Ancho mínimo libre de obstáculos = 0,90 m.	≥0,90 m.
		Pendiente máxima = 12%	8%
		Resalto entre vado y calzada con canto achaflanado o redondeado y altura máxima de 2 cm.	<= 2 cm.
		Pavimento de textura diferenciada y ancho mínimo de 1 m.	Si
	1.1.5.PASOS PEATONALES	Ancho mínimo =1,80 m	2,44 m
		Desnivel entre itinerario peatonal y calzada de tránsito de vehículos se salvará mediante vado adaptado.	Si
1.2. ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN	1.2.1. PAVIMENTOS	Serán duros, antideslizantes y sin resaltes	Baldosa Granallada
		En parques y jardines si los pavimentos son de tierra tendrán compacidad que resista el paso de sillas de ruedas.	Si
		Los cambios de pavimentos estarán enrasados, permitiéndose un desnivel de canto achaflanado y redondeado y una altura máx. de 2 cm	Si
	1.2.2.BORDILLOS	De cantos redondeados o achaflanados	Si
		Altura máxima = 14 cm	<14 cm
		Rebajar bordillos al nivel del pavimento en pasos peatonales de acuerdo con lo establecido en los vados.	Sí, <= 2cm
	1.2.3.ESCALERAS	Preferiblemente tramos rectos. En caso de ser alguno curvo; huella de 40 cm a la cara interior de la escalera con dimensión mínima de 30 cm.	TRAMO RECTO
		Ancho mínimo = 1,20 m	4,6m
		Peldaños	Altura máxima tabica = 17 cm
			Dimensión huella ; 2t+h=62-64 cm
			30cm

BASE		CONDICIÓN		PROYECTO
			Tramo máx. sin rellano salvará un desn. 2,00 m	CUMPLE
			Dimensión mínima del rellano será de 1,20 m	N.A.
	1.2.4. RAMPAS	Pendiente máxima justificada por condiciones del lugar: 8%		12,95 % en rúa Laranxeiras existente
1.3. APARCAMIENTOS	DIMENSIONES	Dimensión mínima de 1 plaza 3,50 x 5,00		2,2+1,5 x 5,00
		Señaladas con el símbolo internacional de accesibilidad.		Si
	NÚMERO	Hasta 200 plazas: 1 plaza por cada 40 o fracción = 71pz/40=2 plazas		2 plazas públicas

5.2. CUMPLIMIENTO. ORDEN VIV/561/2010.

Se aplicarán las condiciones que se determinan en el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley 8/1997, con las modificaciones introducidas por la nueva legislación estatal compuesta por la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el Documento Técnico de condiciones de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

NORMATIVA ESTATAL 0 VIV/651	NORMATIVA AUTONÓMICA D 35/2000	PROYECTO
CAPÍTULO I-DISPOSICIONES GENERALES	TIT. I: DISP. PRELIMINARES TIT. II. CAP. I. BARRERAS ARQ. URBANÍSTICAS	AMBITO DE APLICACIÓN
Art. 2. Ámbito de aplicación. El ámbito de aplicación de esta Orden está constituido por todos los <b>espacios públicos urbanizados y los elementos que lo componen</b> . Las condiciones de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados <b>se aplican a:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Las áreas de uso peatonal.</li><li>Las áreas de estancia.</li><li>Los elementos urbanos.</li><li>Los itinerarios peatonales.</li></ul> Comprendidos en espacios públicos urbanizados de acuerdo a esta Orden. En las <b>zonas urbanas consolidadas</b> , cuando no sea posible el cumplimiento de alguna de dichas condiciones, se plantearán las soluciones alternativas que garanticen la máxima accesibilidad.	Art. 12 Accesibilidad en espacios de uso público de nueva creación. Las vías públicas, parques y demás espacios de uso público deberán ser planificados y urbanizados de modo que resulten accesibles.	Es de aplicación en este caso tanto por aplicación de la legislación estatal como por la autonómica.

CAPÍTULO III: ITINERARIO PEATONAL ACCESIBLE (IPA)	BASE 1.1: RED VIARIA. 1.1.1 ITINERARIOS DE USO PÚBLICO: ITINERARIOS PEATONALES ADAPTADOS.	ITINERARIO ADAPTADO
a. Itinerario peatonal accesible: <ul style="list-style-type: none"><li>En todo su desarrollo poseerá una anchura libre de paso no inferior a 1,80 m.</li><li>Excepcionalmente, en las zonas urbanas consolidadas, y en las condiciones previstas por la normativa autonómica, se permitirán estrechamientos puntuales, siempre que la anchura libre de paso resultante no sea inferior a 1,50 m.</li><li>Altura libre de paso: 2,20 m</li><li>Pendiente máxima longitudinal: 6%</li><li>Pendiente máxima transversal: 2%</li></ul>	a. Itinerario peatonal adaptado (AD): <ul style="list-style-type: none"><li>En áreas desarrolladas a través de instrumentos de ordenación integral el ancho mínimo de paso libre de obstáculos, será de: 1,80 m.</li><li>En los casos en que existan elementos de señalización y de urbanización puntuales (semáforos, buzones, señales, etc.) el ancho mínimo de paso en esa zona, libre de obstáculos será de 1,50 m.</li><li>En áreas NO desarrolladas a través da redacción de instrumentos de ordenación integral el ancho mínimo de paso, libre de obstáculos, será de: 0,90 m.</li><li>Altura libre mínima: 2,20 m</li><li>Pendiente máxima longitudinal: 10%</li><li>Pendiente máxima transversal: 2%</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ancho mínimo de paso libre de obstáculos: ≥1,8m</li><li>En los casos en que existan elementos de señalización y de urbanización puntuales el ancho mínimo de paso es de ≥1,50 m.</li><li>Altura libre mínima: 2,20 m</li><li>Pendiente máxima longitudinal viales nuevos 6%</li></ul>
b. Los desniveles serán salvados mediante rampas, escaleras, ascensores y tapices rodantes o escaleras mecánicas (art. 17). <ul style="list-style-type: none"><li>Sin escalones aislados ni resaltes.</li><li>Pavimentación dura, estable y antideslizante, sin piezas ni elementos sueltos</li><li>Iluminación mínima de 20 luxes</li></ul>	b. Los desniveles, se resolverán mediante rampa adaptada. <ul style="list-style-type: none"><li>Cuando exista una escalera deberá complementarse con un ascensor o rampa adaptados.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Existen escaleras, con itinerarios adaptados alternativos.</li><li>Los pavimentos utilizados son duros, estables y antideslizantes</li><li>La iluminación ≥ 20 luxes.</li></ul>
c. Plataforma única de uso mixto, cuando el ancho o la forma impidan separar los itinerarios peatonal y vehicular. <ul style="list-style-type: none"><li>A un mismo nivel y con prioridad peatonal</li><li>Iguales condiciones que itinerarios accesibles</li></ul>	c. Itinerarios mixtos. <ul style="list-style-type: none"><li>Ancho mínimo 3,00 m</li><li>Estrechamiento puntual: 2,50 m</li><li>Pendiente máxima longitudinal: 8%</li><li>Pendiente máxima transversal: 2%</li><li>Altura libre mínima: 3 m</li></ul>	No hay itinerarios mixtos.

CAPÍTULO VI: CRUCES ENTRE ITINERARIOS PEATONALES E ITINERARIOS VEHICULARES.	BASE 1.1. RED VIARIA.	PROYECTO
Art. 20 Vados peatonales. <ul style="list-style-type: none"><li>En ningún caso invadirá el IPA que transcurre por la acera. Por lo que sólo se admiten estrechamientos mínimos de 1.50 m.</li><li>El encuentro entre el vado y la calzada deberá estar enrasado.</li><li>La anchura mín. del plano inclinado del vado a cota de la calzada será de 1,80 m.</li><li>El pavimento del plano inclinado proporcionará una superficie lisa y antideslizante con señalización táctil según art. 45 y 46.</li><li>Pendiente longitudinal máxima:<ul style="list-style-type: none"><li>Para tramos inclinados de hasta 2,00 m.: 10%</li></ul></li></ul>	1.1.3. Vados peatonales. <ul style="list-style-type: none"><li>Vado tipo A: Debe utilizarse siempre que la dimensión de la acera permita un paso libre de ancho mín. 0,90 m.</li><li>El resalto entre el vado y la calzada será de canto achaflanado o redondeado con una alt. máx de 2 cm.</li><li>La anchura mín.del plano inclinado del vado a cota de calzada será de 1,80 m en áreas desarrolladas por planeam. integral y 1,50 m. en caso contrario.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Los vados peatonales proyectados cumplen las especificaciones dimensionales descritas y no invaden los IPAs.</li><li>Resalto vado y calzada ≤ 2cm.</li><li>2,44 metros de ancho.</li><li>pendte. Máx 8%.</li></ul>



CAPÍTULO VI: CRUCES ENTRE ITINERARIOS PEATONALES E ITINERARIOS VEHICULARES.	BASE 1.1. RED VIARIA.	PROYECTO
- Para tramos inclinados de hasta 2,50 m.: 8% f. Cuando no sea posible salvar el desnivel mediante un vado de 1 ó 3 pendientes, se optará por llevar la acera al mismo nivel de la calzada con planos inclinados de pend máx. long. del 8%.	d. Se señalará en todo el ancho de la acera desde la línea de fachada hasta el vado con una franja de ancho mínimo de 1,00 m. e. Pendiente longitudinal máx.: 12% f. Vados tipo B (en el sentido de la marcha de la acera, ocupando todo su ancho), se podrán usar cuando no sea posible instalar un vado tipo A. Pendiente máx. 12%	
Art. 21 Pasos de peatones. a. Ancho de paso $\geq$ al del paso de los vados peatonales que los limitan (1,80 m. mínimo) b. Cuando no sea posible salvar el desnivel entre acera y calzada mediante un plano inclinado, se podrá optar por elevar el paso de peatones en toda su superficie al nivel de las aceras.	1.1.5. Pasos de peatones. a. Ancho de paso: 1,80 m para áreas desarrollados con planeamiento integral y 1,50 m. en caso contrario. b. El desnivel entre un itinerario peatonal y la calzada de tránsito se resolverá mediante un vado adaptado.	- Ancho de paso 2,44 metros. - Se resolverán los desniveles mediante planos inclinados y elevación de paso de peatones conforme a la documentación gráfica.
Art. 22 Isletas. a. Ancho de paso: $\geq$ al del paso de peatones a que corresponde, (1,80 m. mín) y longitud mínima de 1,50 m. b. Cuando no puedan cumplir estas condiciones se ejecutarán sobre una plataforma situada entre 2 y 4 cms. por encima del nivel de la calzada; encuentro resuelto mediante bordillo rebajado con pendiente $\leq$ 12%.	1.1.6. Isletas. a. El ancho mínimo de paso será el del paso de peatones adaptado 1,80 m. ó 1,50 m, y la longitud mínima de 1,50 m. b. El nivel de la isleta será el del paso de peatones permitiéndose con borde redondeado o achaflanado un desnivel máximo de 2 cm.	- No se proyectan isletas.
Art. 23 Semáforos. 1.2. Estarán regulados para poder cruzar a una velocidad de 50 cm/seg.		- No existen semáforos en la zona de actuación.

CAPÍTULO V: ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN.	BASE 1.2: ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN	PROYECTO
Art. 10 Condiciones generales de los EU. a. Los elementos de urbanización NUNCA invadirán el ámbito libre de paso de un itinerario peatonal accesible.	1.1.1 Itinerarios peatonales. a. Si existen elementos puntuales, ancho mínimo libre de obstáculos, será de 1,50 m en áreas desarrolladas por elementos de ordenación integral y de 0,90 m. en caso contrario.	- En todos los casos el ancho mínimo libre de obstáculos será mayor de 1,50 m.
Art. 11 Pavimentos. a. Su colocación (en IPA) y mantenimiento asegurará su continuidad y la inexistencia de resaltes Art. 12 Rejillas, alcorques y tapas de instalación.	1.2.1 Pavimentos. a. Cuando exista un cambio de pavimento deberán estar enrasados permitiéndose un desnivel que presentará su canto redondeado o achaflanado con una altura máx. de 2 cm.	a. Los pavimentos se proyectan enrasados. b. Las tapas de instalaciones se enrasan con el nivel del pavimento. c. No se prevén rejillas en zonas peatonales.

CAPÍTULO V: ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN.	BASE 1.2: ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN	PROYECTO
b. Enrasadas con el nivel del pavimento circundante cumpliendo según su ubicación: - en áreas de uso peatonal: $\varnothing$ máx.= 1cm - en la calzada $\varnothing$ máx. =2,5cm	E. Rejas. b. Cuando existan rejas tendrán sus huecos de dimensión $\leq$ 2 cm formando cuadrícula	
Art. 14 Rampas. a. ancho mínimo.: 1,80 m. b. longitud máx. del tramo: 10 m. c. pendiente longitudinal máxima: - 10% hasta 3 m - 8% hasta 10 m. d. pendiente transversal máxima: 2% e. Ancho de los Rellanos: - Con cambio de sentido: Ancho rampa X 1,80 m - Sin cambio de sentido: Ancho rampa X 1,50 m f. espacio al inicio y final de la rampa que no invada el IPA de Ancho rampa X 1,50 m. g. Extremos de la rampa de pavimento táctil indicador direccional (art. 46).Ancho: 1,20 m. h. Iluminación en IPA 20 luxes.	1.2.4 Rampas. a. ancho mín.: 1,50 m. b. longitud máx. del tramo: 20 m. c. pendiente longitudinal max: - 10% hasta 3 m - 8% hasta 10 m. - 6% hasta 20m d. pendiente transversal máx.: 2% e. Ancho de los Rellanos: - Con cambio sentido: Ancho rampa X 1,50 m - Sin cambio sentido: Ancho rampa X 1,50 m f. espacio al inicio y final rampa: 1,80 x 1,80 m. g. Extremos de la rampa mediante diferenciación de pavimento en una franja de 1,00 m. h. iluminación de rampa: 10 luxes mín.	- No se prevén rampas en el ámbito de actuación.
Art. 30 Elementos de protección del peatón. a. Altura mínima: - 0,90 m para altura menor a 6m - 1,10 m para alturas superiores a 6m b. Obligación pasamanos dobles a ambos lados c. altura pasamanos superior: 0,95 - 1,05 m. d. altura pasamanos inferior: 0,65 - 0,75 m e. ancho de agarre: entre 4,5 y 5 cm. f. prolongación: 30 cm g. Separación mínima de la pared: 4 cm h. pasamanos central para ancho superior a 4 m	E. Barandillas. a. Sólo establece condiciones a los pasamanos b. recomendable pasamanos dobles c. altura pasamanos superior: entre 0,90 - 0,95 m. d. altura pasamanos inferior: 0,65 - 0,70 m d. ancho de agarre: entre 3 y 5 cm. e. prolongación: 35-45 cm f. separación mínima de la pared: 4 cm g. pasamanos central para ancho superior a 3 m	- Se disponen barandillas en la zona verde y viales. En la zona verde y rúa Laranxeiras H=1,1, an avd. Revolta H=0,9m.
Art. 15 Escaleras. a. Ancho mínimo: 1,20 m b. Tramos: - nº mínimo peldaños: 3 - nº máximo peldaños: 12 c. Peldaños: - Huella mínima: 30 cm - Contrahuella máxima: 16 cm - En todo caso: $54 \text{ cm} \leq 2C+H \leq 70 \text{ cm}$ - Rellanos: Ancho X 1,20 m	1.2.3 Escaleras. a. Ancho mínimo: 1,20 m b. Tramos: - altura máxima a salvar: 2,00 m c. Peldaños: - Huella mínima: 30 cm - Contrahuella máxima: 17 cm - En todo caso: $62 \text{ cm} \leq 2C+H \leq 64 \text{ cm}$ - Rellanos: Ancho X 1,20 m	Ancho 4,6m Peldaños 6-10. Tab 17 huella 30cm En escaleras a ambos lados y central. Cumplirán los pasamanos
Art. 16 Ascensores.	1.2.6 Ascensores.	N.A.
Art. 17 Escaleras mecánicas y tapices rodantes	1.2.4-1.2.7 Escaleras mecánicas y tapices rodantes	N.A.



CAPÍTULO VIII: MOBILIARIO URBANO.	BASE 1.4: MOBILIARIO URBANO.	MOBILIARIO URBANO
Art. 24. Condiciones generales. a. Su instalación en las áreas de uso peatonal no invadirán el itinerario peatonal accesible. b. Se dispondrán preferentemente alineados junto a la banda exterior de la acera, y a una distancia mín. de 0,40 m del límite entre el bordillo y la calzada.	1.4.1 Otros elementos del mobiliario urbano a. Se situarán de modo que dejen una franja libre de ancho: 0,90 m; en áreas desarrolladas por instrumentos de ordenación integral la franja libre será como mín. de 1,50 m. b. Si la acera es de ancho < 1,80 m, se colocarán dejando un paso de ancho mín. 1,50 m en áreas desarrolladas por instrumentos de ordenación integral y de 0,90 m en otros casos.	No se invade IPA Ancho libre >1,80 m. Distancia a bordillo > 0,40 m.
Art. 33 Elementos vinculados a actividades comerciales	D. Zonas de atención al público	N.A.
Art. 34 Cabinas de aseo público accesibles	Base 1.5 Aseos de uso público.	N.A.
Art. 35 Plazas de aparcamiento reservadas a personas con movilidad reducida. a. Proporción: mín. 1 accesible/40 o fracción b. Las plazas dispuestas en perpendicular y en diagonal tendrán una dimensión mínima de 5 x 2,20 y dispondrán de una zona de aproximación y transferencia lateral de longitud igual a la plaza y ancho 1,50 m. que podrá ser compartida por dos plazas adyacentes. c. Las plazas dispuestas en línea tendrán las mismas dimensiones y una zona de transferencia y aproximación posterior de ancho igual a la plaza y longitud mínima 1,50 m.	Base 1.3. Aparcamientos. a. Proporción. - hasta 200 plazas. 1 adapt. /40 o fracción. - de 201 a 1000 plazas. 1 adapt./100 o fracc. - más de 2000 plazas. 1 adapt. /400 o fracción. b. Dimensiones: 3,50 x 5,00 metros. c. Si la plaza se sitúa adyacente a un itinerario peatonal, éste se integrará como parte del ancho de la plaza.	-Plazas totales:71 - Plazas accesibles en el ámbito de actuación: 2. Dimensiones 2,2+1,5 x 5m Cumple

6. ESPACIOS LIBRES- ARBOLADO

En el diseño de los espacios libres se ha tenido en cuenta las características del entorno, formas y tipología del terreno, rasantes de viales colindantes, superficie y demás, tal y como se describe a continuación.

EL / ZV1.

Zona Verde 1 – Con una superficie de 6.841,65 m², responde a la tipología de zonas verdes. Se encuentra actualmente limpia y desbrozada con las especies arbóreas preexistentes conservadas. Se trata de ejemplares medianos de pino y ejemplares de castaño, roble y abedul.



Se mantendrán todos los ejemplares que no interfieran con las obras de urbanización previstas, previendo para reposiciones la plantación de 5 sauces (*Salix atrocinerea*) en el área de mayor hidromorfía, 5 robles (*Quercus robur*), 5 abedules (*Betula alba*) y 5 castaños (*Castanea sativa*).

En la totalidad de la superficie se prevé la plantación de césped de gramíneas para áreas con influencia costera, por siembra de una mezcla de *Agrostis stolonifera* al 5 %, *Cynodon dactylon* al 20%, *Festuca ovina duriuscula* al 25%, *Poa pratense* al 30 % y Ray-grass al 20 %.

Este césped se plantará sobre la tierra vegetal existente ya que esta es de gran calidad, previo despedregado, fresado y nivelado de la misma. Estas se mejorarán mediante la fertilización y abonado.

En la zona verde ZV-1 se prevé un talud en el extremo occidental, que rebaja la rasante de la zona verde en contacto con las parcelas particulares. Oscila entre la diferencia de nivel 0 en la zona oriental y los algo más de 2m en el extremo occidental en contacto con la rúa Laranxeiras. se prevé la plantación de vegetación para formación de rocalla sobre esta superficie de aproximadamente 475m² que se formará intercalando arbustos de flor, arbustos perennes y especies tapizantes.

EL / ZV2 Y ACERAS

Zona Verde 2 – Con una superficie de 814,15 m², es de nueva creación y responde a la tipología de espacios libres, por lo que su configuración es la de una plaza pública en continuidad con las aceras colindantes.

Las aceras y el espacio libre 2 cuentan con una superficie pavimentada, que se resuelve con una baldosa granallada. En las zonas ajardinadas según diseño en planos se realizaran las plantaciones arbóreas de laurel (*Laurus nobilis*), madroño (*Arbutus unedo*), acevo (*Ilex aquifolium*), y Espino albar (*Crataegus monogyna*) de distinto porte evitando plantaciones lineales y distribuyendo aquellas especies de mayor porte en las zonas que tengan un mayor impacto visual.

En las zonas ajardinadas de las aceras y ZV-1 se plantará césped sobre la tierra vegetal proveniente de los viales, ya que esta es de gran calidad, previo despedregado, fresado y nivelado de la misma. Estas se mejorarán mediante la fertilización y abonado.

En la calle Laranxeiras se plantarán Espino blanco (*Crataegus monogyna*) en alcorque aumentando la densidad del arbolado en la zona de aparcamientos, debido a su posición de borde con la zona rural.

Para el riego de las zonas ajardinadas se ha proyectado la instalación de un sistema de riego automático por aspersión tal y como se ha indicado en el anejo 8 del presente proyecto.

Las especies previstas en la presente memoria podrán ser modificadas por la dirección facultativa.

## 7. MOBILIARIO URBANO

Como vestimenta de la urbanización de los espacios públicos (zonas verdes, espacios libres y aceras) realizada se dotará a la misma del mobiliario urbano, formado por Bancos, Papeleras y aparcabicicletas según lo definido en el plano A-08.1 que deberá ser aceptado por el ayuntamiento de Carballo.

- Bancos: Como elementos de descanso se instalarán tanto en la zona verde 1 como en las aceras bancos.

Se prevé la colocación de 5 bancos tipo longo de Escofet o similar en la zona verde y 5 bancos en las aceras/ espacio libre 1 según plano tipo Tramet de escofet o similar.



Banco viales



Banco zonas verdes

- Papeleras: a razón de:
  - 1 cada 50 m en las vías con disposición a tresbolillo (6 unidades), y
  - 1 cada 1.000 m<sup>2</sup> en las zonas de espacios libres (21 unidades).

Papelera de 50 litros de capacidad, modelo Itálica de Contener o similar, diseñada con unas formas muy equilibradas y fácilmente adaptable a cualquier entorno urbano. Fabricada mediante el sistema de inyección, utilizando para su elaboración **polietileno de alta densidad** coloreado en masa y estabilizado frente a la acción combinada del agua y los rayos U.V., proporcionando al producto una gran ligereza y resistencia a la intemperie, así como a los detergentes de lavado, hongos y bacterias.



- Aparcabicicletas:

En la acera de la avd. de A Revolta, dentro del sector, en el arranque del carril bici que se proyecta en el ámbito se prevé la colocación de un aparcabicicletas. Se dispondrá un aparcabicicletas para 11 plazas tipo Bici-N de escofet o similar.



- Barandillas

Debido a la existencia de desniveles en los bordes de algunos espacios libre se prevé la colocación de barandillas según plano A-08.1

En la zona verde 1 y rúa Laranxeirasse prevé la colocación de barandilla de hierro galvanizado tipo Apolo de Ado o similar, de altura 1,1m anclado mediante anclajes de tornillo a cabeza de muro o cimentaciones puntuales según caso.

En el frente a la avd. de A Revolta se prevé una barandilla tipo Serie BT/ Modelo BTS-L de Trenz Metal o similar de 0,9m de altura



Barandilla avd. Revolta



Barandilla zona verde Laranxeiras

- Alcorques

Los alcorques del futuro arbolado presentarán un diseño y dimensiones adecuadas que permita la infiltración del agua a capas inferiores, aumentando la permeabilidad de los viales. Se instalarán sumidero tipo alcorque inundable en los viales.

ANEXO Nº15

SEÑALIZACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....2

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....2

3. SEÑALIZACIÓN DE VIALES.....2

4. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL .....2

4.1. DEFINICIÓN.....2

4.2. MARCAS .....3

4.2.1. Marcas longitudinales continuas y discontinuas .....3

4.2.2. Marcas transversales continuas.....3

4.2.3. Marcas transversales discontinuas .....3

4.2.4. Inscripciones .....3

5. SEÑALIZACIÓN VERTICAL .....3

5.1. DIMENSIONES Y SEÑALIZACIÓN EN NUDOS.....3

6. BALIZAMIENTO .....4



## 1. INTRODUCCIÓN

Este Anejo tiene por objeto el análisis y justificación de la señalización horizontal y vertical, y de los sistemas de defensa, que garanticen la seguridad vial de la urbanización del ámbito que nos ocupa.

En los planos sobre señalización de este Proyecto se puede consultar la información gráfica al respecto.

## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para su diseño se han empleado las normas y recomendaciones oficiales vigentes:

- Instrucciones 8.1-IC “Señalización Vertical”
- 8.2-IC “Marcas viales”
- Orden Circular 321/95 T y P “Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos”
- Normas y Ordenanzas municipales recogidas en el PGOU.

## 3. SEÑALIZACIÓN DE VIALES

La señalización facilita al conductor la información necesaria para poder circular adecuadamente, de forma que pueda maniobrar con tiempo suficiente su vehículo adaptándolo a la velocidad y a las condiciones de la vía en cada tramo, e informándole de las maniobras que puede o no realizar, así como de las direcciones que debe seguir para llegar su destino.

El coste de la actividad de señalización es relativamente bajo comparándolo con el coste total de la carretera.

Los objetivos fundamentales de la señalización, según las Instrucciones de carreteras 8.1- IC y 8.2-IC son:

- Aumentar la seguridad de la circulación.
- Aumentar la eficacia de la circulación.
- Aumentar la comodidad de la circulación.

Para que la seguridad perseguida pueda ser finalmente conseguida en el presente proyecto, cabe establecer el límite de la velocidad de circulación en los 30 km/h, para conseguir los siguientes objetivos:

- Acceder fácilmente a las zonas de aparcamiento de las áreas comerciales.
- Resolver la logística y el suministro a las áreas comerciales.
- Dar continuidad al viario del sector SURD ST-2
- Mantener el acceso a las viviendas existentes de la Calle Rúa Laranxeiras. Fijando las prioridades de acceso.

En definitiva, asegurar los desplazamientos tanto a pie como motorizados en el interior de la urbanización.

## 4. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La función fundamental de la señalización horizontal es dar información visual al conductor tanto en condiciones diurna como nocturna, bajo los faros de su propio vehículo. Las carreteras deben dotarse de aquellos elementos que, sobre todo en condiciones de conducción nocturna, proporcionen una información visual a la mayor distancia y con la mayor claridad posible.

En este sentido, las marcas viales longitudinales constituyen el elemento que mayor contraste ofrece sobre ella, siendo, en muchas circunstancias, más visibles al conductor que ella misma. Por otra parte, la señalización horizontal transmite su información a través de formas y colores (no verbal) por lo que es de fácil y rápida comprensión.

Si la necesidad del conductor es información visual (en términos de distancia y claridad) y además necesita un tiempo para procesar dicha información y adecuar su respuesta a la conducción, se puede sintetizar que la necesidad del conductor es la distancia de visibilidad correspondiente al producto entre el tiempo de percepción y la velocidad a la que circula.

### 4.1. DEFINICIÓN

A efectos del presente Proyecto, se define como señalización horizontal la constituida por las marcas viales horizontales, reflectorizadas o no, y que son guías ópticas situadas sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos con fines informativos y reguladores del tráfico.

Las marcas viales serán de color blanco. Este color corresponderá a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103. No se prevé el empleo de marcas de color amarillo (para indicar prohibiciones) u otros en el presente proyecto.

La selección de la clase de material más idónea para cada aplicación de marca vial se llevará a cabo mediante la determinación del “factor de desgaste”, definido como la suma de los cuatro valores asignados a cada una de las características de la urbanización que se explicitan a continuación:

- Situación de la marca vial;
- Textura superficial del pavimento,
- Tipo de vía y su ancho, y la
- Intensidad media diaria del tráfico.



Los valores individuales asignados son:

CARACTERÍSTICAS		VALORES
Situación del vial	Pasos de peatones, símbolos, letras y flechas	8
Textura superficial del pavimento	Media	2
Tipo de vía y ancho de la calzada, en metros	Carreteras de calzada única y buena visibilidad	3
IMDp	< 5.000	1
Total		14

VALORES INDIVIDUALES DE CADA CARACTERÍSTICA DE LA CARRETERA A UTILIZAR EN EL CÁLCULO DEL "FACTOR DE DESGASTE"

Dado que el objeto del proyecto es una urbanización de tipo urbano, y no una carretera, se han realizado las aproximaciones del artículo 700 del PG-3 más coherentes al proyecto.

Obtenido el factor de desgaste, y por estar incluido en el intervalo cerrado 10 - 14, la clase del material seleccionado es la de “productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente)”. Los productos a elegir cumplirán con la especificación relativa a durabilidad que dicta que el último ciclo de rueda sea el paso de rueda número 10<sup>6</sup>.

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

La aplicación de la marca vial se efectuará cuando la temperatura del pavimento supere al menos en 3ºC al punto de rocío. Dicha aplicación no se llevará a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre 5 y 40 ºC, o bien si la velocidad del viento fuese superior a 25ºC.

4.2. MARCAS

4.2.1. Marcas longitudinales continuas y discontinuas

Su función será la de delimitar los carriles de sentidos de circulación opuestos, y los de una calzada de sentido único para varios carriles.

4.2.2. Marcas transversales continuas

Su función es la de impedir el paso sin previa parada, en cumplimiento de la señal vertical que se disponga. Se corresponde con la M-4.1 de la Instrucción 8.2-IC citada al principio de este Anejo. Se situarán delante de los pasos de peatones perpendicularmente a la dirección de circulación. Su ancho será de 0,4 metros.

4.2.3. Marcas transversales discontinuas

Su función será la de complementar a las señales verticales de ceda el paso. En este proyecto, se harán acompañar de una marca vial de ceda al paso y otra vertical. En el presente Proyecto se localizarán en los cruces en los que concurren dos o más corrientes de circulación. Su ancho será de 0,4 metros, magnitud ésta igual al espaciado entre porciones de línea, las cuales tendrán un largo de 0,8 metros.

4.2.4. Inscripciones

- STOP: Esta marca indica detención obligatoria, e irá precedida de una línea continua como la descrita en el apartado de marcas transversales continuas. La distancia que separará ambas marcas será de 6 metros.
- Ceda el paso: Su función es dar preferencia a la corriente que intercepte con la dirección que sigue el usuario que la encuentra. También se localizará a 6 metros de una línea discontinua como la descrita en el apartado de marcas transversales discontinuas.

5. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

En cuanto a la altura de las señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma, la diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquellos será de 2,2 m, por tratarse de un ámbito urbano, con la señalización vertical colocada en las aceras. Y se colocarán en el margen derecho de la plataforma.

Todos los elementos (fondo, caracteres, orlas, símbolos, flechas, pictogramas) de una señal, cartel o panel complementario que deban ser vistos desde un vehículo en movimiento, excepto los de color negro o azul oscuro, serán reflectantes con el fin de garantizar su visibilidad tanto de día como de noche. El nivel de retrorreflexión para cada señal vertical depende de sus características específicas y de su ubicación.

Esta señalización complementará a la señalización horizontal.

5.1. DIMENSIONES Y SEÑALIZACIÓN EN NUDOS

Las dimensiones de las señales serán:

- Triangulares: 900 mm de lado.
- Cuadradas: 600 mm de lado.
- Octogonales: 600 mm de eje.
- Circulares: 900 mm de diámetro.

El inventario de las señales utilizadas será el siguiente:

- Señal de paso de peatones: S-13
- Señal de ceda el paso: R-1
- Señal de sentido obligatorio - Glorieta R – 402
- Señal de STOP: R-2
- Señal de circulación prohibida: R-101
- Señal de límite de velocidad 30 km/h: R-301-30
- Señal estacionamiento reservado S-17

## 6. BALIZAMIENTO

Como balizamiento, y para mejorar la seguridad vial, se emplearán ojos de gato ámbar a una cara frente a los pasos de peatones elevados.

También se utilizarán en isletas donde se colocarán cada 2 m.

ANEXO Nº16  
ESTUDIO DE GESTÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN ..... 2

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN ..... 2

3. CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS ..... 2

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN ..... 3

5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN ..... 3

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA ..... 4

7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS ..... 4

    7.1. Definiciones. ....4

    7.2. Figuras que intervienen en la gestión.....4

    7.3. Prescripciones a tener en cuenta en la obra en relación con los RCD´s.....5

        7.3.1. Gestión de residuos en general .....5

        7.3.2. Retira de residuos en obra.....5

        7.3.3. Separación de residuos en obra.....5

        7.3.4. Almacenamiento de residuos en obra.....5

        7.3.5. Carga y transporte de residuos.....5

        7.3.6. Destino final de residuos .....6

8. PLAN DE GESTION DE RESIDUOS..... 6

9. VALORACIÓN ECONÓMICA ..... 6

APÉNDICE 1    ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS Y SU GESTIÓN ..... 7

## 1. INTRODUCCIÓN

El Presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición 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 esta orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación, recibirán 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 sustancias peligrosas que se destinen a la reutilización, 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 incluirán 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 formará parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos). Éstos tendrán que 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, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

## 3. 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 Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos, LER).

Los sobrantes de la excavación en zanjas y pozos, no se han considerado residuos de construcción y demolición, puesto que según el R.D. 105/2008, en su artículo 3, apartado a), se excluye de esta definición a las "tierras y

piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino y reutilización."

En el caso que nos ocupa, y dado el escaso volumen de tierras sobrantes, se pretende su reutilización en algún relleno en las proximidades de las obras, o su empleo como material de relleno en otra obra que se esté ejecutando en las proximidades. Por razones obvias, no es posible en la fase de redacción de proyecto acreditar su destino, pero en todo caso, el contratista estará obligado, en el momento de redactar el Plan de Gestión de Residuos, a buscar un destino a estas tierras que deberá acreditar fehacientemente. En caso contrario, deberá incluir este volumen como residuos a gestionar en la obra. Así, en este documento no se consideran residuos, ni se prevé, por lo tanto, su gestión.

A continuación, se muestra un listado de los productos LER (Lista Europea de Residuos) que se generarán 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	
				Proyecto m3	Estimada m3
17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	170101	Hormigón	Demolición: firmes (aceras)	12,00	0,0
17 02 Madera, vidrio y plástico	170202	Madera	Construcción: Encofrados etc.	0,30	0,0
	170204	Plástico	Construcción: embalajes	0,00	0,2
			Construcción: corte de tubos	0,30	1,5
17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	170302	Mezclas bituminosas	Demolición: firmes	154,15	0,0
			Construcción: Reposiciones	5,00	0,0
17 04 Metales	170405	Hierro y acero	Construcción: estructuras y tubos	0,30	0,0
13 02 Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	130206*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Trabajos da maquinaria en obra	0,00	0,4
15 01 Envases	150101	Envases de papel y cartón	Envases de productos, embalajes,...	0,00	0,3
	150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por éstas	Envases de productos impermeabilizantes, desencofrantes,...	0,00	0,1



4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Se tomarán, dentro de lo posible, las siguientes medidas para la prevención de generación de residuos:

- Se almacenarán los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- Se separarán en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto.
- Se reducirán los envases y embalajes de los materiales de construcción.
- Aligeramiento de envases.
- Empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables, etc
- Optimización de la carga en los palets.
- Suministro a granel de productos.
- Concentración de productos.
- Empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc).

5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN

Los residuos generados en las obras, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y valoración/eliminación).

A continuación, se indican las operaciones de reutilización, valorización y eliminación previstas para los residuos generados en obra:

Grupo	LER	Descripción	Actividad en la que se genera	Operaciones de Gestión	Destino final
17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	170101	Hormigón	Demolición: firmes - Parque Empresarial	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo	Valorización
17 02 Madera, vidrio y plástico	170202	Madera	Construcción: Encofrados etc.	Separación en obra (contenedor), recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje	Valorización
	170204	Plástico	Construcción: embalajes		
			Construcción: corte de tubos		
17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	170302	Mezclas bituminosas	Demolición: firmes	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo	Valorización
			Construcción: Reposiciones		
17 04 Metales	170405	Hierro y acero	Construcción: estructuras y tubos	Separación en obra (contenedor), recogida, transporte y valorización por gestor autorizado	Valorización
13 02 Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	130206*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Trabajos da maquinaria en obra	Separación en obra (bidón), recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje	Valorización
15 01 Envases	150101	Envases de papel y cartón	Envases de productos, embalajes,...	Separación en obra (contenedor), recogida y transporte y valorización en planta de reciclaje	Valorización
	150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por éstas	Envases de productos impermeabilizantes, desencofrantes,...	Separación en obra (contenedor), recogida y transporte y eliminación por gestor autorizado	Eliminación

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúen lo más próximo posible a la obra.

Además, según se indica en el RD 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de valorización /eliminación autorizada.

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.

A continuación, se relaciona una serie de empresas próximas a la ubicación de la obra y que están autorizadas a efectuar el tratamiento de los residuos que se van a generar durante la misma. Se trata de una relación no exhaustiva que se empleó para hacer una estimación de los costes de gestión de los mismos. La relación completa de gestores autorizados por la Xunta de Galicia para efectuar operaciones de gestión de residuos se puede consultar en el siguiente enlace: <http://sirga.medioambiente.xunta.es/xestores/busquedaXestores.jsp>

Gestor	Término Municipal	Código LER	Residuo	Operaciones de gestión autorizadas (para esta obra en particular)	
				Recogida y Transporte	Valorización/ Eliminación
FIDEL MIRAMONTES GARCIA	Coristanco	170101	Hormigón		
		170102	Ladrillo		
		170107	Mezcla de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos		
		170203	Plásticos		
		170302	Mezclas bituminosas		
		170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03		
CONTENEDORES MARACANÁ	Coristanco	170101	Hormigón		
		170102	Ladrillo		
		170107	Mezcla de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos		
		170203	Plásticos		
		170302	Mezclas bituminosas		
		170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 04		
		150102	Residuos de plástico		
		150101	Envases de papel y cartón		

Gestor	Término Municipal	Código LER	Residuo	Operaciones de gestión autorizadas (para esta obra en particular)	
				Recogida y Transporte	Valorización/ Eliminación
CONTENEDORES PARDO S.L	Arteixo	170110*	Envases de plástico que contienen sustancias peligrosas o contaminados por ellas		

De todos ellos el que más se adapta a las necesidades de la obra es Construcciones Alejandro Martínez e Hijos, S.L. y Fidel Miramontes García, ya que puede tratar casi la totalidad de los residuos previsiblemente generados en la obra y se encuentra en el Concello de Coristanco lindando con el municipio de Carballo. Estos gestores son a los que se han consultado para la estimación de los costes de la gestión.

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

En el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metales: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En nuestro caso, se efectuará la separación de los residuos generados en la propia obra para todas las fracciones anteriores, así como para aquellos residuos considerados como peligrosos.

Para ello, se dispondrán contenedores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositar los residuos. En el Apéndice 1: Plano ubicación de contenedores, al final de este anejo, se indica, a título orientativo, la ubicación de distintos tipos de contenedores a lo largo de la traza de la obra. No obstante, en el Plan de Gestión de Residuos, será donde se defina de forma concreta el número, tipo y ubicación de contenedores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

7.1. Definiciones.

Residuos Asimilables a Urbanos (RAU) son aquellos que, aun generándose en la industria o la construcción, se asemejan en composición a los residuos que se producen en el hogar (papel, cartón, plástico, materia orgánica, vidrio, hierro, etc.). Una característica importante de este tipo de residuo es su alto índice de reciclabilidad (valorización material), por lo que su gestión deberá dirigirse siempre en esta dirección.

Los RAU son recogidos de forma selectiva, mediante contenedores de diferentes colores, y llevados a la Planta de Transferencia Provisional, desde donde se distribuyen a los diferentes recuperadores o gestores de estos materiales.

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 3.1a) 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 que entra en contacto de forma que pueda dar lugar a la 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.

Residuos Peligrosos (RP) son aquellos que por su naturaleza peligrosa (inflamables, combustibles, tóxicos, nocivos, corrosivos, queratogénicos, etc.) requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los contenedores, envases o embalajes de los mismos vienen identificados con pictogramas de riesgo.

7.2. Figuras que intervienen en la gestión.

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor de RCD's y el poseedor de RCD's.

Productor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquiera Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

- La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor a persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

### 7.3. Prescripciones a tener en cuenta en la obra en relación con los RCD's.

#### 7.3.1. Gestión de residuos en general

- En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la reciente Ley 10/2008 de residuos de Galicia.
- 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 lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 10/1998, RD 833/88, RD 952/1997, orden MAM/304/2002, así como sus modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respeta a la gestión documental como a la gestión operativa.
- 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 lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. En el 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 dónde 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.

#### 7.3.2. Retira 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.

#### 7.3.3. Separación de residuos en obra

- La segregación de los residuos en obra se deberá hacer tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran 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 estos, 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, asgo como la contaminación de los acopios por estos.

#### 7.3.4. Almacenamiento de residuos en obra

- El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores/recipientes destinados a tal efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando las vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.
- Los lugares o recipientes de acopio de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito se pueda efectuar sin que quepa lugar a dudas.
- Los contenedores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claro 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 permanecerán 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.

#### 7.3.5. Carga y transporte de residuos

- El transporte de los residuos destinados a valorización/eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de éstos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Se llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.

- El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.
- Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para ello.
- El contratista tomará las medidas idóneas 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 estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

#### 7.3.6. 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 aportará a la Dirección Facultativa.
- Para los RCD's que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se aportará evidencia documental del destino final.

### 8. PLAN DE GESTION DE RESIDUOS

El contratista tendrá que 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.

### 9. VALORACIÓN ECONÓMICA

El presente presupuesto no contempla la gestión de las tierras sobrantes de excavación, puesto que al reutilizarlas, no tienen la consideración de residuo. Tampoco se incluye aquí la recogida y limpieza de obra, ya que es parte integrante de las distintas unidades de obra que conforman el presupuesto general.

Los precios utilizados fueron estimados en base a los presupuestos solicitados a las empresas indicadas en el apartado 4 del presente estudio.

La valoración de la gestión de residuos se recoge en capítulo independiente del Documento nº 4 Presupuesto del proyecto.



APÉNDICE 1 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS Y SU GESTIÓN

Grupo	LER	Descripción	Actividad en la que se genera	Medición unidad de obra generadora residuo		Densidad considerada (T/m3)	Tasa de residuo considerada (%)	Estimación de residuos a generar		Cantidad estimada grupo				Operaciones de Gestión	Destino final
				Proyecto m3	Estimada m3			m3	T	m3		T			
17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	170101	Hormigón	Demolición: firmes (aceras)	12,00	0,0	2,40	2,0%	0,24	0,58	0,24	0,24	0,58	0,58	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo	Valorización
17 02 Madera, vidrio y plástico	170202	Madera	Construcción: Encofrados etc.	0,30	0,0	0,80	10%	0,03	0,02	0,03	2,03	0,02	1,82	Separación en obra (contenedor), recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje	Valorización
	170204	Plástico	Construcción: embalajes	0,00	0,2	0,90	100%	0,20	0,18	0,20		0,18			
			Construcción: corte de tubos	0,30	1,5			1,80	1,62	1,80		1,62			
17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	170302	Mezclas bituminosas	Demolición: firmes	154,15	0,0	1,05	90%	138,74	145,67	138,89	138,89	145,83	145,83	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo	Valorización
			Construcción: Reposiciones	5,00	0,0		3%	0,15	0,16						
17 04 Metales	170405	Hierro y acero	Construcción: estructuras y tubos	0,30	0,0	7,85	5%	0,02	0,12	0,02	0,02	0,12	0,12	Separación en obra (contenedor), recogida, transporte y valorización por gestor autorizado	Valorización
13 02 Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	130206*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Trabajos da maquinaria en obra	0,00	0,4	0,92	100%	0,40	0,37	0,40	0,40	0,37	0,37	Separación en obra (bidón), recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje	Valorización
15 01 Envases	150101	Envases de papel y cartón	Envases de productos, embalajes,...	0,00	0,3	0,30	100%	0,30	0,09	0,30	0,40	0,09	0,29	Separación en obra (contenedor), recogida y transporte y valorización en planta de reciclaje	Valorización
	150110*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por éstas	Envases de productos impermeabilizantes, desencofrantes,...	0,00	0,1	2,00	100%	0,10	0,20	0,10		0,20		Separación en obra (contenedor), recogida y transporte y eliminación por gestor autorizado	Eliminación
Total										141,97		149,01			

**ANEXO Nº 17**  
**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

MEMORIA

ÍNDICE

MEMORIA .....2

ANTECEDENTES .....5

OBJETO .....5

REDACTORES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. ....5

PROMOTOR: .....5

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....5

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA .....6

    Ámbito de actuación.....6

    Descripción de las obras .....6

    Interferencias y servicios afectados.....6

MEMORIA INFORMATIVA .....6

    Emplazamiento .....6

    Centros asistenciales más próximos .....6

ANÁLISIS GENERAL DE LAS OBRAS A REALIZAR.....7

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RIESGOS .....7

    Estimación de la magnitud de riesgos.....7

    Clasificación del riesgo del accidente.....8

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD.....8

    ORDENACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.....8

        Criterios de selección de las medidas preventivas.....8

        Planificación y organización .....8

        Coordinación de actividades empresariales .....9

ORGANIGRAMA FUNCIONAL .....9

    Servicios de Prevención .....9

    Los representantes de los trabajadores .....9

    Vigilante y Comité de Seguridad y Salud .....9

    Coordinador de Seguridad y Salud, técnicos y mandos intermedios .....9

    Coordinación de los distintos órganos especializados .....10

NORMAS GENERALES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL .....10

    Toma de decisiones .....10

    Evaluación continua de los riesgos .....10

    Controles periódicos.....10

    Adecuación de medidas preventivas y adopción de medidas correctoras .....10

Paralización de los trabajos .....	11
Registro y comunicación de datos e incidencias.....	11
Colaboración con el Coordinador del Plan de Seguridad y Salud.....	11
REUNIONES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL INTERNO .....	12
DE LA FORMACIÓN E INFORMACIÓN .....	12
ACCIONES FORMATIVAS .....	12
INSTRUCCIONES GENERALES Y ESPECÍFICAS.....	13
INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN.....	14
ASISTENCIA MÉDICO-SANITARIA.....	14
SERVICIOS ASISTENCIALES.....	14
MEDICINA PREVENTIVA .....	15
BOTIQUÍN DE OBRA.....	15
NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO .....	16
MEDIDAS DE EMERGENCIA .....	16
MEDIDAS GENERALES Y PLANIFICACIÓN .....	16
VÍAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA.....	16
PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	17
CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.....	17
LOCALES Y SERVICIOS Y SALUD Y BIENESTAR.....	17
DE LA ORGANIZACIÓN DE LA OBRA.....	19
MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA.....	20
DE LAS MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	21
PLAN DE ETAPAS.....	26
MOVIMIENTO DE TIERRAS y MUROS DE CONTECCIÓN. ....	27
ALCANTARILLADO (FECALES Y PLUVIALES).....	27
ABASTECIMIENTO DE AGUA .....	27
ELECTRICIDAD: BAJA/MEDIA TENSIÓN y ALUMBRADO. ....	27
RED TELECOMUNICACIONES.....	27
PAVIMENTACIONES.....	27
TRABAJOS A EJECUTAR. RIESGOS. PREVENCIÓN RIESGOS PROFESIONALES .....	27
DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS .....	27
EXCAVACIÓN EN POZOS .....	28
EXCAVACIÓN EN ZANJAS.....	29
RELLENOS DE TIERRAS .....	30
VERTIDOS DE HORMIGÓN.....	31
RED DE ABASTECIMIENTO.....	32
MONTAJE DE PREFABRICADOS .....	33
INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD .....	33
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL .....	34
PRESENCIA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS .....	36
TRABAJOS NOCTURNOS .....	37
FORMACIÓN .....	37

SERVICIOS HIGIÉNICOS .....	37
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	37
PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS .....	37
UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA. RIESGOS. MEDIDAS PREVENTIVAS .....	37
MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	37
RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS .....	38
MOTOVOLQUETES AUTOPROPULSADOS, DUMPERS.....	39
CAMION DUMPER PARA MOVIMIENTOS DE TIERRAS .....	40
RODILLOS VIBRANTES AUTOPROPULSADOS.....	40
NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS CONDUCTORES DE LAS COMPACTADORAS.....	41
EXTENDEDORAS DE PRODUCTOS BITUMINOSOS.....	41
GRUAS AUTOPROPULSADAS .....	42
MAQUINAS-HERRAMIENTAS.....	43
TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES.....	43
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PRIMEROS AUXILIOS.....	43
Definición de métodos de limpieza y recogida de residuos .....	43
Aparcamiento, reparación y mantenimiento de máquinas y equipos móviles.....	44
Locales de almacenamiento y depósito de materiales y elementos de obra .....	44
Espacios y lugares o zonas de paso y circulación en la obra .....	44
Relación y características de los servicios a disponer en obra.....	45
Mantenimiento y limpieza de los servicios durante la obra .....	45
Medidas y vías de emergencia y evacuación .....	45
PLAN DE SEGURIDAD .....	45
COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	46
LIBRO DE INCIDENCIAS.....	46
PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	46
NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO .....	46
Legislación y Normativa Técnica de Aplicación.....	46
Ordenanzas .....	46
Reglamentos .....	47
Normas UNE y NTE .....	47
Directivas Comunitarias.....	48
Convenios de la OIT, ratificados por España .....	48
PRESUPUESTO. RESUMEN DE CAPÍTULO.....	48
PLANOS.....	49
1. RECORRIDO DE EVACUACIÓN A CENTRO DE SALUD .....	49
2. PLANTA GENERAL .....	49
3. DETALLES.....	49
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....	50
1. DISPOSICIONES LEGALES.....	53
DEFINICIONES .....	53
OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	53



Plan de Seguridad y Salud .....53

CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN .....54

Equipos de protección individual .....54

Protecciones en la cabeza.....54

Protecciones en el oído .....54

Protecciones en las vías respiratorias .....54

Protecciones ojos y cara .....54

Protecciones pies .....55

Protecciones manos .....55

Protecciones cuerpo .....55

Protecciones contra caídas .....55

Protecciones colectivas .....55

Protección del lugar .....55

Instalaciones eléctricas.....55

Vallas autónomas de limitación y protección .....55

Topes de desplazamiento de vehículos .....55

Barandillas .....55

Señales .....56

Escalera de mano.....56

Andamios .....56

Extintores .....56

Cables de sujeción de cinturón de seguridad.....56

Riegos .....56

Accesos .....56

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD .....56

Estabilidad y solidez .....56

Instalaciones de suministro y reparto de energía.....56

Maquinaria y vehículos .....57

Caída de alturas.....57

Estructuras de hormigón y encofrados .....57

Caída de objetos.....57

Otras disposiciones.....57

SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....57

Servicio Médico .....57

Botiquín.....57

INFORMACIÓN A LA AUTORIDAD LABORAL .....58

PARTE DE ACCIDENTE Y DEFICIENCIA.....58

## ANTECEDENTES

La ley de Prevención de Riesgos Laborales del 8 de noviembre de 1.995 y su modificación por la Ley 54/2003, 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 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 de las mismas.

## OBJETO

Este estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra de “PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SUR-D// S-T3 DEL PGOM DEL AYUNTAMIENTO DE CARBALLO (A CORUÑA) (A CORUÑA)”, 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.

Se ha redactado de manera que en su MEMORIA se estudian los tipos de trabajo, sus riesgos y la forma de prevenir éstos, así como las restantes circunstancias de la función laboral.

Han sido estudiadas separadamente las características de los trabajos y el manejo de la máquina e emplear, de tal manera que mediante el uso y consulta de éste documento, en cualquier momento durante la realización de los trabajos, o antes del inicio de los mismos, se puedan adoptar las medidas de prevención que nos aseguren la eliminación de los riesgos previsibles.

La interpretación de estas normas corresponde a personal calificado; jefes de obra, encargados y vigilantes de seguridad; de tal forma que mediante su estudio y análisis pueda ser convenientemente redactado el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

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 del 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

## REDACTORES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

La redactora del presente documento es la arquitecta Iria Pérez Miranda colegiada nº 3.194 del colegio oficial de arquitectos de Galicia, y domicilio profesional en calle Pla y Cancela, 26. 1º. 15005 A Coruña. Teléfono 657414752 correo [iriap@coag.es](mailto:iriap@coag.es)

Previo al comienzo de las obras se nombrará un Director técnico de las mismas y un coordinador de seguridad.

## PROMOTOR:

El presente trabajo lo promueve la empresa PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL con CIF B-70576459 y domicilio en la PARCELA d1, NAVE 4, Rúa Titanio del polígono industrial de Bértoa - 15005 Carballo.

## 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:

- 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.
- Aquellas obras en que la duración estimada sea superior a **30 días laborables**, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Cuando el volumen de la mano de obra estimado, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea **superior a 500**.
- 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 Básico de Seguridad y Salud, sin que ello conlleve previsión económica alguna dentro del proyecto.

Así, para el presente proyecto:

- El presupuesto de ejecución por contrata de las obras contempladas en el proyecto es de 2.642.031,20 €, de los cuales se destinarán a Seguridad y Salud 17.468,56 €, **superior a 450.759,08 euros**
- El plazo de ejecución estimado para la ejecución de las obras se ha considerado de **DOCE (12) meses**.

c. En cuanto a la mano de obra y en función de las características de la obra a ejecutar, se considera que el número de operarios que normalmente trabajarán en la obra será de 12 operarios.

Así, sobre la base de lo establecido en el Real Decreto 1627/1997 se justifica la redacción de este Estudio de Seguridad y Salud.

En aplicación del 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 del Coordinador de Seguridad y Salud.

El frente del ámbito que nos ocupa, podemos encontrar los siguientes servicios urbanísticos:

Abastecimiento de Agua mediante tubería de FD de 150 mm de diámetro, que suministrará provisionalmente a las casetas de obra.

Energía eléctrica, en red subterránea de baja tensión en la Calle Laranxeiras.

No existe red de saneamiento, por lo que se tendrá que resolver con baños químicos.

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

Ámbito de actuación

Las actuaciones proyectadas se sitúan en el Término Municipal de Carballo, perteneciente a la provincia de A Coruña.

Descripción de las obras

Las obras consistirán en la vialidad y servicios necesarios para dotar a los terrenos de la urbanización necesaria con arreglo a las Normas mínimas establecidas en el artículo 16 de la LOUPMRG, y a la “ORDENANZA PARA LA REDACCIÓN DE PROYECTOS DE URBANIZACIÓN, CONTROL DE LAS OBRAS Y RECEPCION DE LAS MISMAS EN EL AYUNTAMIENTO DE CARBALLO”.es decir:

- Movimientos de tierras
- Construcción de muros de contención
- Abastecimiento de agua
- Saneamiento (sistema separativo)
- Suministro de energía eléctrica (Media y Baja Tensión).
- Alumbrado público
- Red de Telecomunicaciones (Telefonía y Cable)
- Red de Gas

- Dotación de firmes y pavimentos
- Mobiliario urbano y evacuación de basuras, etc..

En los planos, mediciones y presupuesto, se especifican las unidades de obra a realizar, así como las características de los diversos materiales a emplear.

Interferencias y servicios afectados

Antes del comienzo de las actuaciones se solicitará por escrito de las compañías suministradoras la información necesaria sobre plano de la exacta ubicación de sus líneas, con el fin de tomar las medidas precisas en orden a la debida seguridad de los trabajos. Habiendo descargado en el presente proyecto los planos de estos servicios afectados de la Plataforma INKOLAN que estas tienen a disposición.

MEMORIA INFORMATIVA

Emplazamiento

El presente Estudio forma parte integrante del proyecto de “PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO SUR-D// S-T3 DEL PGOM DEL AYUNTAMIENTO DE CARBALLO (A CORUÑA) (A CORUÑA)”.

a obra se emplaza en el Término Municipal de Carballo, provincia de A Coruña.

El sector de suelo urbanizable delimitado SURD ST-3, se encuentra ubicado en la Avenida de A Revolta, que es la denominación que tiene la vía autonómica AC-552 (Coruña – Finisterre) a su paso por la zona de A Revolta en el núcleo urbano de Carballo.

Es el objetivo del presente Estudio de Seguridad la prevención de todos los riesgos que indudablemente se producen en cualquier proceso laboral y está encaminado a proteger la integridad de las personas y los bienes, indicando y recomendando los medios y métodos que habrán de emplearse, así como las secuencias de los procesos laborales adecuados en cada trabajo específico, a fin de que contando con la colaboración de todas las personas que intervienen en los trabajos a conseguir un RIESGO NULO durante el desarrollo de los mismos.

Se atenderá especialmente a los trabajos de mayor riesgo como son los que se efectúan en el interior de zanjas, circulación de maquinaria pesada y manejo de máquinas herramientas, y se cuidarán las medidas para las protecciones individuales y colectivas, señalizaciones, instalaciones provisionales de obra y primeros auxilios.

Centros asistenciales más próximos

Los centros asistenciales más próximos son:

- Centro de saúde de Carballo:

Avenida del Ambulatorio S/N- 15100 Carballo (A Coruña) Tlf.: 981 701 828

▪ **Complejo Hospitalario Universitario A Coruña (CHUAC):**

Xubias de Arriba, 84- A Coruña Tlf.: 981 178 000

La localización de dichos centros asistenciales se muestra en el plano de Vías de Evacuación del presente Anejo.

**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:

**MOVIMIENTO DE TIERRAS y MUROS DE CONTECCIÓN.**

- Demolición de firmes y pavimentos
- Excavación en desmonte y apertura de cajas para calles.
- Apertura de zanjas para cimentaciones de muros y canalizaciones y posterior relleno y compactado.
- Encofrado y Hormigonado de zapatas y muros de contención.
- Relleno localizado con materiales procedentes de la propia excavación.
- Transporte de tierras sobrantes a vertedero y carga de las mismas.

**ALCANTARILLADO (FECALES Y PLUVIALES)**

- Soleras de pozos y colocación de tuberías.
- Puesta en obra de piezas prefabricadas de hormigón para pozos.
- Ejecución de pozos, pozos de resalto, arquetas y sumideros.

**ABASTECIMIENTO DE AGUA**

- Puesta en obra de conductos y hormigonado de anclajes.
- Ejecución de arquetas y colocación de válvulas e hidrantes.

**ELECTRICIDAD: BAJA/MEDIA TENSIÓN y ALUMBRADO.**

- Ejecución de canalización de media/baja tensión.
- Ejecución de arquetas y pasos de calzadas protegidos.
- Ejecución de anclajes y colocación de farolas y luminarias.

- Cableado y conexionado.

**RED TELECOMUNICACIONES**

- Puesta en obra de canalizaciones y conductos.
- Ejecución de arquetas de conexionado.
- Cableado principal y conexionado.

**PAVIMENTACIONES**

- Ejecución de sub-bases y bases de zahorra.
- Compactación de terraplenes, desmontes, explanada, bases y sub-bases.
- Hormigonado de soleras de Acerados.
- Solado de pavimentación de Acerados.

El Plan de Obra se encuentra definido en el anejo correspondiente de la memoria de este proyecto por lo que no se adjunta en este Estudio.

**METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RIESGOS**

**Estimación de la magnitud de riesgos**

Para poder determinar la importancia de los riesgos detectados, es importante poder clasificarlos. Esta clasificación está definida por dos variables: La severidad y la probabilidad.

Severidad: Indica el daño que puede producir al trabajador el riesgo detectado.

- Lesión leve: Representa aquellas lesiones o trastornos que no requieren baja médica.
  - ✓ Daños superficiales
  - ✓ Cortes y contusiones superficiales
  - ✓ Irritación de los ojos por el polvo
  - ✓ Molestias e irritación, dolor de cabeza, disconfort.
- Lesión grave: Representa aquellas lesiones que provocan incapacidad menor
  - ✓ Laceraciones, quemaduras extensas, conmociones, torceduras importantes, fracturas
  - ✓ Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos



- Lesión extremadamente grave o mortal: Abarca aquellas lesiones que provocan incapacidades importantes, o que acorten severamente la vida
  - ✓ Fracturas mayores
  - ✓ Intoxicaciones
  - ✓ Incapacidad permanente
  - ✓ Cáncer
  - ✓ Gran invalidez
  - ✓ Muerte

Probabilidad: Define la frecuencia con la que un riesgo se puede producir.

- Alta: la lesión se produce siempre o casi siempre
- Media: la lesión se produce en algunas ocasiones
- Baja. La lesión se produce raras veces

**Clasificación del riesgo del accidente**

La clasificación del riesgo de accidente queda definida en el siguiente cuadro:

		SEVERIDAD		
		Lesión leve	Lesión grave	Lesión extremadamente grave
PROBABILIDAD	Baja	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
	Media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
	Alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

**PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD**

**ORDENACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA**

*Criterios de selección de las medidas preventivas*

Las acciones preventivas que se lleven a cabo en la obra, por el empresario, estarán constituidas por el conjunto coordinado de medidas, cuya selección deberá dirigirse a:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y de producción, con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En la selección de las medidas preventivas se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que las mismas pudieran implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

*Planificación y organización*

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, siendo, por tanto, responsabilidad del empresario, quien deberá orientar esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponer de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas.

El empresario deberá reflejar documentalmente la planificación y organización de la acción preventiva, dando conocimiento y traslado de dicha documentación, entre otros, al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con carácter previo al inicio de las obras, para su aprobación.

El empresario, en base a la evaluación inicial de las condiciones de trabajo y a las previsiones establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud (E.Seguridad y Salud en adelante), planificará la acción preventiva. El empresario deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad y salud, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

**Coordinación de actividades empresariales**

El empresario principal adoptará las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Cuando en la obra desarrollen simultáneamente actividades dos o más empresas, vinculadas o no entre sí contractualmente, tendrán el deber de colaborar en la aplicación de las prescripciones y criterios contenidos en este Pliego, conjunta y separadamente. A tal fin, deberán establecerse entre estas empresas, y bajo la responsabilidad de la principal, los mecanismos necesarios de coordinación en cuanto a la seguridad y salud se refiere.

El empresario deberá comprobar que los subcontratistas o empresas con las que ellos contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud en el trabajo. La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

**ORGANIGRAMA FUNCIONAL****Servicios de Prevención**

El empresario, en los términos y con las modalidades previstas en las disposiciones vigentes, deberá disponer de los servicios encargados de la asistencia técnica preventiva, en cuya actividad participarán los trabajadores conforme a los procedimientos establecidos.

El conjunto de medios humanos y materiales constitutivos de dicho servicio será organizado por el empresario directamente o mediante concierto. Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- Diseñar y aplicar los planes y programas de actuación preventiva.
- Evaluar los factores de riesgo que puedan afectar a la salud e integridad física de los trabajadores.
- Determinar las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La asistencia para la correcta información y formación de los trabajadores.
- Asegurar la prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- Vigilar la salud de los trabajadores respecto de los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinar, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, el personal de estos servicios, en cuanto a su formación, especialidad, capacitación, dedicación y número, así como los recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar en función del tamaño de la empresa, tipos de riesgo a los que puedan enfrentarse los trabajadores y distribución de riesgos en la obra.

**Los representantes de los trabajadores**

Los representantes del personal que en materia de prevención de riesgos hayan de constituirse según las disposiciones vigentes, contarán con una especial formación y conocimiento sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

El empresario deberá proporcionar a los representantes de los trabajadores la formación complementaria, en materia preventiva, que sea necesaria para el ejercicio de sus funciones, por sus propios medios o por entidades especializadas en la materia. Dicha formación se reiterará con la periodicidad necesaria.

**Vigilante y Comité de Seguridad y Salud**

Se constituirá obligatoriamente un Comité de Seguridad y Salud cuando la obra cuente con 50 o más trabajadores. Estará compuesto por los representantes de los trabajadores y por el empresario o sus representantes, en igual número. Su organización, funciones, competencias y facultades serán las determinadas legalmente.

En las empresas no obligadas a constituir Comités de S.H. y que ocupen a 5 o más trabajadores, el empresario designará un vigilante de Seguridad, cuyo nombramiento deberá recaer en la persona más cualificada en materia de Seguridad y Salud

**Coordinador de Seguridad y Salud, técnicos y mandos intermedios**

El empresario deberá nombrar, entre el personal técnico adscrito a la obra, al representante de seguridad que coordinará la ejecución del Plan de Seguridad y Salud y será su representante e interlocutor ante el responsable del seguimiento y control del mismo, en el supuesto de no ejercitar por sí mismo tales funciones de manera permanente y continuada.

Antes del inicio de la obra, el empresario habrá de dar conocimiento al responsable del seguimiento y control del Plan de quien asumirá los cometidos mencionados, así como de las sustituciones provisionales o definitivas del mismo, caso que se produzcan.

La persona asignada para ello deberá estar especializada en prevención de riesgos profesionales y acreditar tal capacitación mediante la experiencia, diplomas o certificaciones pertinentes.

El coordinador de la seguridad deberá ejercer sus funciones de manera permanente y continuada, para lo que le será preciso prestar la dedicación adecuada, debiendo acompañar en sus visitas a la obra al responsable del

seguimiento y control del Plan de Seguridad y recibir de éste las órdenes e instrucciones que procedan, así como ejecutar las acciones preventivas que de las mismas pudieran derivarse.

El resto de los técnicos, mandos intermedios, encargados y capataces adscritos a la obra, tanto de la empresa principal como de las subcontratas, con misiones de control, organización y ejecución de la obra, deberán estar dotados de la formación suficiente en materia de prevención de riesgos y salud laboral, de acuerdo con los cometidos a desempeñar.

En cualquier caso, el empresario deberá determinar, antes del inicio de la obra, los niveles jerárquicos del personal técnico y mandos intermedios adscritos a la misma, dando conocimiento, por escrito, de ello al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud

#### ***Coordinación de los distintos órganos especializados***

Los distintos órganos especializados que coincidan en la obra, deberán coordinar entre sí sus actuaciones en materia preventiva, estableciéndose por parte del contratista la programación de las diversas acciones, de modo que se consiga una actuación coordinada de los intervinientes en el proceso y se posibilite el desarrollo de sus funciones y competencias en la seguridad y salud del conjunto de la obra.

El empresario de la obra o su representante en materia de prevención de riesgos deberán poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantas acciones preventivas hayan de tomarse durante el curso de la obra por los distintos órganos especializados.

El empresario principal organizará la coordinación y cooperación en materia de seguridad y salud que propicien actuaciones conjuntas sin interferencias, mediante un intercambio constante de información sobre las acciones previstas o en ejecución y cuantas reuniones sean necesarias para contraste de pronunciamientos y puesta en común de las actuaciones a emprender.

### **NORMAS GENERALES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL**

#### ***Toma de decisiones***

Con independencia de que por parte del empresario, su representante, los representantes legales de los trabajadores o Inspección de Trabajo se pueda llevar a cabo la vigilancia y control de la aplicación correcta y adecuada de las medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, la toma de decisiones en relación con el mismo corresponderá únicamente al responsable de su seguimiento, salvo que se trate de casos en que hayan de adoptarse medidas urgentes sobre la marcha que, en cualquier caso, podrán ser modificadas con posterioridad si el referido técnico no las estima adecuadas.

En aquellos otros supuestos de riesgos graves e inminentes para la salud de los trabajadores que hagan necesaria la paralización de los trabajos, la decisión deberá tomarse por quien detecte la anomalía referida y esté facultado para ello sin necesidad de contar con la aprobación previa del responsable del seguimiento y control del Plan de

Seguridad y Salud, aun cuando haya de darse conocimiento inmediato al mismo, a fin de determinar las acciones posteriores.

#### ***Evaluación continua de los riesgos***

Por parte del empresario principal se llevará a cabo durante el curso de la obra una evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales, reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud, cuando cambien las condiciones de trabajo o con ocasión de los daños para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia, si procede, la revisión del Plan aprobado al responsable de su seguimiento y control antes de reiniciar los trabajos afectados. Asimismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o proceso de ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el empresario deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsibles y, en base a ello, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en los términos reseñados anteriormente.

#### ***Controles periódicos***

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciase indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el empresario deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

Asimismo, el empresario deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes cursados y deficiencias. Todos estos datos estarán a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con independencia de otros agentes intervinientes que vengan exigidos por las normas en vigor.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplan la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra. El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

#### ***Adecuación de medidas preventivas y adopción de medidas correctoras***

Cuando, como consecuencia de los controles e investigaciones anteriormente reseñadas, se apreciase por el empresario la inadecuación de las medidas y acciones preventivas utilizadas, se procederá a la modificación

inmediata de las mismas en el caso de ser necesario, proponiendo al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud su modificación en el supuesto de que afecten a trabajos que aún no se hayan iniciado. En cualquier caso, hasta tanto no puedan materializarse las medidas preventivas provisionales que puedan eliminar o disminuir el riesgo, se interrumpirán, si fuere preciso, los trabajos afectados.

Cuando el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud observase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales o la inadecuación a las previsiones reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud y requiriese al empresario para la adopción de las medidas correctoras que procedan mediante la correspondiente anotación en el libro de incidencias, el empresario vendrá obligado a su ejecución en el plazo que se fije para ello.

#### ***Paralización de los trabajos***

Cuando el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud observase la existencia de riesgo de especial gravedad o de urgencia, podrá disponer la paralización de los tajos afectados o de la totalidad de la obra, en su caso, debiendo la empresa principal asegurar el conocimiento de dicha medida a los trabajadores afectados.

Si con posterioridad a la decisión de paralización se comprobase que han desaparecido las causas que provocaron el riesgo motivador de tal decisión o se han dispuesto las medidas oportunas para evitarlo, podrá acordarse la reanudación total o parcial de las tareas paralizadas mediante la orden oportuna.

El personal directivo de la empresa principal o representante del mismo así como los técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra, habrán de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes o de otros siniestros profesionales, sin necesidad de contar previamente con la aprobación del Arquitecto Técnico responsable del seguimiento y control del Plan, si bien habrá de comunicársele inmediatamente dicha decisión.

A su vez, los trabajadores podrán paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud, siempre que se hubiese informado al superior jerárquico y no se hubiesen adoptado las necesarias medidas correctivas. Se exceptúan de esa obligación de información los casos en que el trabajador no pudiera ponerse en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico. En los supuestos reseñados no podrá pedirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el riesgo denunciado. De todo ello deberá informarse, por parte del empresario principal o su representante, a los trabajadores, con antelación al inicio de la obra o en el momento de su incorporación a ésta.

#### ***Registro y comunicación de datos e incidencias***

Las anotaciones que se incluyan en el libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones, prescripciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Las anotaciones en el referido libro sólo podrán ser efectuadas por el responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, por la Dirección facultativa, por el contratista principal, por los subcontratistas o sus representantes, por técnicos de los Centros Provinciales de Seguridad y Salud, por la Inspección de Trabajo, por miembros del Comité de Seguridad y Salud y por los representantes de los trabajadores en la obra.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el empresario principal deberá remitir en el plazo máximo de 24 horas copias a la Inspección de Trabajo de la provincia en que se realiza la obra, al responsable del seguimiento y control del Plan, al Comité de Salud y Seguridad y al representante de los trabajadores. Conservará las destinadas a sí mismo, adecuadamente agrupadas, en la propia obra, a disposición de los anteriormente relacionados.

Sin perjuicio de su consignación en el libro de incidencias, el empresario deberá poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, de forma inmediata, cualquier incidencia relacionada con el mismo, dejando constancia fehaciente de ello.

Cuantas sugerencias, observaciones, iniciativas y alternativas sean formuladas por los órganos que resulten legitimados para ello, acerca del Plan de Seguridad y Salud, sobre las medidas de prevención adoptadas o sobre cualquier incidencia producida durante la ejecución de la obra, habrán de ser comunicadas a la mayor brevedad por el empresario al responsable del seguimiento y control del Plan.

Los partes de accidentes, notificaciones e informes relativos a la Seguridad y Salud que se cursen por escrito por quienes estén facultados para ello, deberán ser puestos a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

Los datos obtenidos como consecuencia de los controles e investigaciones previstos en los apartados anteriores serán objeto de registro y archivo en obra por parte del empresario, y a ellos deberá tener acceso el responsable del seguimiento y control del Plan.

#### ***Colaboración con el Coordinador del Plan de Seguridad y Salud***

El empresario deberá proporcionar al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud cuantos medios sean precisos para que pueda llevar a cabo su labor de inspección y vigilancia, y lo hará acompañar en sus visitas a la obra por quien ostente su representación o delegación en la materia.

El empresario se encargará de coordinar las diversas actuaciones de seguimiento y control que se lleven a cabo por los distintos órganos facultados para ello, de manera que no se produzcan interferencias y contradicciones en la acción preventiva y deberá, igualmente, establecer los mecanismos que faciliten la colaboración e interconexión entre los órganos referidos.

El empresario habrá de posibilitar que el responsable del seguimiento y control del Plan pueda seguir el desarrollo de las inspecciones e investigaciones que lleven a cabo los órganos competentes. Del resultado de las visitas a obra del responsable del seguimiento y control del Plan se dará cuenta por parte del contratista principal a los representantes de los trabajadores.



## REUNIONES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL INTERNO

Las reuniones de seguimiento y control interno de la seguridad y salud de la obra tendrán como objetivo la consulta regular y periódica de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa, el análisis y evaluación continuada de las condiciones de trabajo y la promoción de iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, así como propiciar la adecuada coordinación entre los diversos órganos especializados que incidan en la seguridad y salud de la obra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud, cuando se hubiese constituido, participarán, con voz, pero sin voto, además de sus elementos constitutivos, los responsables técnicos de la seguridad de la empresa. Pueden participar, en las mismas condiciones, trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones a debatir en dicho órgano, o técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones del Comité.

De no ser preceptiva la constitución del citado Comité, se llevarán a cabo reuniones que persigan los objetivos reseñados y en las que participarán representantes de los trabajadores, según se trate, y los responsables técnicos de la seguridad de la empresa, así como las personas referidas anteriormente que sean solicitadas por aquéllos. Corresponden al empresario o sus representantes la organización y programación de esas reuniones, caso de no venir reguladas por las disposiciones vigentes.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto por la normativa vigente, se llevará a cabo como mínimo, una reunión mensual desde el inicio de la obra hasta su terminación, con independencia de las que fueren, además, necesarias ante situaciones que requieran una convocatoria urgente, o las que se estimen convenientes por quienes estén facultados para ello.

Salvo que se disponga otra cosa por la normativa vigente o por los Convenios Colectivos Provinciales, las reuniones se celebrarán en la propia obra y dentro de las horas de trabajo. En caso de prolongarse fuera de éstas, se abonarán sin recargo, o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso del mediodía. Las convocatorias, orden de asuntos a tratar y desarrollo de las reuniones se establecerán de conformidad con lo estipulado al respecto por las normas vigentes o según acuerden los órganos constitutivos de las mismas.

Por cada reunión que se celebre se extenderá el acta correspondiente, en la que se recojan las deliberaciones y acuerdos adoptados. Se remitirá una copia al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud. Este requisito será indispensable para que, por parte del mismo profesional pueda darse conformidad al abono de las partidas correspondientes del Presupuesto. El empresario o su representante vienen obligados a proporcionar, además, al técnico mencionado cuanta información o documentación le sea solicitada por el mismo sobre las cuestiones debatidas.

Se llevará, asimismo, un libro de actas y se redactará una memoria de actividades, y en casos graves y especiales de accidentes o enfermedades profesionales se emitirá un informe completo con el resultado de las investigaciones realizadas y la documentación se pondrá a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan. Con

independencia de las reuniones anteriormente referidas, el empresario principal deberá promover además, las que sean necesarias para posibilitar la debida coordinación entre los diversos órganos especializados y entre las distintas empresas o subcontratas que pudieran concurrir en la obra, con la finalidad de unificar criterios y evitar interferencias y disparidades contraproducentes.

## DE LA FORMACIÓN E INFORMACIÓN

### ACCIONES FORMATIVAS

#### Normas generales

El empresario está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

El tiempo dedicado a la formación que el empresario está obligado a posibilitar, como consecuencia del apartado anterior, se lleve a cabo dentro del horario laboral o fuera de él, será considerado como tiempo de trabajo. La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

Con independencia de la formación impartida directamente a cuenta del empresario o sus representantes, en cumplimiento de lo estipulado anteriormente, se emplearán además, y como mínimo, las horas que se consideran en el presupuesto para formación de los trabajadores en la misma obra y dentro de la jornada laboral o fuera de ésta, considerando el tiempo empleado como tiempo de trabajo. A las sesiones que a tal fin se establezcan deberán asistir, también, los trabajadores de los subcontratistas.

#### Contenido de las acciones de formación

A) A nivel de mandos intermedios, el contenido de las sesiones de formación estará principalmente integrado, entre otros, por los siguientes temas:

- Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Causas, consecuencias e investigación de los accidentes y forma de cumplimentar los partes y estadillos de régimen interior.
- Normativa sobre Seguridad y Salud.
- Factores técnicos y humanos.

- Elección adecuada de métodos de trabajo para atenuar los monótonos y repetitivos.
- Protecciones colectivas e individuales.
- Salud laboral.
- Socorrismo y primeros auxilios.
- Organización de la Seguridad y Salud de la obra.
- Responsabilidades.
- Obligaciones y derechos de los trabajadores.

B) A nivel de operarios, el contenido de las sesiones de formación se seleccionará fundamentalmente en función de los riesgos específicos de la obra y estará integrado principalmente, entre otros, por los siguientes temas:

- Riesgos específicos de la obra y medidas de prevención previstas en el Plan de Seguridad y Salud
- Causas y consecuencias de los accidentes.
- Normas de S. y S. (señalización, circulación, manipulación de cargas, etc.).
- Señalizaciones y sectores de alto riesgo.
- Socorrismo y primeros auxilios.
- Actitud ante el riesgo y formas de actuar en caso de accidente.
- Salud laboral.
- Obligaciones y derechos.

C) A nivel de representantes de los trabajadores en materia de Seguridad y Salud, el contenido de las sesiones de formación estará integrado, además de por los temas antes especificados para su categoría profesional, por los siguientes:

- Investigación de los accidentes y partes de accidentes.
- Estadística de la siniestralidad.
- Inspecciones de seguridad.
- Legislación sobre Seguridad y Salud.
- Responsabilidades.
- Coordinación con otros órganos especializados.

### Organización de la acción formativa

Las sesiones de formación serán impartidas por personal suficientemente acreditado y capacitado en la docencia de Seguridad y Salud contándose para ello con los servicios de seguridad de la empresa, representante o delegado de ésta en la obra, servicios de prevención, mutuas, organismos oficiales especializados, representantes cualificados de los trabajadores y servicio médico, propio o mancomunado, que por su vinculación y conocimientos de la obra en materia específica de seguridad y salud sean los más aconsejables en cada caso.

Se utilizarán los medios didácticos más apropiados, tales como: transparencias, diapositivas, videos, etc. En el Plan de Seguridad y Salud que haya de presentar el empresario se establecerá la programación de las acciones formativas, de acuerdo con lo preceptuado en el presente Pliego y según lo establecido, en su caso, por los Convenios Colectivos, precisándose de forma detallada: número, duración por cada sesión, períodos de impartición, frecuencia, temática, personal al que van dirigidas, lugar de celebración y horarios.

Debe deducirse que, como mínimo, se cubrirán las horas que se derivan de las obligaciones referidas en los apartados anteriores.

### Justificaciones para el abono

Será requisito necesario para el abono de las partidas correspondientes, previstas en el presupuesto, que se justifiquen debidamente por el empresario principal de la obra las horas impartidas en formación del personal adscrito a la obra, de acuerdo con las condiciones establecidas en este Pliego y a la programación fijada en el Plan.

Para ello será precisa la pertinente acreditación documental conformada por los representantes legítimos de los trabajadores en materia de seguridad y Salud.

### INSTRUCCIONES GENERALES Y ESPECÍFICAS

Independientemente de las acciones de formación que hayan de celebrarse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del empresario o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos trabajadores que vayan a estar expuestos a riesgos de caída de altura, atrapamientos o electrocución.

El empresario habrá de garantizar que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.

Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento u otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a: restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las instrucciones sobre socorrismo, primeros auxilios y medidas a adoptar en caso de situaciones de emergencia habrán de ser proporcionadas a quienes tengan encomendados cometidos relacionados con dichos aspectos y deberán figurar, además, por escrito en lugares visibles y accesibles a todo el personal adscrito a la obra, tales como oficina de obra, comedores y vestuarios.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por el empresario o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

#### INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN

El empresario o sus representantes en la obra deberán informar a los trabajadores de:

- Los resultados de las valoraciones y controles del medio-ambiente laboral correspondientes a sus puestos de trabajo, así como los datos relativos a su estado de salud en relación con los riesgos a los que puedan encontrarse expuestos.
- Los riesgos para la salud que su trabajo pueda entrañar, así como las medidas técnicas de prevención o de emergencia que hayan sido adoptadas o deban adoptarse por el empresario, en su caso, especialmente aquéllas cuya ejecución corresponde al propio trabajador y, en particular, las referidas a riesgo grave e inminente.
- La existencia de un riesgo grave e inminente que les pueda afectar, así como las disposiciones adoptadas o que deban adoptarse en materia de protección, incluyendo las relativas a la evacuación de su puesto de trabajo. Esta información, cuando proceda, deberá darse lo antes posible.
- El derecho que tienen a paralizar su actividad en el caso de que, a su juicio, existiese un riesgo grave e inminente para la salud y no se hubiesen podido poner en contacto de forma inmediata con su superior jerárquico o, habiéndoselo comunicado a éste, no se hubiesen adoptado las medidas correctivas necesarias.

Las informaciones anteriormente mencionadas deberán ser proporcionadas personalmente al trabajador, dentro del horario laboral o fuera del mismo, considerándose en ambos casos como tiempo de trabajo el empleado para tal comunicación.

Asimismo, habrá de proporcionarse información a los trabajadores, por el empresario o sus representantes en la obra, sobre:

- Obligaciones y derechos del empresario y de los trabajadores.
- Funciones y facultades de los Servicios de Prevención, Comités de Salud y Seguridad y delegados de Prevención.
- Servicios médicos y de asistencia sanitaria con indicación del nombre y ubicación del centro asistencial al que acudir en caso de accidente.
- Organigrama funcional del personal de seguridad y salud de la empresa adscrita a la obra y de los órganos de prevención que inciden en la misma.
- Datos sobre el seguimiento de la siniestralidad y sobre las actuaciones preventivas que se llevan a cabo en la obra por la empresa.
- Estudios, investigaciones y estadísticas sobre la salud de los trabajadores.

Toda la información referida se le suministrará por escrito a los trabajadores o, en su defecto, se expondrá en lugares visibles y accesibles a los mismos, como oficina de obra, vestuarios o comedores, en cuyo caso habrá de darse conocimiento de ello.

El empresario deberá disponer en la oficina de obra de un ejemplar del Plan de Seguridad y Salud aprobado y de las normas y disposiciones vigentes que incidan en la obra. En la oficina de obra se contará, también, con un ejemplar del Plan y de las normas señaladas, para ponerlos a disposición de cuantas personas o instituciones hayan de intervenir, reglamentariamente, en relación con ellos.

El empresario o sus representantes deberán proporcionar al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud toda la información documental relativa a las distintas incidencias que puedan producirse en relación con dicho Plan y con las condiciones de trabajo de la obra.

El empresario deberá colocar en lugares visibles de la obra rótulos o carteles anunciadores, con mensajes preventivos de sensibilización y motivación colectiva. Deberá exponer, asimismo, los que le sean proporcionados por los organismos e instituciones competentes en la materia sobre campañas de divulgación.

El empresario deberá publicar mediante cartel indicador, en lugar visible y accesible a todos los trabajadores, la constitución del organigrama funcional de la seguridad y salud de la obra y de los distintos órganos especializados en materia de prevención de riesgos que incidan en la misma, con expresión del nombre, razón jurídica, categoría o cualificación, localización y funciones de cada componente de los mismos. De igual forma habrá de publicar las variaciones que durante el curso de la obra se produzcan en el seno de dichos órganos.

#### ASISTENCIA MÉDICO-SANITARIA

##### SERVICIOS ASISTENCIALES

##### Prestaciones generales

El empresario deberá asegurar en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a todos los trabajadores que concurran en la misma de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral de los trabajadores. A tales efectos deberá concertar y organizar las relaciones necesarias con los servicios médicos y preventivos exteriores e interiores que correspondan, a fin de que por parte de éstos se lleven a cabo las funciones sanitarias exigidas por las disposiciones vigentes.

### **Características de los servicios**

Los servicios médicos, preventivos y asistenciales deberán reunir las características establecidas por las disposiciones vigentes sobre la materia. Deberán quedar precisados en el Plan de Seguridad y Salud los servicios a disponer para la obra, especificando todos los datos necesarios para su localización e identificación inmediata.

### **Accidentes**

El empresario deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y Salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar documentalmente el cumplimiento de tales obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

En el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos los trabajadores en caso de accidente. Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.

En caso de accidentes habrán de cursarse los partes correspondientes según las disposiciones vigentes, debiendo facilitar el empresario al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud una copia de los mismos y cuantos datos e informaciones complementarias le fuesen recabados por el propio responsable.

En caso de accidente, el empresario habrá de asegurar la investigación del mismo, para precisar su causa y forma en que se produjo y proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud

### **MEDICINA PREVENTIVA**

#### **Reconocimientos médicos**

El empresario deberá velar por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de los trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que

preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente.

Los trabajadores deberán ser informados por el empresario, con carácter previo al inicio de sus actividades, de la necesidad de efectuar los controles médicos obligatorios. De acuerdo con lo establecido por este Pliego, por las disposiciones vigentes en el momento de realizar la obra y por el Convenio Colectivo Provincial, en su caso, en el Plan de Seguridad y Salud deberá detallarse la programación de reconocimientos médicos a efectuar durante el curso de la obra, en base a las previsiones de trabajadores que hayan de concurrir en la misma, con indicación de: número, servicios médicos donde se llevarán a cabo, frecuencia, tipo y finalidad, planteamiento, duración y seguimiento.

Será preceptivo, como requisito previo para el abono de las previsiones económicas recogidas a tal efecto en el Estudio de Seguridad y Salud, que el empresario justifique al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud la realización de los reconocimientos médicos previstos en el Plan, mediante las acreditaciones correspondientes.

### **Vacunaciones**

El empresario deberá facilitar y asegurar la vacunación de los trabajadores cuando fuere indicada por las autoridades sanitarias y, en general, el cumplimiento de las disposiciones que dictarán, en su caso, las mencionadas autoridades en orden a la prevención de enfermedades.

### **BOTIQUÍN DE OBRA**

Se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín deberá situarse en lugar bien visible de la obra y convenientemente señalizado. Se hará cargo del botiquín, por designación del empresario, la persona más capacitada, que deberá haber seguido con aprovechamiento cursos de primeros auxilios y socorrismo.

La mencionada persona será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del botiquín, que será sometido, para ello, a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos.

El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evite la entrada de agua y humedad. Contará, asimismo, con compartimientos o cajones debidamente señalizados en función de sus indicaciones, serán colocados de forma diferenciada, en cada uno de los compartimientos, los medicamentos que tienen una acción determinada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común. El contenido mínimo del botiquín será el siguiente:

- Antisépticos, desinfectantes y material de cura: -Agua oxigenada. Alcohol de 96°. -Tintura de yodo. Mercurrocromo. -Amoniaco. Dediles de goma. Linitul. -Tablillas. Gasa estéril. Algodón hidrófilo. Vendas. Esparadrapo. -Torniquetes. Tijeras.



- Material quirúrgico: Bolsas de goma para agua o hielo. Guantes esterilizados. -Jeringuillas desechables. Agujas para inyectables desechables. -Termómetro clínico. Pinzas.
- Antibióticos y sulfamidas.
- Antitérmicos y analgésicos.
- Antiespasmódicos y tónicos cardíacos de urgencia.
- Antihemorrágicos y antialérgicos.
- Medicamentos para la piel, los ojos y el aparato digestivo.
- Anestésicos locales.

El uso de jeringuillas y agujas para inyectables desechables sólo podrá llevarse a cabo por personal sanitario facultado para ello. El uso de antibióticos, sulfamidas, antiespasmódicos, tónicos cardíacos, antihemorrágicos, antialérgicos, anestésicos locales y medicamentos para la piel, ojos y aparato digestivo, requerirá la consulta, asesoramiento y dictamen previo de un facultativo, debiendo figurar tal advertencia de manera llamativa en los medicamentos.

Las condiciones de los medicamentos, materiales de cura y quirúrgico, incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuadas a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, prestándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda. En el interior del botiquín figurarán escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

#### **NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO**

Con base en el análisis previo de las posibles situaciones de emergencia y accidentes que puedan originarse por las circunstancias de toda índole que concurran en la obra, el empresario deberá asegurar el diseño y el establecimiento de las normas sobre primeros auxilios y socorrismo que habrán de observarse por quienes tengan asignado el cometido de su puesta en práctica.

Las normas sobre primeros auxilios habrán de estar encaminadas a realizar el rescate y/o primera cura de los operarios accidentados, a evitar en lo posible las complicaciones posteriores y a salvar la vida de los sujetos. Para dotar de la mayor eficacia posible a las normas que se establezcan para primeros auxilios, éstas habrán de elaborarse de manera que cumplan los siguientes requisitos: simplicidad y exactitud técnica, facilidad de comprensión y aplicación rápida y fácil, sin necesidad de medios complicados.

En las normas a establecer sobre primeros auxilios deberán recogerse los modos de actuación y las conductas a seguir ante un accidentado para casos de rescate de heridos que queden aprisionados, pérdidas del conocimiento, asfixia, heridas, hemorragias, quemaduras, electrocución, contusiones, fracturas, picaduras y mordeduras. Se

especificará, para cada caso concreto: forma de manejar al herido, traslados del accidentado, posiciones convenientes, principios de reanimación y métodos de respiración artificial, primeras curas a realizar, fármacos o bebidas que deben, o no, administrarse, etc.

Todos los trabajadores deberán ser adiestrados en técnicas elementales de reanimación para que, en caso de accidente en su área de trabajo, puedan actuar rápida y eficazmente. Asimismo, habrá de ponerse en conocimiento de todo el personal de la obra la situación de los teléfonos de urgencia, del botiquín de obra, de las normas sobre primeros auxilios y de los anuncios indicativos que hayan de exponerse en relación con la localización de servicios médicos, ambulancias y centros asistenciales.

Las normas e instrucciones sobre primeros auxilios deberán exponerse en lugares accesibles y bien visibles de la obra. En cumplimiento de las prescripciones anteriormente establecidas y de las disposiciones vigentes que regulen la materia, el Plan de Seguridad y Salud deberá recoger de forma detallada las normas e instrucciones a seguir para primeros auxilios.

#### **MEDIDAS DE EMERGENCIA**

##### **MEDIDAS GENERALES Y PLANIFICACIÓN**

El empresario deberá reflejar en el Plan de Seguridad y Salud las posibles situaciones de emergencia y establecer las medidas en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, atendiendo a las previsiones fijadas en el Estudio de Seguridad y Salud y designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas. Este personal deberá poseer la formación conveniente, ser suficientemente numeroso y disponer del material adecuado, teniendo en cuenta el tamaño y los riesgos específicos de la obra.

El derecho de los trabajadores a la paralización de su actividad, reconocido por la legislación vigente, se aplicará a los que estén encargados de las medidas de emergencia. Deberá asegurarse la adecuada administración de los primeros auxilios y/o el adecuado y rápido transporte del trabajador a un centro de asistencia médica para los supuestos en los que el daño producido así lo requiera.

El empresario deberá organizar las necesarias relaciones con los servicios externos a la empresa que puedan realizar actividades en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, lucha contra incendios y evacuación de personas. En el Plan Salud deberá establecerse la planificación de las medidas de emergencia adoptadas para la obra, especificándose de forma detallada las previsiones consideradas en relación con los aspectos anteriormente reseñados. En lugar bien visible de la obra deberán figurar las indicaciones escritas sobre las medidas que habrán de ser tomadas por los trabajadores en casos de emergencia.

##### **VÍAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA**

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder ser evacuados rápidamente y en las condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. El número, distribución y dimensiones de las vías y salidas de emergencia

que habrán de disponerse se determinarán en función de: uso, equipos, dimensiones, configuración de las obras, fase de ejecución en que se encuentren las obras y número máximo de personas que puedan estar presentes. Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. Deberán señalizarse conforme a la normativa vigente. Dicha señalización habrá de ser duradera y fijarse en lugares adecuados y perfectamente visibles.

Las vías y salidas no deberán estar obstruidas por obstáculos de cualquier tipo, de modo que puedan ser utilizadas sin trabas en cualquier momento. En caso de avería del sistema de alumbrado y cuando sea preceptivo, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con luces de seguridad de suficiente intensidad. Las puertas de emergencia, cuando procedan, deberán abrirse hacia el exterior y dispondrán de fácil sistema de apertura, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

## **PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

### **Disposiciones generales**

Se observarán, además de las prescripciones que se establezcan en el presente Pliego, las normas y disposiciones vigentes sobre la materia. En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contengan, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.

### **Medidas de prevención y extinción**

Además de observar las disposiciones anteriores, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

#### **Uso del agua:**

Si existen conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancias convenientes y cercanas a los lugares de trabajo, locales y lugares de paso del personal, colocándose junto a tales tomas las correspondientes mangueras, que tendrán la sección y resistencia adecuadas. Cuando se carezca normalmente de agua a presión, o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir

los posibles incendios. En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua.

#### **Extintores portátiles:**

En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir. Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse. Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

#### **Prohibiciones:**

En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias. Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

#### **Otras actuaciones**

El empresario deberá prever, de acuerdo con lo fijado en el Estudio de Seguridad y Salud en su caso y siguiendo las normas de las compañías suministradoras, las actuaciones a llevar a cabo para posibles casos de fugas de gas, roturas de canalizaciones de agua, inundaciones, derrumbamientos y hundimientos, estableciendo en el Plan de Seguridad y Salud las previsiones y normas a seguir para tales casos de emergencia.

## **CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA**

### **LOCALES Y SERVICIOS Y SALUD Y BIENESTAR**

#### **Emplazamiento, uso y permanencia en obra**

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por el presente Estudio o por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

De no ser posible situar de manera fija los referidos servicios desde el inicio de la obra, se admitirá modificar con posterioridad su emplazamiento y/o características en función del proceso de ejecución de la obra, siempre que se cumplan la prescripción anterior y las demás condiciones establecidas para los mismos en el presente Pliego.

En el Plan de Seguridad y Salud deberán quedar fijados de forma detallada y en función del programa de trabajos, personal y dispositivos de toda índole previstos por la empresa los emplazamientos y características de los servicios de higiene y bienestar considerados como alternativas a las estimaciones contempladas en el presente Estudio de Seguridad.

Cualquier modificación de las características y/o emplazamiento de dichos locales que se plantee una vez aprobado el Plan de Seguridad y Salud requerirá la modificación del mismo, así como su posterior informe y aprobación en los términos establecidos por las disposiciones vigentes. Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

#### Características técnicas

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Sus estructuras deberán poseer estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estar debidamente protegidas contra incendios.

Las características técnicas que habrán de reunir los materiales, elementos, aparatos, instalaciones y unidades de obra constitutivas de los locales y servicios de higiene y bienestar, así como las condiciones para su aceptación o rechazo, serán las establecidas por las normas básicas y disposiciones de obligado cumplimiento promulgadas por la Administración, las fijadas en los distintos documentos del Estudio de Seguridad y Salud y, en su defecto, las estipuladas por las Normas Tecnológicas de la Edificación. Se seguirán para su ejecución las prescripciones establecidas por las normas reseñadas.

#### Condiciones de seguridad

Para la ejecución de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar se observarán las mismas medidas de seguridad y salud que las establecidas en el presente Pliego para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

#### Condiciones higiénicas, de confort y mantenimiento

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, cuartos de vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y pintura periódicos. Asimismo, estarán constituidos por materiales que permitan la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos, aparatos y mobiliario que formen parte de los locales de servicio de higiene y bienestar estarán en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y aptos para su utilización. Los locales y servicios deberán estar suficientemente ventilados e iluminados, en función del uso a que se destinan y dispondrán de aire sano y en cantidad adecuada. Asimismo, su temperatura corresponderá a su uso específico. Los cerramientos verticales y horizontales o inclinados de los locales reunirán las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.

Los locales y servicios de higiene y bienestar deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo y salubridad, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias con la frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación. Se evacuarán o eliminarán los residuos y aguas fecales o sucias; bien directamente, por medio de conductos, o acumulándose en recipientes adecuados que reúnan las máximas condiciones higiénicas, hasta su posterior retirada. No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.

Se indicará mediante carteles si el agua corriente es o no potable. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua no potable, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto. Se dispondrá de bidones herméticos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, en los que se verterán las basuras y desperdicios, recogiendo los diariamente para que sean retirados por el servicio municipal.

#### Dotaciones

En lo referente a la dotación de agua se estará a lo prescrito en el apartado correspondiente del presente Pliego. Con independencia de que los locales estén dotados de ventilación e iluminación directa al exterior, dispondrán de iluminación artificial y de las tomas de corriente necesarias para que puedan ser utilizados para el fin a que se destinan.

Los locales y servicios de higiene y bienestar estarán dotados de los elementos, equipos, mobiliario e instalaciones necesarias para que puedan llevarse a cabo las funciones y usos a los que cada uno de ellos va destinado. Deberán disponerse las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan preparar, calentar y consumir sus comidas en condiciones satisfactorias. Los locales de higiene y bienestar contarán con un sistema de calefacción en invierno.

#### **Vestuarios y Aseos**

La superficie mínima de los vestuarios y aseos será de 2,00 m<sup>2</sup> por cada trabajador que haya de utilizarlos y la altura mínima de suelo a techo será de 2,30 m. Los vestuarios serán de fácil acceso y estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, para guardar la ropa, el calzado y los objetos personales.

Cuando las circunstancias lo exijan, en casos de sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc, la ropa de trabajo deberá poderse guardar independientemente de la ropa de calle y de los efectos personales. Los cuartos de vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 trabajadores o fracción de esa cifra, y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada 25 trabajadores o fracción.

Si las salas de ducha o de lavabos y los vestuarios estuviesen apartados, deberán estar próximos y la comunicación entre unas dependencias y otras debe ser fácil. Se dotarán de toallas individuales o bien dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel y, en éste último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas. Se colocarán perchas suficientes para colgar la ropa. A los trabajadores que desarrollen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios

en cada caso. Se mantendrán cuidadosamente limpios y serán barridos y regados diariamente con agua y productos desinfectantes y antisépticos. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se efectuará limpieza general.

#### Duchas

Se instalará una ducha de agua, fría y caliente, por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra, con las dimensiones suficientes para que cada trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimientos individuales, con puertas dotadas de cierre interior. Estarán preferentemente situadas en los cuartos de vestuarios y de aseo o en locales próximos a ellos. Cuando las duchas no comuniquen con cuartos vestuarios y de aseo individuales, se instalarán colgaduras para la ropa mientras los trabajadores se duchan. En los trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.

#### Inodoros

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, en número de uno por cada 25 trabajadores o fracción. Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de las cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios o cuartos vestuarios. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 m. por 1,20 m. de superficie y 2,30 m. de altura, y dispondrán de una percha.

Las puertas y ventanas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior. Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo. Las aguas residuales se acometerán directamente a la red de alcantarillado existente en la zona. Se limpiarán directamente con agua y desinfectantes, antisépticos y desodorantes y, semanalmente, con agua fuerte o similares.

#### Comedores

Estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo, pero separados de otros locales y de focos insalubres o molestos. La altura mínima de suelo a techo será de 2,60 m. Dispondrán de agua potable para la limpieza de vajillas y utensilios. Estarán provistos de mesas y asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador. Estarán provistos de fregaderos con agua corriente y de recipientes para depositar los desperdicios. Cuando no exista cocina contigua, se instalarán hornillos o cualquiera otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida. Se mantendrán en buen estado de limpieza.

#### Cocinas

La altura mínima de suelo a techo será de 2,60 m. La captación de humos, vapores y olores se efectuará mediante campanas de ventilación forzada por aspiración, si fuese necesario. Los residuos alimenticios se depositarán en recipientes cerrados y herméticos hasta su evacuación, manteniéndose en todo momento en condiciones de limpieza absoluta.

Los alimentos se conservarán en lugar y a la temperatura adecuados. Quedará prohibido el almacenaje de víveres para más de 24 horas si no existen cámaras frigoríficas convenientes. Se dispondrá de agua potable para la condimentación de las comidas. Se utilizarán fogones o cocinas de butano o eléctricas.

### **DE LA ORGANIZACIÓN DE LA OBRA**

#### Programación de los Trabajos

La planificación de la obra deberá tener en cuenta la adecuada coordinación entre las diferentes fases o hitos de ejecución, entre los distintos servicios de la empresa principal y entre ésta y los diferentes suministradores y subcontratantes.

Las medidas preventivas que se recojan en el Plan de Seguridad y Salud deberán justificarse en base a las previsiones del Estudio de Seguridad y Salud y a los dispositivos y programación de trabajos y actividades previstas por la empresa para llevar a cabo la organización y ejecución de la obra.

A tales efectos, será preceptivo que en el Plan de Seguridad y Salud se incluya un diagrama de barras donde habrán de reflejarse:

- Fechas de inicio y terminación previstas para cada uno de los trabajos previos o preparatorios al inicio de la ejecución de la obra, con desglose de las distintas actividades que comprenden.
- Fechas de inicio y terminación previstas para cada uno de los trabajos y actividades relativos a la ejecución de la obra.
- En función de las previsiones anteriores, fechas de inicio y terminación de la ejecución de las distintas unidades de seguridad y salud y de puesta a disposición para ser utilizados, en el caso de las protecciones personales, así como tiempos de permanencia y fechas de retirada del tajo o de la obra.

Asimismo, se acompañará al programa reseñado justificación del mismo con indicación expresa, entre otras cosas, de:

- Maquinarias, equipos e instalaciones accesorias a disponer en la obra, especificando características, emplazamiento y tiempo de permanencia en obra.
- Número de trabajadores previstos para cada trabajo o actividad y simultaneidades de mano de obra como consecuencia de los solapes de distintas actividades.



Cuando durante el curso de la obra se plantee alterar, por parte de la empresa, la programación inicialmente prevista, habrá de ponerse en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud con antelación suficiente, a fin de que él mismo decida, antes del inicio de los trabajos afectados, sobre la necesidad, en su caso, de adecuar el Plan de Seguridad y Salud a la nueva programación.

#### **MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA**

##### **Condiciones generales**

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud y sin que se haya verificado con antelación, por el responsable del seguimiento y control del mismo, que han sido dispuestas las protecciones colectivas e individuales necesarias y que han sido adoptadas las medidas preventivas establecidas en el presente Estudio.

A tales efectos, el empresario deberá comunicar al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud la adopción de las medidas preventivas, a fin de que él pueda efectuar las comprobaciones pertinentes con carácter previo a la autorización del inicio.

Antes del inicio de la obra, habrán de estar instalados los locales y servicios de higiene y bienestar para los trabajadores.

Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el empresario tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, almacenamiento (si hace al caso) de determinadas sustancias, etc.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberán realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

##### **Información previa**

Antes de acometer cualquiera de las operaciones o trabajos preparatorios a la ejecución de la obra, el empresario deberá informarse de todos aquellos aspectos que puedan incidir en las condiciones de seguridad y salud requeridas. A tales efectos, recabará información previa relativa, fundamentalmente, a:

- Servidumbres o impedimentos de redes de instalaciones y servicios u otros elementos ocultos que puedan ser afectados por las obras o interferir la marcha de éstas.
- Intensidad y tipo de tráfico de las vías de circulación adyacentes a la obra, así como cargas dinámicas originadas por el mismo, a los efectos de evaluar las posibilidades de desprendimientos, hundimientos u otras acciones capaces de producir riesgos de accidentes durante la ejecución de la obra.

- Vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos que puedan producirse por actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo a la obra y puedan afectar a las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores.
- Actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y puedan ser nocivas, insalubres o peligrosas para la salud de los trabajadores.
- Tipo, situación, profundidad y dimensiones de las cimentaciones de las construcciones colindantes o próximas, en su caso, e incidencia de las mismas en la seguridad de la obra.

##### **Inspecciones y reconocimientos**

Con anterioridad al inicio de cualquier trabajo preliminar a la ejecución de la obra, se deberá proceder a efectuar las inspecciones y reconocimientos necesarios para constatar y complementar, si es preciso, las previsiones consideradas en el proyecto de ejecución y en el Estudio de Seguridad y Salud, en relación con todos aquellos aspectos que puedan influir en las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores. Habrán de llevarse a cabo, entre otros, las inspecciones y reconocimientos relativos principalmente a:

- Estado del solar o edificio, según se trate, y en especial de aquellas partes que requieran un tratamiento previo para garantizar las condiciones de seguridad y salud necesarias de los trabajadores.
- Estado de las construcciones colindantes o medianeras, en su caso, a los efectos de evaluar los riesgos que puedan causarse a los trabajadores o a terceros.
- Servidumbres, obstáculos o impedimentos aparentes y su incidencia en las condiciones de trabajo y en la salud de los trabajadores.
- Accesos a la obra de personas, vehículos, maquinarias, etc.
- Redes de instalaciones y su posible interferencia con la ejecución de la obra.
- Espacios y zonas disponibles para descargar, acopios, instalaciones y maquinarias.
- Topografía real del solar y su entorno colindante, accidentes del terreno, perfiles, talud natural, etc.

##### **Servicios afectados. Identificación, localización y señalización**

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen el solar o estén próximas a él e interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable.

Habrà de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

En el supuesto de redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

#### **Accesos, circulación interior y delimitación de la obra**

Antes del inicio de la obra deberán quedar definidos y ejecutados su cerramiento perimetral, los accesos a ella y las vías de circulación y delimitaciones exteriores.

Las salidas y puertas exteriores de acceso a la obra serán visibles o debidamente señalizadas y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos y máquinas. Deberán separarse, si es posible, los de estos últimos de los del personal. Dicha separación, si el acceso es único, se hará por medio de una barandilla y será señalizada adecuadamente.

El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50 y se aumentará el número de aquéllas o su anchura, por cada 50 trabajadores más o fracción, en 0,50 metros más.

Las puertas que no sean de vaivén se abrirán hacia el exterior. Cuando los trabajadores estuviesen singularmente expuestos a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación, serán obligatorias, al menos, dos salidas al exterior, situadas en lados distintos del recinto de la obra.

En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco" y "Prohibido aparcar" y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Se procederá a ejecutar un cerramiento perimetral que delimite el recinto de la obra e impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. Dicho cerramiento deberá ser suficientemente estable, tendrá una altura mínima de 2 metros y estará debidamente señalado.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8 % , respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.

Deberán acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios, almacenamiento y las de acción de los vehículos y máquinas dentro de la obra.

Habrán de quedar previamente definidos y debidamente señalizados los trazados y recorridos de los itinerarios interiores de vehículos, máquinas y personas, así como las distancias de seguridad y limitaciones de zonas de riesgo especial, dentro de la obra y en sus proximidades.

#### **DE LAS MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

##### **Generalidades**

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes, recogidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. En tal sentido deberán estar:

- Colocadas y comprobadas las protecciones colectivas necesarias, por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas, en su caso.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.
- Los tajos limpios de sustancias y elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan riesgos a los trabajadores.
- Debidamente advertidos, formados e instruidos los trabajadores.
- Adoptadas y dispuestas las medidas de seguridad de toda índole que sean precisas.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, habrán de comprobarse periódicamente y deberán mantenerse y conservarse adecuadamente durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra.

Las estructuras provisionales, medios auxiliares y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos serán determinados por la Dirección Facultativa y no podrá comenzar la ejecución de ninguna unidad de obra sin que se cumpla tal requisito. Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del presente Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse en el Plan de Seguridad y Salud, de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.
- Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.)
- Después de realizada cualquier unidad de obra:
- Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo:

- Los equipos y medios auxiliares.
- Las herramientas.
- Los materiales sobrantes.
- Los escombros.

### Lugares de Trabajo

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarles.

A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

### Puestos de Trabajo

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones de la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con vistas a atenuar el trabajo monótono y el trabajo repetitivo y a reducir sus efectos en la salud.

Los lugares y locales de trabajo deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su cometido sin riesgos para su salud y seguridad.

Dentro de lo posible, la superficie del puesto de trabajo deberá preverse de tal manera que el personal disponga de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades. Si no se pudiera respetar este criterio por razones inherentes al puesto de trabajo, el trabajador deberá poder disponer de otro espacio libre suficiente en las proximidades de su puesto de trabajo.

En los supuestos en que, por las características personales del trabajador, las condiciones de trabajo de su puesto habitual pudieran acarrear daños para su salud, aun habiéndose adoptado las medidas preventivas necesarias, el trabajador deberá ser cambiado a un puesto de trabajo compatible con su estado de salud, siempre que el mismo existiera en la obra, conforme a las reglas de movilidad funcional establecidas en el Estatuto de los Trabajadores.

La jornada laboral deberá estar en función del puesto de trabajo y habrá de ser adecuada a las características del trabajador, a las condiciones físico-ambientales y climatológicas y a los riesgos que entrañen las actividades a desarrollar.

Los puestos de trabajo deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que los trabajadores:

- Estén protegidos contra las inclemencias del tiempo.
- Estén protegidos contra atrapamientos o caídas de objetos.
- No estén expuestos a niveles sonoros nocivos ni a otros factores exteriores nocivos, tales como: gases, vapores, polvo, neblinas contaminantes, etc.

- Puedan abandonar rápidamente su puesto de trabajo en caso de peligro o puedan recibir auxilio inmediatamente.
- No puedan resbalar o caerse.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes, cuando ello pueda ser causa de riesgos para su salud o seguridad o para la del resto de los trabajadores.

Para la asignación de labores nocturnas y trabajos extraordinarios se seleccionará los trabajadores según su capacidad física y previa determinación de los límites generales y particulares.

### Zonas de Especial Riesgo

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de combustible, centros de transformación, etc, deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en las mismas.

Se deberán tomar las medidas pertinentes para proteger a los trabajadores autorizados a penetrar en las zonas de peligro y podrán acceder a las zonas o recintos de riesgo grave y específico sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información adecuada.

Las zonas de peligro deberán estar señalizadas de modo claramente visible e inteligible y deberán delimitarse y señalizarse las áreas de prohibición expresa y condicionada.

### Zonas de Transito, Comunicación y Vías de Circulación

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado. Hay que asegurarse de que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgo.

Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de materiales y elementos deberán estar previstas en función del número potencial de usuarios y del tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas. distancias de seguridad suficientes o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que por lo reciente de su construcción, por no estar completamente terminados o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro deberán disponer de pasos o pasarelas formadas por tabloncillos de un ancho mínimo de 60 cms., u otros elementos similares, de modo que resulte

garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellos, a no ser que se acceda al área de que se trate con prohibición de paso por ella.

Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cms., deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 cms. de altura y rodapiés de 20 cms., también de altura.

Las pasarelas deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Se tendrá un especial cuidado en no cargar los pisos o forjados recién contruídos con materiales, aparatos o, en general, cualquier carga que pueda provocar su hundimiento.

Se procurará no cargar los pisos o plataformas de trabajo más que en la medida de lo indispensable para la ejecución de los trabajos, procediendo a la elevación de los materiales de acuerdo con estas necesidades.

Los huecos y aberturas para la elevación de materiales y, en general, todos los practicados en los pisos de la obra y que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas, mallazos u otros elementos análogos, sólidos y estables, de acuerdo con las necesidades del trabajo.

Las escaleras que pongan en comunicación las distintas plantas o pisos de la obra deberán salvar, cada una, sólo la altura entre dos pisos inmediatos. Podrán ser de fábrica, metálicas o de madera, siempre que reúnan las condiciones suficientes de resistencia, amplitud y seguridad y estarán debidamente protegidos los lados abiertos.

Cuando sean escaleras de mano, de madera, sus largueros serán de una sola pieza. No se admitirá, por tanto, empalme de dos escaleras, y los peldaños deberán ir bien ensamblados, sin que se permita que vayan solamente clavados.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras. Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos u obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas permanecerá cerrada de manera que impida la salida durante los periodos de trabajo. Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre descansillos o rellanos de igual anchura a la de aquéllos. Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos. Y ello, con la debida señalización.



### Trabajos con Riesgos Especiales

La manipulación y almacenamiento de sustancias susceptibles de producir polvos, emanaciones, olores, gases o nieblas corrosivas, o radiaciones, que especialmente pongan en peligro la salud o la vida de los trabajadores, se efectuará en locales o recintos aislados y por el menor número de trabajadores posible, adoptando las debidas precauciones, salvo que los Reglamentos de aplicación no prescriban lo contrario.

La utilización de esas sustancias se realizará preferentemente en aparatos cerrados, que impidan la salida al medio ambiente del elemento nocivo y si esto no fuera posible, las emanaciones, nieblas, vapores y gases que produzcan se captarán por medio de aspiración en su lugar de origen, para evitar su difusión. Se instalará, además, un sistema de ventilación general eficaz, natural o artificial, que renueve constantemente el aire de estos locales.

En las grandes fugas o escapes de gases producidos por accidentes o roturas de las instalaciones, máquinas, envases o útiles, se adoptarán las siguientes precauciones:

- Los trabajadores evacuarán el local o recinto ordenadamente y con la máxima rapidez.
- Se aislará el peligro para evitar su propagación.
- Se atacará el peligro por los medios más eficaces.

En las dependencias, locales, recintos o lugares de la obra donde se manipulen, almacenen, produzcan o empleen sustancias que originen riesgos específicos se indicará el peligro potencial con caracteres llamativos y las instrucciones a seguir para evitar accidentes o atenuar sus efectos.

El personal empleado en trabajos con riesgos especiales será previamente instruido por técnicos competentes y deberá demostrar su suficiencia mediante un examen o prueba teóricopráctica. Los recipientes que contengan sustancias explosivas, corrosivas, tóxicas o infecciosas, irritantes o radioactivas serán rotulados ostensiblemente, indicando su contenido y las precauciones para su empleo y manipulación por los trabajadores que deban utilizarlos.

Se evitarán los olores persistentes o especialmente molestos mediante los sistemas de captación y expulsión más eficaces y, si fuera imposible, se emplearan obligatoriamente máscaras respiratorias. En los recintos de la obra donde se fabriquen, depositen o manipulen sustancias pulvúrgenas perniciosas para los trabajadores se eliminarán las mismas por el procedimiento más eficaz y se dotará a los trabajadores expuestos a tal riesgo de máscaras respiratorias y protección de la cabeza, ojos y partes desnudas de la piel.

Los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas, irritantes, tóxicas e infecciosas o a radiaciones peligrosas deberán estar provistos de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuados y serán informados verbalmente y por medio de instrucciones escritas de los riesgos inherentes a su actividad y medios previstos para su defensa.

### Productos, Materiales y Sustancias Peligrosas

Los productos, materiales y sustancias químicas de utilización en el trabajo que impliquen algún riesgo para la seguridad o la salud deberán recibirse en obra debidamente envasados y etiquetados de forma que identifiquen claramente su contenido y los riesgos que su almacenamiento, manipulación o utilización conlleven.

Deberán proporcionarse a los trabajadores la información e instrucciones sobre su forma correcta de utilización, las medidas preventivas adicionales que deben tomarse y los riesgos que conllevan tanto su normal uso como su manipulación o empleo inadecuados.

No se admitirán en obra envases de sustancias peligrosas que no sean los originales y que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre la materia. Estas consideraciones se harán extensivas al etiquetado de los envases. Los envases de capacidad inferior o igual a un litro y que contengan sustancias líquidas muy tóxicas, tóxicas o corrosivas, deberán llevar una indicación de peligro detectable.

### Iluminación de los Lugares de Trabajo y de Tránsito

Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará siempre que sea posible la iluminación natural. Se deberá intensificar la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos, lugares de trabajo y de tránsito con riesgo de caídas, escaleras y salidas de urgencia o de emergencia.

Se deberá graduar la luz en los lugares de acceso a zonas de distinta intensidad luminosa. Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, con evitación de los reflejos y deslumbramientos al trabajador.

En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, cuando ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de modo que supongan riesgos para los trabajadores, o durante las horas nocturnas, se empleará la iluminación artificial. Se utilizarán, en su caso, puntos de luz portátiles provistos de protecciones antichoques, focos u otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada trabajo.

Cuando la índole del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.

Se evitarán los contrastes fuertes de luz y sombras para poder apreciar los objetos en sus tres dimensiones, prohibiéndose el empleo de fuentes de luz que produzcan oscilaciones en la emisión del flujo luminoso.

La iluminación artificial deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente y capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de cinco lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

Los locales, lugares de trabajo y zonas de tránsito en que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán disponer de una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

### Ruidos y Vibraciones

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se aislarán adecuadamente.

Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas.

El control de los ruidos agresivos en los lugares de trabajo no se limitará al aislamiento del foco que los produce, sino que también deberán adoptarse las prevenciones técnicas necesarias para evitar que los fenómenos de reflexión y resonancia alcancen niveles peligrosos para la salud de los trabajadores.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc, y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Las máquinas operadoras automóviles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.

### Orden y Limpieza de la Obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad y salud, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las vías de circulación interior y zonas de tránsito, así como los de los locales y lugares de trabajo, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y lugares de trabajo y las zonas de tránsito susceptibles de producir polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligroso, o mediante aspiración en seco cuando el proceso productivo lo permita. Todos los locales y lugares de trabajo deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria. Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado. Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

### Evacuación de Materiales y Residuos

Deberá planificarse de forma adecuada la evacuación y transporte de materiales, tierras, escombros y residuos, de manera que los trabajadores no estén expuestos a riesgos para la seguridad o la salud y estén debidamente protegidos contra infecciones u otros factores derivados de tales operaciones.

La evacuación o eliminación de residuos se realizará bien directamente, previa desinfección y desratización en su caso, o por medio de tuberías o acumulándose en recipientes adecuados. Igualmente habrán de ser eliminadas o evacuadas las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces que aseguren la salud y seguridad de los trabajadores. Se dispondrán lonas, mallas o recipientes adecuados para evitar el derrame durante el transporte de productos y materiales al vertedero.

### Vertido y Retirada de Escombros

Las áreas de desescombrado deberán acotarse de manera bien visible, para que nadie, descuidadamente, pase bajo las mismas. Si se utilizan los huecos de patio o de ascensor para tal operación, ello será de manera exclusiva, dejándose bien señalizada la prohibición del paso. Los escombros, antes de sacarlos, deberán humedecerse ligeramente. Caso de que los lugares por donde deban tirarse los escombros presenten riesgo de caída al vacío de

los operarios que realizan la operación, deberán disponerse elementos de protección, tales como barandillas o apantallamientos. Otra solución alternativa puede ser la de dejar pequeños huecos en la parte inferior de los cerramientos. Cuando la operación se realice desde varias plantas de altura, será preferible la utilización de conductos o "trompas de elefante", las cuales se fijarán debidamente a cada forjado y tendrán su extremo inferior algo inclinado, con intento de reducir, en lo posible, la velocidad de caída de los materiales.

#### Equipos de Protección

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas de organización del trabajo. En cualquier caso, los equipos deberán ser adecuados para la protección de los riesgos y tener en cuenta las condiciones existentes en el lugar de trabajo y las circunstancias personales del trabajador, debiéndose adecuar al mismo tras los necesarios ajustes.

Antes de la utilización y disponibilidad de los equipos de protección habrán de llevarse a cabo las verificaciones oportunas al objeto de comprobar su idoneidad. Asimismo, deberá llevarse a cabo el mantenimiento periódico y el control del funcionamiento de las instalaciones, elementos y dispositivos de seguridad.

Los elementos para la protección de los trabajadores serán instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por los fabricantes y suministradores. Deberá proporcionarse a los trabajadores la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de uso y mantenimiento.

#### Equipos de Trabajo

Los equipos de trabajo habrán de ser adecuados a la actividad que deba realizarse con ellos y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la protección de los trabajadores durante su utilización o la reducción al mínimo de los riesgos existentes. Deberán ser objeto de verificación previa y del adecuado control periódico y mantenimiento, que los conserve durante todo el tiempo de su utilización para el trabajo en condiciones de seguridad.

La maquinaria, equipos y útiles de trabajo deberán estar provistos de las protecciones adecuadas y habrán de ser instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por los suministradores, de modo que se asegure su uso sin riesgos para los trabajadores. Deberán proporcionarse a los trabajadores la información e instrucciones necesarias sobre restricciones de uso, emplea, conservación y mantenimiento de los equipos de trabajo, para que su utilización se produzca sin riesgo para los operarios.

#### Ventilación, Temperatura y Humedad

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las presiones físicas impuestas a los trabajadores, deberá disponerse, en todo momento, de aire sano en cantidad suficiente. En caso de utilizar una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento. En los lugares y locales de trabajo y sus anexos se mantendrán, por

medios naturales o artificiales, condiciones atmosféricas adecuadas, evitando el aire viciado, exceso de calor o frío, humedad o sequía y los olores desagradables.

Las emanaciones de polvo, fibras, humos, gases, vapores o neblinas desprendidas en los locales o lugares de trabajo o en sus inmediaciones serán extraídas, en lo posible, en su lugar de origen, evitando su difusión por la atmósfera. Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles nocivos de contaminación física, química o biológica. A tal efecto deberán acondicionarse los puestos de trabajo.

En ningún caso el anhídrido carbónico o ambiental podrá sobrepasar la proporción de 50/10.000 y el monóxido de carbono la de 1/10.000. En los lugares de trabajo cerrados, el suministro de aire fresco y limpio por hora y trabajador será, al menos, de 30 a 50 metros cúbicos, salvo que se efectúe una renovación total del aire varias veces por hora, no inferior a 6 veces para trabajos sedentarios ni a 10 veces para trabajos que exijan esfuerzo físico superior al normal.

La circulación de aire en locales cerrados se acondicionará de modo que los trabajadores no estén expuestos a corrientes molestas y que la velocidad del aire no exceda de 15 metros por minuto con temperatura normal, ni de 45 metros por minuto en ambientes muy calurosos.

La temperatura durante el tiempo de trabajo deberá ser adecuada al organismo humano, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las condiciones del puesto de trabajo. En los lugares de trabajo donde los trabajadores estén expuestos a altas y bajas temperaturas, serán evitadas las variaciones bruscas por el medio más eficaz. Se prohíbe emplear braseros y sistemas de calor por fuego libre, salvo a la intemperie y siempre que no impliquen riesgos de incendio o de explosión.

Todos los trabajadores habrán de estar debidamente protegidos contra las irradiaciones directas y excesivas de calor y contra cualquier influencia climática que pudiera comprometer su seguridad o su salud. Cuando los trabajadores ocupen puestos de trabajo al aire libre, esos puestos deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que estén protegidos de las inclemencias del tiempo.

Cuando las condiciones climáticas y meteorológicas sean adversas y ello pueda ser causa de riesgos adicionales para la salud y la seguridad de los trabajadores, habrán de suspenderse, si es preciso, los trabajos afectados, hasta tanto se restablezcan las condiciones normales. En los trabajos que hayan de realizarse en locales o lugares con extremado frío o calor, se limitará la permanencia de los operarios estableciendo, en su caso, los turnos adecuados o se interrumpirán las actividades si fuese necesario.

#### PLAN DE ETAPAS

A tendiendo a la memoria del Proyecto de Ejecución y del análisis de su documento Presupuesto con el desglose por capítulos y partidas, los trabajos que fundamentalmente se van a ejecutar son los que siguen, a los cuales aplicaremos las medidas preventivas adecuadas a fin de evitar los riesgos detectables más comunes:

#### MOVIMIENTO DE TIERRAS y MUROS DE CONTECCIÓN.

- Demolición de firmes y pavimentos
- Excavación en desmonte y apertura de cajas para calles.
- Apertura de zanjas para cimentaciones de muros y canalizaciones y posterior relleno y compactado.
- Encofrado y Hormigonado de zapatas y muros de contención.
- Relleno localizado con materiales procedentes de la propia excavación.
- Transporte de tierras sobrantes a vertedero y carga de las mismas.

#### ALCANTARILLADO (FECALES Y PLUVIALES)

- Soleras de pozos y colocación de tuberías.
- Puesta en obra de piezas prefabricadas de hormigón para pozos.
- Ejecución de pozos, pozos de resalto, arquetas y sumideros.

#### ABASTECIMIENTO DE AGUA

- Puesta en obra de conductos y hormigonado de anclajes.
- Ejecución de arquetas y colocación de válvulas e hidrantes.

#### ELECTRICIDAD: BAJA/MEDIA TENSIÓN y ALUMBRADO.

- Ejecución de canalización de media/baja tensión.
- Ejecución de arquetas y pasos de calzadas protegidos.
- Ejecución de anclajes y colocación de farolas y luminarias.
- Cableado y conexionado.

#### RED TELECOMUNICACIONES

- Puesta en obra de canalizaciones y conductos.
- Ejecución de arquetas de conexionado.
- Cableado principal y conexionado.

#### PAVIMENTACIONES

- Ejecución de sub-bases y bases de zahorra.
- Compactación de terraplenes, desmontes, explanada, bases y sub-bases.
- Hormigonado de soleras de Acerados.
- Solado de pavimentación de Acerados.

Del estudio de los trabajos a ejecutar comprobamos la diversidad de riesgos, que son inherentes y específicos de cada partida.

Se prevé utilización de maquinaria pesada de obras públicas para la ejecución de las calzadas.

Así como retroexcavadoras para las conducciones y grúas y aparatos elevadores para la puesta en obra de las piezas prefabricadas de hormigón y tuberías.

Operaciones de especial riesgo son las correspondientes a la colocación de tuberías y piezas de hormigón de los pozos de registro, en las zanjas abiertas para las conducciones del abastecimiento.

A continuación, se hace una exposición detallada por capítulos de los riesgos detectables más comunes y de las medidas preventivas que habrá que adoptar y tener en consideración para la confección del Plan de Seguridad de la obra.

#### TRABAJOS A EJECUTAR. RIESGOS. PREVENCIÓN RIESGOS PROFESIONALES

Las condiciones de ejecución de estos trabajos y el empleo de los medios materiales y humanos necesarios para realizarlos, hacen previsibles los siguientes riesgos:

#### DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS

##### Riesgos Detectables más Comunes

- Repercusiones en las edificaciones colindantes.
- Desprendimientos por vibraciones próximas.
- Atropellos colisiones vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierras.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Caídas de personas al mismo nivel por tropiezos con la parte demolida.
- Vuelco de vehículos
- Vibraciones
- Sobreesfuerzos



- Golpes y cortes

### Normas y Medidas Preventivas Tipo

Antes del comienzo de los trabajos tras cualquier parada, se inspeccionará el estado de las medianerías de las posibles edificaciones colindantes. Cualquier anomalía se comunicará inmediatamente a la Dirección de obras tras proceder a desalojar el tajo expuesto al riesgo

El borde de demolición al que deban acceder las personas, se protegerá con una barandilla de 90 cm. de alturas formada por pasamanos 9 listón intermedio y rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud.

Se prohíbe permanecer o trabajar en el entorno del radio de acción de una máquina para movimiento de tierras.

Las maniobras de carga y descarga de camiones serán dirigidas por el Capataz, Encargado o Vigilante de Seguridad.

Serán asimismo de aplicación cualquiera otra norma de seguridad que no estén contempladas en este articulado y sean consideradas necesarias.

### Prendas de Protección Personal Recomendables

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Trajes impermeables.
- Mascarillas anti-polvo sencillas.
- Cinturones de seguridad A B o C.
- Guantes de cuero o goma o PVC según necesidades.

### EXCAVACIÓN EN POZOS

#### Riesgos Detectables más Comunes

- Caídas de objetos al interior,

- Caídas de personas al entrar o salir.
- Caídas de personas al circular por las inmediaciones.
- Caídas de vehículos al interior que circulen próximamente.
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Inundación, electrocución y asfixia.

### Normas y Medidas Preventivas Tipo

El personal empleado en la ejecución de estos trabajos será de probada experiencia y competencia en los mismos.

El acceso y salida se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo que estará provista de zapatas antideslizantes. Su longitud sobrepasará en todo momento un metro ó más de la bocana del pozo.

Como norma general no se acoplarán tierras alrededor del pozo a una distancia inferior a los dos metros.

Los elementos auxiliares de extracción de tierras, se instalarán sólidamente recibidos sobre un entablado perfectamente asentado en torno a la boca del pozo.

El entablado será revisado por persona responsable cada vez que el trabajo se haya interrumpido y siempre antes de permitir el acceso al interior del personal.

Se entibarán o encamisarán todos los pozos cuando su profundidad sea igual ó superior a 1-50 metros, en prevención de derrumbes.

Cuando la profundidad de un pozo sea igual o superior a los 2 metros se rodeará su boca con una barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié ubicada a una distancia mínima de 2 m. del borde del pozo.

Como norma general en las bocas de los pozos se colocará una de las siguientes señalizaciones de peligro:

- Rodear el pozo con una señal de yeso de diámetro igual al del pozo más dos metros.
- Proceder igualmente sustituyendo la señal de yeso por cinta de banderolas sobre pies derechos.
- Cerrar el acceso de forma eficaz, al personal ajeno a los trabajos del pozo.

Al ser descubierta cualquier conducción subterránea, se paralizarán los trabajos dando aviso a la Dirección de la obra.

La iluminación interior de los pozos se efectuará mediante "portátiles estancos" antihumedad alimentados a 24 voltios.

Se prohíbe expresamente la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos en prevención de accidentes por intoxicación.

### Prendas de Protección Personal Recomendables

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Prendas de trabajo adecuadas y homologadas existentes.
- Casco de polietileno, de ser necesario con protectores auditivos ó con iluminación autónoma por baterías.
- Máscara anti-polvo de filtro mecánico recambiable.
- Gafas protectoras antipartículas.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero, goma ó FVC.
- Botas de seguridad, de cuero o goma, punteras reforzadas y suelas antideslizantes.
- Trajes para ambientes húmedos.
- Resultan de aplicación específica las normas para el uso de escaleras de manos barandillas y maquinaria.

### EXCAVACIÓN EN ZANJAS

#### Riesgos Detectables más Comunes

- Desprendimientos de tierras.
- Caídas del personal al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de las zanjas.
- Atrapamiento de personas por la maquinaria.
- Interferencias con conducciones subterráneos.
- Inundación.
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos al interior de la zanja.

#### Normas y Medidas Preventivas Tipo

El personal que trabaje en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a que puede estar sometido.

El acceso y salida se efectuará mediante una escalera sólida anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. Sobrepasará en un metro el borde superior

Quedan prohibidos los acopios de tierras ó materiales en le borde de la misma, a una distancia inferior a la de seguridad. (2 m.)

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1-5 M- se entibará según el apartado VACIADOS, pudiéndose disminuir esta entibación desmochando el borde superior del talud.

Cuando una zanja tenga una profundidad igual ó superior a los 2 m. se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima del borde de 2 metros.

Cuando la profundidad de la zanja sea inferior a los 2 m. puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:

- a) Línea de yeso o cal situada a 2 m. del borde de la zanja y paralela a la misma.
- b) Línea de señalización igual a la anterior formada por cuerda de banderolas y pies derechos.
- c) Cierre eficaz de la zona de accesos a la coronación de los bordes.

Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierras en las que se instalarán proyectores de intemperie.

Si la iluminación es portátil la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. teniendo esto a portátiles rejilla protectora y carcasa mango aislados.

Para los taludes que deban mantenerse estables durante largo tiempos - se dispondrá una malla protectora de alambre galvanizado ó red de las empleadas en edificación firmemente sujeta al terreno.

De ser necesario los taludes se protegerán mediante un gunitado de consolidación temporal de seguridad.

Como complemento de las medidas anteriores se mantendrá una inspección continuada del comportamiento de los taludes y sus protecciones.

Se establecerá un sistema de señales acústicas conocidas por el personal, para en caso de peligro abandonar los tajos rápidamente.

Los taludes y cortes serán revisados a intervalos regulares previendo alteraciones de los mismos por acciones exógenas, empujes por circulación de vehículos ó cambios climatológicos.

Los trabajos a ejecutar en el borde de los taludes o trincheras no muy estables se realizarán utilizando el cinturón de seguridad en las condiciones que indica la norma.

En caso de inundación de las zanjas por cualquier causa, se procederá al achique inmediato de las aguas, en evitación de alteración en la estabilidad de los taludes y cortes del terreno.

Tras una interrupción de los trabajos por cualquier causa, se revisarán los elementos de las entibaciones comprobando su perfecto estado antes de la reanudación de los mismos.

### Prendas de Protección Personal Recomendables

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Casco de polietileno.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Cinturón de seguridad A, B ó C.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Ropa adecuada al tipo de trabajo.
- Trajes para ambientes húmedos.
- Protectores auditivos.

En el Documento nº 3, Documentación Gráfica, se exponen gráficamente las medidas y normas generales a observar en las excavaciones y sus medidas de seguridad más comunes, teniendo en cuenta que de ser necesario se adoptarán las denominadas especiales según las características de la excavación y terrenos.

### RELLENOS DE TIERRAS

#### Riesgos Detectables más Comunes

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenido.
- Caídas de materiales desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas ó cabinas de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de señalización y dirección en las maniobras.
- Atropellos.
- Vuelcos de vehículos en las maniobras de descarga.
- Accidentes debidos a la falta de visibilidad por ambientes pulverulentos motivados por los propios trabajos.
- Accidentes por el mal estado de los firmes.
- Vibraciones sobre las personas.

- Ruido ambiental.

### Normas y Medidas Preventivas Tipo

Todo el personal que maneje vehículos será especialista en el manejo del mismo, estando acreditado documentalmente.

Los vehículos serán revisados periódicamente, al menos una vez por semana, en especial los mecanismos de accionamiento mecánico.

Está terminantemente prohibido sobrecargar los vehículos y la disposición de la carga no ofrecerá riesgo alguno para el propio vehículo ni para las personas que circulen en las inmediaciones.

Los vehículos tendrán claramente la tara y carga máxima.

Se prohíbe el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y en número superior al de asientos.

Los equipos de carga para rellenos serán dirigidos por un jefe coordinador que puede ser el vigilante de seguridad.

Los tajos, cargas y cajas se regarán periódicamente en evitación deformación de polvaredas.

Se señalizarán los accesos, recorridos y direcciones para evitar interferencias entre los vehículos durante su circulación.

Se instalarán topes delimitación de recorrido en los bordes de los terraplenes de vertido.

Las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por personas especialmente destinadas a esta función.

- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a 5 m. En torno a las palas, retroexcavadoras, compactadoras y apisonadoras en movimiento.
- Todos los vehículos empleados en excavaciones y compactaciones, estarán dotados de bocina automática de aviso de marcha atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas de manera visible con “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y STOP.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad antivuelco.
- TODOS LOS VEHÍCULOS ESTARÁN DOTADOS CON PÓLIZA DE SEGURO CON RESPONSABILIDAD CIVIL ILIMITADA
- A lo largo de la obra se dispondrá letreros divulgatorios del riesgo de este tipo de trabajos, - peligro – vuelco – colisión – atropello – etc.

### Prendas de Protección Personal Recomendables

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Casco de polietileno.
- Botas impermeables ó no de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico intercambiable.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo adecuada.

### VERTIDOS DE HORMIGÓN

#### Riesgos Detectables más Comunes

- Caídas de personas u objetos al mismo nivel.
- Caídas de personas u objetos a distinto nivel.
- Contactos con el hormigón, dermatitis del cemento.
- Fallos en entibaciones.
- Corrimientos de tierras.
- Vibraciones por manejos de aparatos vibradores del hormigón.
- Ruido ambiental.
- Electrocutión por contactos eléctricos.

#### Normas y Medidas Preventivas Tipo

- Para vertidos directos mediante canaleta.
- Se instalarán topes al final del recorrido de los camiones hormigonera en evitación de vuelcos o caídas.
- No acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- No situar operarios tras los camiones hormigoneras durante el retroceso en las maniobras de acercamiento.
- Se instalarán barandillas sólidas en el borde de la excavación protegiendo en el tajo de guía de la canaleta.
- La maniobra de vertido será dirigida por el capataz o encargado

#### Para vertidos mediante bombeo

- El personal encargado del manejo de la bomba de hormigón será especialista en este trabajo.
- La tubería se apoyará en caballetes arriostrados convenientemente.
- La manguera terminal será manejada por un mínimo de 2 operarios.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de Hormigonado se hará por personal especializado. Se evitarán codos de radio reducido.
- Se prohíbe accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida. En caso de detención de la bola separara la maquina se reduce la presión a cero y se desmontara la tubería.

#### Normas y Medidas Preventivas Aplicables Durante el Hormigonado en Zanjas

- Antes del inicio del Hormigonado se revisará el buen estado de las entibaciones.
- Se instalar pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por al menos tres tabloncillos tablados. ( 60 cm).
- Iguales pasarelas se instalarán para facilitar el paso y movimientos de las personas que hormigonan.
- Se respetará la distancia de seguridad (2 m) con fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse a las zanjas para verter el hormigón.
- Siempre que sea posible el vibrado se efectuara desde el exterior de la zanja utilizando el cinturón de seguridad.

### Prendas de Protección Personal Recomendables

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Guantes de cuero, goma ó PVC.
- Botas de cuero, goma ó lona de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturones de seguridad A-B ó C.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.



## RED DE ABASTECIMIENTO

### Riesgos Detectables más Comunes

- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Hundimiento de la bóveda en excavaciones y minas.
- Desplome y vuelco de los paramentos del pozo.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas.
- Lesiones por posturas obligadas continuadas.
- Desplomes de taludes de las zanjas.
- Los derivados de trabajos realizados en ambiente húmedos y viciados.
- Electrocución.
- Intoxicaciones por gases.
- Riesgos de explosiones por gases o líquidos.
- Averías en los tornos.
- Infecciones por trabajos en las proximidades de alcantarillados o albañales en servicio.

### Normas y Medidas Preventivas Tipo

- Recabar la información necesaria sobre la posible existencia de conducciones subterráneas en la zona y localización de las mismas.
- Acopio de tuberías en superficies horizontales sobre durmientes.
- Entibaciones suficientes según cálculos expresos.
- Entubado de pozos en evitación de derrumbamientos.
- Las excavaciones en minas se ejecutarán protegidas mediante un escudo sólido de bóveda.
- De considerarse necesario, la contención de tierras se efectuará mediante gunitado armado según calculo expreso.
- Como norma general los trabajos en el interior de pozos o zanjas no se efectuarán en solitario.
- Se dispondrá una soga a lo largo de la zanja para asirse en caso de emergencia.
- En acceso a los pozos y zanjas se hará mediante escaleras según las normas al efecto.
- Los trabajadores permanecerán unidos al exterior mediante una soga anclada al cinturón de seguridad de tal forma que permita su inmediata localización y posible extracción al exterior.

- En las galerías se dispondrá una manguera de ventilación con posible impulsión forzada.
- Se vigilará la existencia de gases. En caso de detección se procederá al desalojo inmediato.
- En caso de detección de gases nocivos la permanencia se efectuará con equipo de respiración autónomo de una hora mínima de autonomía.
- Los pozos y galería tendrán iluminación suficiente suministrada a 24 voltios y todos los equipos serán blindados.
- Se prohibirá fumar en el interior de pozos y galería donde se sospeche posible existencia de gases.
- Se prohibirá el acceso a los pozos de cualquier operario que aun perteneciendo a la obra no pertenezca a la cuadrilla encargada.
- La excavación en mina bajo los viales transitados se efectuará siempre entibada con escudo de bóveda.
- Los ganchos del torno tendrán pestillo.
- Alrededor de la boca del pozo se instalará una superficie de seguridad a base de un entablado trabado entre sí.
- El torno se anclará firmemente a la boca del pozo y se recomienda la entibación de la boca del mismo. Estará provisto de cremallera de sujeción contra en desenroscado involuntario.
- Los vertidos se efectuarán fuera de la distancia de seguridad. (2m).
- No se acopiarán materiales sobre las galerías en fase de excavación evitando sobrecargas.

### Prendas de Protección Personal Recomendables

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Casco de polietileno con barbuquejo.
- Casco con equipo de iluminación autónomo.
- Guantes de cuero, goma ó PVC.
- Botas de cuero, goma ó lona de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Equipos de iluminación y respiración autónomos.
- Cinturones de seguridad A-B ó C.
- Manguitos u polainas de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

## MONTAJE DE PREFABRICADOS

### Riesgos Detectables más Comunes

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión y acoplamiento de grandes piezas.
- Atrapamientos durante las maniobras de ubicación.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Vuelco ó desplome de piezas prefabricadas.
- Cortes por manejo de herramientas ó maquinas herramientas.
- Aplastamientos al recibir y acoplar las piezas.

### Normas y Medidas Preventivas Tipo

- Las piezas prefabricadas se izarán del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- La pieza en suspensión se guiará mediante cabos sujetos a los laterales por un equipo de tres hombres. Dos de ellos gobernarán los movimientos de la pieza mediante los cabos, mientras un tercero guiará la maniobra.
- Una vez la pieza este presentada en su destino, se procederá sin descolgarla del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos al montaje definitivo, concluido el cual se desprenderá del balancín.
- Diariamente el vigilante de seguridad revisara el buen estado de los elementos de elevación, eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc. anotándolo en su libro de control.
- Se prohíbe permanecer o transitar bajo piezas suspendidas.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares destinados al efecto.
- Se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de ser posible, de forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- Queda prohibido guiar los prefabricados en suspensión con las manos y a tal efecto, los cabos guías se amarrarán antes de su izado.
- Cuando una pieza llegue a su punto de colocación girando, se inmovilizará empleando únicamente el cabo guía, nunca empleando las manos o el cuerpo.

### Prendas de Protección Personal Recomendables

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Cascos de polietileno con barbuquejo.
- Guantes de cuero, goma o PVC.
- Botas de seguridad con punteras reforzadas.
- Cinturones de seguridad A o C.
- Ropa adecuada al trabajo.

## INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

### Riesgos Detectables más Comunes

- Caídas de personas al mismo o a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Lesiones por manejo de útiles específicos.
- Lesiones por sobreesfuerzos y posturas forzadas continuadas.
- Quemaduras por manejo de mecheros.

### RIESGOS DETECTABLES DURANTE LAS PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO

- Electrocución o quemaduras por mala protección de los cuadros eléctricos · por maniobras incorrectas en las líneas · por uso de herramientas sin aislamiento · por puenteo de los mecanismos de protección · por conexiones directos sin clavijas.
- Explosión de grupos de transformación durante la entrada en servicio de los mismos.
- Incendios por incorrecta instalación de la red eléctrica.

### Normas y Medidas Preventivas Tipo

- El almacén para acopio del material eléctrico se ubicará en lugar adecuado al material contenido.
- El montaje de aparatos eléctricos SIEMPRE se efectuará por personal especialista.
- La iluminación de los tajos no será inferior a 100 lux medidos a 2 m del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará con arreglo a la norma a 24 voltios y portalámparas estancos con mango aislante y provistos de rejilla protectora.
- Se prohíbe ABSOLUTAMENTE el conexionado a los cuadros de suministro eléctrico sin la utilización de las clavijas adecuadas.

- Las escaleras cumplirán las normas de seguridad, zapatas antideslizantes, cadena limitadora de apertura (tijeras) etc.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano.
- Los trabajos de electricidad en general, cuando se realicen en zonas de huecos de escalera, estarán afectos de las medidas de seguridad referentes a la utilización de redes protectoras.
- De igual manera se procederá en terrazas, balcones, tribunas, etc.
- Las herramientas utilizadas estarán protegidas con material aislante normalizado contra contactos de energía eléctrica.
- Para evitar la conexión accidental a la red, el último cableado que se ejecute será el del cuadro general al del suministro.
- Las pruebas de tensión se anunciaran convenientemente para conocimiento de todo el personal de la obra.
- Antes de poner en carga la instalación total o parcialmente, se hará una revisión suficiente de las conexiones y mecanismos, protecciones y empalme de los cuadros generales y auxiliares, de acuerdo con la norma del reglamento electrotécnico.
- La entrada en servicio de la celda de transformación, se efectuará con el edificio desalojado de personal, en presencia de la jefatura de obra y de la D. F.
- Antes de poner en servicio la celda de transformación se procederá a comprobar la existencia en la sala de los elementos de seguridad indicados en el reglamento electrotécnico, banqueta, pértiga, extintores, botiquín y vestimenta de los propietarios. Una vez comprobado esto se procederá a la entrada en servicio.

#### Prendas de Protección Personal Recomendables

Todas las prendas de protección personal deberán estar homologadas por los organismos correspondientes y a continuación se relacionan:

- Cascos de polietileno.
- Botas de seguridad (aislantes en su caso)
- Guantes (aislantes en su caso)
- Ropa adecuada de trabajo.
- Cinturón de seguridad y/o faja elástica de cintura.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombrilla aislante.
- Comprobadores de tensión.

- Herramientas aisladas.
- Son también de aplicación las normas de seguridad para trabajo de montacarga, escaleras de mano, andamios, maquinillo, etc.

#### INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

##### Riesgos Detectables más Comunes

- Contactos eléctricos indirectos y/o directos.
- Los derivados de la caída de tensión en las líneas por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.
- Caídas del personal al mismo o distinto nivel.

#### Normas y Medidas Preventivas Tipo

##### A) PARA LOS CABLES Y CONDUCTORES.

- Planos que reflejen la distribución de las líneas principales y secundarias, desde el punto de acometida al cuadro general y desde éste a los secundarios, con especificación de las protecciones adoptadas para los circuitos.
- El calibre de los conductores será el adecuado para la carga eléctrica que ha de transportar.
- Dispondrán de sus fundas protectoras de aislamiento en perfecto estado.
- La distribución desde el cuadro general a los secundarios de obra se hará con cable manguera antihumedad.
- El tendido de los conductores y mangueras se efectuará a una altura mínima de dos metros en los lugares peatonales y de cinco metros en los de vehículos o más altos de ser necesario.
- Podrán enterrarse los cables eléctricos en los pasos de vehículos, siempre que esta operación se efectúe con garantías y correctamente.
- En el cruce de los viales de obra los conductores eléctricos estarán siempre enterrados, y se señalará el “paso del cable” mediante una cubrición permanente de tablonos, que tendrán la misión de señalización de reparto y de carga. La profundidad mínima de enterramiento será de cuarenta cm y el cable irá alojado en el interior de un tubo rígido.
- Los empalmes de manguera siempre irán enterrados y los provisionales se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Igual medida se aplicará a los definitivos. Los trazados de las líneas eléctricas de obra no coincidirán con los de suministro de agua.

- Las mangueras de alargadera pueden llevarse tendidas por el suelo y sus empalmes (de existir) serán estancos antihumedad.

#### B) PARA LOS INTERRUPTORES.

- Se ajustarán a los indicados en el reglamento electrotécnico de baja tensión.
- Se instalarán en el interior de cajas normalizadas, con la señal: Peligro electricidad.
- Las cajas irán colgadas de paramentos verticales o de “pies derechos” estables.

#### C) PARA LOS CUADROS ELÉCTRICOS.

- Serán metálicos de tipo intemperie, con puerto y cerradura con llave, según la norma UNE 20324.
- Se protegerán con viseras como protección adicional, tendrán la carcasa conectada a tierra y en la puerta adherida la señal normalizada “peligro electricidad”.
- Podrán ser los cuadros de PVC si cumplen con la norma UNE 20324.
- Los cuadros eléctricos se colgarán en tableros de madera recibidos en pies derechos y las maniobras en los mismos se efectuarán usando la banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.
- Las tomas de corriente de los cuadros serán normalizadas blindadas para intemperie en número suficiente a sus funciones.
- Los cuadros eléctricos estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

#### D) PARA LAS TOMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

- Las tomas de los cuadros se efectuarán mediante clavijas blindadas normalizadas.
- Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato, maquina ó máquina herramienta y siempre estará la tensión en la clavija "hembra" para evitar los contactos eléctricos directos.

#### E) PARA LA PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS.

- La instalación dispondrá de los interruptores automáticos necesarios que se calcularán minorando, con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas aparatos y herramientas de funcionamiento eléctrico.

- Los circuitos generales estarán también protegidos.
- La instalación de "alumbrado general" para las instalaciones de obra y primeros auxilios estarán protegidas además por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial y como así mismo todas las líneas, los cuales se instalarán con las siguientes sensibilidades según R.E.B.T.:

Alimentación a maquinaria: ..... 300 mA

Alimentación a maquinaria mejora del nivel de seguridad: 30 mA

Para las instalaciones de alumbrado no portátil: ..... 30 mA

#### F) PARA LAS TOMAS DE TIERRA.

- El transformador irá dotado de toma de tierra con arreglo al Reglamento vigente.
- Dispondrán de toma de tierra las partes metálicas de todo equipo eléctrico y así como el neutro de la instalación.
- La toma de tierra se efectuará a través de cada pica de cuadro general.
- El hilo de tomas de tierra será el de color verde y amarillo. Se prohíbe en toda la obra su uso distinto.
- Se instalarán tomas de tierra independientes en carriles para estancia ó desplazamiento de máquinas y máquinas herramientas que no posean doble aislamiento.
- Para las máquinas que no posean doble aislamiento las tomas de tierra se efectuarán mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra de cuadros generales distintos serán eléctricamente independientes.

#### G) PARA LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.

- El alumbrado nocturno, de ser necesario, cumplirá las Ordenanzas de Trabajo en la Construcción y la General de Seguridad de Salud en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será la adecuada a las características de los mismos y se efectuará mediante proyectores ubicados sobre pies derechos estables.
- La iluminación con portátiles se efectuará con portalámparas estancos de seguridad con mango aislante rejilla protectora manguera antihumedad clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentados a 24 voltios-
- La iluminación se efectuará a una altura no inferior a 2 metros.
- Las zonas de paso estarán siempre perfectamente iluminadas.



#### H) DURANTE EL MANTENIMIENTO Y REPARACIONES.

- El personal de mantenimiento estará en posesión del carné profesional correspondiente.
- La maquinaria eléctrica se revisará periódicamente. Cuando se detecte un fallo se declarará "fuera de servicio" mediante su desconexión y cuelgue del rótulo avisador correspondiente.
- Las revisiones se efectuarán por personal cualificado en cada caso.
- Se prohíben las revisiones ó reparaciones con la maquinaria en servicio.
- Se desconectará y colocará en lugar bien visible el rótulo:

"NO CONECTAR HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED"

#### NORMAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERALES

- Las indicaciones que se hacen a continuación son generales y se recomienda su observancia, ya que desde el comienzo de las obras hasta el final de las mismas "la electricidad y sus riesgos de utilización están siempre presentes":
- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos sobre pies derechos se colocarán a mas de 2 metros de los bordes de las excavaciones y al menos a 2 m. de alto.
- No se instalarán en las rampas de acceso a las excavaciones.
- Como protección adicional se curarán con viseras.
- Los postes provisionales de colgar mangueras se ubicarán a más de 2 metros de los bordes de las excavaciones.
- El suministro eléctrico al fondo de las excavaciones se apartará de las rampas de acceso y de las escaleras de mano.
- Los curadores eléctricos en servicio permanecerán siempre cerrados.
- Nunca se utilizarán fusibles improvisados, serán normalizados y adecuados a cada caso.
- Se conectarán a tierra las carcasas de los motores que no dispongan de doble aislamiento.
- Las conexiones a base de clemas permanecerán siempre cerrada o abiertas por sus carcasas protectoras.
- No se permiten las conexiones a tierra a través de conducciones de agua y armaduras etc.
- No deben circular carretillas o personas sobre mangueras alargaderas dispuestas por el suelo.

- No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas en servicio7 tras portando elementos ó piezas longitudinales.
- Se revisará la adecuada conexión del hilo de tierra en los enchufes de las mangueras alargaderas.
- No se permitirán conexiones directas cable/clavija.
- Vigilar no se desconecten las alargaderas por el sistema "tirón".
- Comprobar diariamente el buen estado de los disyuntores diferencia les accionando el mando de test.
- Se dispondrán repuestos de disyuntores magnetotérmicos clavijas y otros elementos como fusibles, etc.
- Comprobar el funcionamiento de los extintores.
- Disponer convenientemente las señales normalizadas avisadoras de los distintos peligros existentes.
- Comprobar la utilización de las prendas de protección personal.

NOTA: Al final del presente Estudio en los Planos de Detalles, se representan mediante esquemas gráficos las faltas más corrientes que pueden cometerse y la manera correcta de realizarlo.

#### PRESENCIA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

##### Normas y Medidas Preventivas Tipo

- Notificar a la compañía suministradora propietaria de la línea, la intenció de iniciar los trabajos.
- Si fuese necesario y posibles solicitar el corte de fluido y puesta a tierra de los cables.
- No realizar trabajos en las proximidades de la línea hasta que se ha, ya comprobado el corte de fluido y puesta a tierra.
- Caso de ser necesario se desviará la línea eléctrica por fuera de los límites que se consideren adecuados.
- Las distancias de seguridad a conductores de líneas eléctricas en ser vicio, serán las que marquen las Normas de Alta, Media y Baja Tensió y será en cualquier caso mayor de 5 metros.
- Esta distancia de seguridad será balizada y señalizada según el siguiente procedimiento:
  1. Se marcarán con aparatos (taquímetro) las alienaciones perpendiculares a ambos lados de la línea a la distancia adecuada en el suelo.
  2. Sobre cada alineación se marcará a cada lado de la línea la distancia de 5 m. según los caso de más el 50% del ancho del conjunto del cableado del tendido eléctrico.
  3. Sobre estas señalizaciones se levantarán pies derechos de madera de una altura de 5 m. en los que se pintará una franja de color blanco.
  4. Las tres hileras de postes así conformadas a ambos lados de la línea se unirán entre sí de todas las formas posibles con cuerda de banderolas formando un entramado perfectamente visible.
  5. La separación entre los postes de balizamiento de cada línea será de 4 a 5 metros.

- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

### TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente aprobados por el Director de Obra y realizados solamente en las unidades de obra que el 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.

### 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 tajo 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.

### SERVICIOS HIGIÉNICOS

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.

### MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

- Botiquines:  
Se dispondrá de dos botiquines conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud. El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.
- 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, 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.
- 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.

### PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, (R.D. 485/1997 de fecha 14 de Abril), el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Se señalará la existencia de zanjas abiertas para impedir el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda la zona peligrosa, debiendo establecerse la vigilancia necesaria, en especial por la noche, para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

Toda la señalización será ratificada por el director de la Obra.

### UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA. RIESGOS. MEDIDAS PREVENTIVAS

#### MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS

Dada la gran incidencia de utilización de esta maquinaria en la obra objeto del presente Estudio de Seguridad, a continuación, se expone los riesgos más comunes y las medidas de seguridad aplicables a cada una de las máquinas estudiadas por separado.

Consideramos como más representativas las que se reseñan a continuación:

- Retroexcavadoras
- Motoniveladoras
- Dumpers. Motovolquete autopropulsado
- Camión dumper
- Rodillos vibrantes autopropulsados
- Compactadores
- Compactados manuales
- Pisones mecánicos.

**Riesgos Detectables Comunes a Todas las Maquinas**

- Los derivados de su circulación. Vuelos, atropellos, atrapamientos, proyecciones vibraciones y ruidos formación de polvo.
- Los provocados por su uso específico características de cada tipo de máquina y su trabajo realizado y los particulares de mantenimiento de sus mecanismos.

**Normas Preventivas Generales**

Las máquinas estarán dotadas de faros de marcha adelante y retroceso servofreno, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores a ambos lados del pórtico de seguridad antivuelco, cabinas anti-impactos y extintores.

Las máquinas serán revisadas diariamente comprobando su buen estado.

Periódicamente (determinar plazos) se redactará un parte de revisión que será controlado por el Vigilante de Seguridad y estará a disposición de la Dirección Facultativa.

Se prohíbe permanecer transitar o trabajar dentro del radio de acción de las máquinas en movimiento.

Durante el periodo de paralización se señalará su entorno con indicaciones de peligros prohibiendo expresamente la permanencia del personal en sus proximidades o bajo ellas.

- La maquinaria no entrará en funcionamiento en tanto no se haya señalizado convenientemente la existencia de líneas eléctricas en Servicio
- De producirse un contacto de una máquina con una línea eléctrica teniendo la máquina rodadura de neumáticos el conductor permanecerá inmóvil en su asiento y solicitará auxilio por medio de la bocina. Acto seguido se inspeccionará el posible puenteo eléctrico con el terreno y de ser posible el salto, sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista SALTARÁ FUERA DEL VEHÍCULO, SIN TOCAR AL MISMO TIEMPO LA MÁQUINA Y EL TERRENO.
- Antes del abandono de la máquina el conductor dejará en reposos en contacto con el suelo el órgano móvil de la máquina y accionando el freno de mano y parado el motor.
- Las pasarelas o peldaños de acceso a las máquinas, permanecerán siempre limpios de barro gravas o aceites en evitación de lesiones,
- Se prohíbe en estas máquinas el transporte de personas.
- Se instalarán de manera adecuada donde sea necesario topes de recorrido y señalización de tráfico y circulación.
- No se ejecutarán trabajos de replanteo o comprobación durante la permanencia de máquinas en movimiento en el tajo.

- Dentro de los trabajos de mantenimiento de la maquinaria se revisará especialmente la presión de neumáticos y aceites de los mecanismos.

**RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS****Riesgos Detectables Comunes**

- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo. ,
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.
- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contactos con conducciones aéreas o enterradas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.
- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento)
- Proyección de materiales durante el trabajo.
- Caídas desde el vehículo.
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.
- Los derivados de situaciones singulares por trabajo empleando bivalva.
- Los derivados de situaciones singulares por trabajo empleando martillo picador.

**Normas Preventivas Generales**

Entregar a los maquinistas las siguientes normas de funcionamiento:

- Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños de acceso,
- No abandonar el vehículo saltando del mismo si no hay peligro.
- No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.
- Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.
- Comprobar antes de dar servicio al área central de la máquina que está instalado el eslabón de traba.

- Para manipular repostar etc. desconectar el motor.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada sin instalar los tacos de inmovilización.
- Durante las operaciones de repostado y mantenimiento adopte las medidas de precaución recomendadas en la Norma.
- Todas las palas dispondrán de protección en cabina antivuelco pórtico de seguridad.
- Se revisarán los puntos de escape de gases del motor para que no jnojan en la cabina del conductor.
- Se prohíbe abandonar la máquina con el motor en marcha o con la pala, levantada.
- Los ascensos o descensos de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortase estando ésta en carga.
- Se prohíbe usar la cuchara para cualquier cosa que no sea su función específica y como transportar personas izarlas, utilizar la cuchara como grúa etc.
- Las palas estarán equipadas con un extintor timbrado y revisado.
- La conducción de la pala se hará equipado con ropa adecuada (ceñida).
- Son de aplicación todas las Normas Generales expuestas con anterioridad.
- En los trabajos con bivalva extremar las precauciones en el manejo del brazo y controlar cuidadosamente las oscilaciones de la bivalva.
- Acotar la zona de seguridad igual a la longitud de alcance máximo del brazo de la "retro".
- Serán de aplicación las normas generales de protección en cabina (aros antivuelco) y los escapes de gases del motor sobre su incidencia en el área del conductor.
- Los conductores no abandonarán la máquina sin antes haber parado el motor y depositado la cuchara en el suelo. Si la cuchara es bivalva estará cerrada.
- Los desplazamientos se efectuarán con la cuchara apoyada en la máquina evitando balanceos.
- Se prohíben específicamente los siguientes puntos:
  - ✓ El transporte de personas.
  - ✓ Efectuar con la cuchara o brazo trabajos puntuales distintos de los propios de la máquina.
  - ✓ Acceder a la máquina para su manejo con equipo inadecuado.
  - ✓ Realizar trabajos sin usar los apoyos de inmovilización.
  - ✓ Utilizar la "retro" como una grúa. Estacionar la máquina a menos de 3 m. del borde de tajos inseguros.
  - ✓ Realizar trabajos dentro de un tajo por otros equipos estando la "retro" en funcionamiento.

- ✓ Verter los productos de la excavación a menos de 2 m. del borde de la misma. (como norma general). Esta distancia de seguridad para las zanjas estará en función del tipo de terreno y de la profundidad de la zanja.

**Prendas de Protección Personal Recomendables**

Casco de polietileno, gafas antiproyecciones, ropa adecuada, guantes de cuero 1 goma o PVC para labores de mantenimiento, cinturón elástico antivibratorio, calzado antideslizante, mascarillas antipolvo, mandil y polainas de cuero para mantenimiento.

**MOTOVOLQUETES AUTOPROPULSADOS, DUMPERS**

**Riesgos Detectables Comunes**

Los derivados por tratarse de un vehículo en circulación:

- Atropellos.
- Choques.

Los producidos por ser una herramienta de trabajo:

- Vuelcos durante el vertido o en tránsito.
- Vibraciones, ruidos y polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.

**Normas Preventivas Generales**

- Los conductores serán personal especializado comprobado.
- Usarlo como una máquina no como un automóvil.
- Comprobar el buen estado del vehículo antes de su utilización. Frenos neumáticos etc.
- Manejar con atención y cuidado la manivela de puesta en marcha y ni accionar ésta sin accionar el freno de mano.
- No cargar por encima del peso límite ni con colmos que dificulten la visibilidad frontal.
- No verter en vacíos o cortes del terreno sin los topes de recorrido.
- Respetar las señales de circulación interna.
- Remontar pendientes preferiblemente marcha atrás.
- No usar velocidades inadecuadas. Máxima velocidad 20 Km./h.



- No transportar piezas que sobresalgan excesivamente.
- Nunca transportar personas en la cuba.
- Los conductores tendrán carnet de conducir clase B
- Para trabajos nocturnos tendrán los dumpers faros de marcha adelante y de marcha atrás.

**Prendas de Protección Personal Recomendables**

Casco protector, ropa de trabajo adecuada, cinturón elástico antivibratorio y calzado adecuado.

**CAMION DUMPER PARA MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

**Riesgos Detectables Comunes**

Los derivados de su circulación:

- Atropellos, choques y colisiones.
- Proyección de objetos.
- Producción de vibraciones, ruido y polvo.
- Desplomes de taludes.

Los producidos por su uso y manejo:

- Vuelcos o caídas al subir o bajar de las cabinas de conducción.
- Contactos con conducciones.

Lesiones derivadas de su mantenimiento y aprovisionamiento.

**Normas Preventivas Generales**

Estos vehículos estarán dotados de los siguientes medios:

- Faros de marcha adelante y retroceso, Intermitentes de giro.
- Pilotos de posicionamiento y balizamiento de la caja.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Cabinas antivuelco y anti-impacto.
- Bocina automática de marcha atrás.

- El servicio de revisión y mantenimiento se efectuará en la maquinaria pesada de movimiento de tierras.
- Se entregará a los conductores las Normas de Seguridad del anexo 1.
- No circular con la caja alzada o en movimiento. (basculantes)
- La distancia de seguridad para estos vehículos será de 10 metros.
- Estos vehículos en estación se señalizaras con "señales de peligro",
- Para las normas de cargas descarga y circulación se adoptarán las medidas generales del resto de vehículos pesados ya enunciadas.

**Prendas de Protección Personal Recomendables**

- Casco de polietileno al abandonar la cabina de conducción
- Las recomendadas anteriormente para conductores de vehículos.

**RODILLOS VIBRANTES AUTOPROPULSADOS**

**Riesgos Detectables Comunes**

Los derivados de su circulación:

- Atropello o atrapamiento del personal de servicio.
- Pérdida del control de la máquina por avería de alguno de sus mecanismos durante su funcionamiento.
- Vuelcos o caídas por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Caídas de personas al subir o bajar. Conductores
- Ruidos y vibraciones.

Los derivados de la pérdida de atención por trabajo monótono.

Los derivados de su mantenimiento.

**Normas Preventivas Generales**

Los conductores y operarios serán de probada destreza en la máquina.

Se entregará al conductor del rodillo las normas generales de seguridad para conductores de máquinas.

Se observarán en esta máquina las medidas preventivas indicadas anteriormente sobre utilización de maquinaria pesada.

#### Prendas de Protección Personal Recomendables

- Casco de polietileno al abandonar la cabina de conducción
- Las recomendadas anteriormente para conductores de vehículos.

#### NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS CONDUCTORES DE LAS COMPACTADORAS

##### Riesgos Detectables Comunes

Se trata de una máquina peligrosa, por lo que debe extremarse la precaución para evitar accidentes.

- Para subir o bajar a la cabina deben utilizarse los peldaños y asideros dispuestos para tal menester para evitar caídas y lesiones.
- No debe accederse a la máquina encaramándose por los rodillos.
- No debe saltarse directamente al suelo si no es por peligro inminente para el conductor.
- No hay que tratar de realizar «ajustes» con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- No debe permitirse el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo.
- No debe trabajarse con la compactadora en situación de avería o de semi-avería.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, hay que poner en servicio el freno de mano, bloquear la máquina y parar el motor extrayendo la llave de contacto.
- No deben guardarse combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- La tapa del radiador no debe levantarse en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras graves.
- Hay que protegerse con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión y además con gafas anti-proyecciones.
- El aceite del motor y del sistema hidráulico debe cambiarse en frío para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, por lo que si deben ser manipulados no se debe fumar ni acercar fuego.
- Si debe tocarse el electrolito, (líquidos de la batería), se hará protegido con guantes impermeables ya que el líquido es corrosivo.

#### Normas Preventivas Generales

- Los conductores y operarios serán de probada destreza en la máquina.
- Se entregará al conductor del rodillo las normas generales de seguridad para conductores de máquinas.
- Se observarán en esta máquina las medidas preventivas indicadas anteriormente sobre utilización de maquinaria pesada.

#### Prendas de Protección Personal Recomendables

- Casco de polietileno con protectores auditivos.
- Cinturón elástico anti-vibratorio.
- Gafas antiproyecciones y antipolvo.
- Calzado adecuado para conducción de vehículos.
- Prendas de protección para mantenimiento. - Guantes, mandil y polainas

#### EXTENDEDORAS DE PRODUCTOS BITUMINOSOS

##### Riesgos Detectables Comunes

- Atropello o atrapamiento de personas de los equipos auxiliares.
- Caídas de personas desde o en la máquina.
- Los derivados de trabajos realizados en condiciones penosas por alta: temperaturas y vapores calientes.
- Los derivados de la inhalación de vapores de betunes asfálticos, nieblas y humos.
- Quemaduras y sobreesfuerzos

#### Normas Preventivas Generales

- No se permite la permanencia de otra persona que el conductor sobre la extendedora en marcha.
- Las maniobras de aproximación y vertido en la tolva estará dirigida por el Jefe de Equipo que será un especialista.
- Los operarios auxiliares de la extendedora quedarán en posición en la cuneta por delante de las máquinas durante las operaciones de llena do de la tolva de tal manera que se evite el riesgo de atropello o atrapamiento en las maniobras.

- Los bordes laterales de la extendidora estarán señalizados con bandas amarillas y negras alternadas.
- Las plataformas de estancia o ayuda y seguimiento al extendido asfáltico y estarán protegidas por barandillas normalizadas con rodapié desmontable.
- Se prohíbe expresamente el acceso a la regla vibrante durante las operaciones de extendido. La máquina y lugares de paso se señalizarán con:
  - ✓ PELIGRO SUBSTANCIAS CALIENTES - PELIGRO FUEGO
  - ✓ NO TOCAR ALTAS TEMPERATURAS
  - ✓ De permitirlo el modelo de la máquina se instalarán toldos ó sombrilla de protección intemperie:

#### Prendas de Protección Personal Recomendables

- Casco de polietileno.
- Prenda de cabeza para protección solar.
- Botas de media caña impermeables.
- Guantes - mandil - polainas - impermeables.
- Ropa de trabajo adecuada.

#### GRUAS AUTOPROPULSADAS

##### Riesgos Detectables Comunes

- Vuelco.
- Atropellos ~ atrapamientos - caídas -
- Golpes de la carga suspendida.
- Desprendimientos de las cargas manipuladas.
- Contactos con conducciones eléctricas.
- Caídas al acceder o abandonar la cabina.
- Lesiones propias del mantenimiento de la máquina.

##### Normas Preventivas Generales

- Controlar el libro de mantenimiento de la grúa y revisiones.

- El gancho o doble gancho estará dotado de pestillo de seguridad.
- Entregar al conductor el anexo Nº 1 sobre normas generales de seguridad para maquinistas.
- Comprobar el perfecto apoyo de los gatos.
- Controlar las maniobras de la grúa por un especialista.
- Comprobar el no sobrepasar la carga máxima admitida en función de la longitud y pendiente o inclinación del brazo de la grúa.
- Mantener siempre a la vista la carga. De no ser posible efectuar las maniobras con un señalista experto.
- Se prohíbe expresamente arrastrar las cargas con estas máquinas.
- Se respetará la distancia de seguridad de 5 metros.
- Hacer cumplir al maquinista las normas de seguridad y mantenimiento de las máquinas que enumeramos a continuación:
  - ✓ Mantener la grúa alejada de los terrenos inseguros.
  - ✓ No pasar el brazo de la grúa por encima del personal.
  - ✓ No dar marcha atrás sin el auxilio de un ayudante.
  - ✓ No realizar trabajos sin una buena visibilidad.
  - ✓ No realizar arrastres de cargas o esfuerzos sesgados.
  - ✓ Izar una sola carga cada vez.
  - ✓ Asegurar la estabilidad de la máquina antes de trabajar.
  - ✓ No abandonar la grúa con una carga suspendida.
  - ✓ Respetar las cargas e inclinaciones de pluma máximas.
  - ✓ Asegure los aparatos de izado y ganchos con pestillos.
  - ✓ Atender fielmente las medidas de seguridad de la obra.
  - ✓ Usar las prendas de seguridad y protección personal adecuadas

#### Prendas de Protección Personal Recomendables

- Casco de polietileno.
- Guantes adecuados de conducción, impermeables, para manipular, etc.
- Calzado adecuado de seguridad, aislante etc.

## MAQUINAS-HERRAMIENTAS

### Riesgos Detectables Comunes

- Las máquinas herramientas de acción eléctrica estarán protegidas por doble aislamiento.
- Los motores estarán protegidos por carcasas adecuadas.
- Igualmente estarán protegidos los órganos motrices, correas ~ cadenas engranajes. y otros órganos de transmisión.
- Se prohíbe efectuar reparaciones ó manipulaciones con la máquina en funcionamiento.
- El montaje y ajuste de correas se realizará con herramienta adecuada.
- Las transmisiones de engranajes estarán protegidas por carcasas de malla metálica que permita ver su funcionamiento.
- Las máquinas en avería se señalarán con: NO CONECTAR AVERIADO.
- Las herramientas de corte tendrán el disco protegido con carcasas
- Las máquinas herramientas que hayan de funcionar en ambientes con productos inflamables y tendrán protección antideflagrante.
- En ambientes húmedos la tensión de alimentación será de 24 voltios-
- El transporte aéreo de las máquinas mediante grúas se efectuará con éstas en el interior de bateas nunca colgadas.
- En general las máquinas herramientas que produzcan polvos se utilizarán en vía húmeda.
- Las herramientas accionadas por aire a presión (compresores) estarán dotadas de camisas insonorizadoras.
- Siempre que sea posible las mangueras de alimentación se instalarán aéreas y señalizadas por cuerdas de banderolas.

### Normas Preventivas Generales

- El personal que utilice estas máquinas – herramientas será especialista.
- Antes de utilizarlas estudiar posibles afecciones.
- Los órganos móviles estarán protegidos. (carcasa)
- Las herramientas eléctricas estarán en perfectas condiciones y mantenimiento especialmente los mangos estarán aislados.

### Prendas de Protección Personal Recomendables

- Cascos de polietileno.
- Ropa adecuada de trabajo. - impermeables.
- Guantes de seguridad. - cuero ~ goma - PVC - impermeables.
- Botas de seguridad. - goma PVC - protegidas.
- Plantillas de seguridad. – anti-clavos -.
- Mandil y polainas muñequeras de cuero - impermeables.
- Gafas de seguridad - anti-impactos – anti-polvo - anti-proyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas filtrantes – anti-polvo - anti-vapores - filtros fijos y recambiables.
- Fajas elásticas anti-vibraciones.

## TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES

En la presente obra se han detectado como trabajos que implican riesgos especiales los siguientes:

- Trabajos en proximidad de líneas eléctricas de alta tensión
- Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura

## MEDIDAS PREVENTIVAS Y PRIMEROS AUXILIOS

### Definición de métodos de limpieza y recogida de residuos

En cada tajo de la obra, un operario se encargará al final de la jornada laboral de acopiar y recoger los escombros, desechos y basuras que generen durante la ejecución de la obra. A continuación, uno o varios dumper se encargarán de transportar los escombros acopiados en cada tajo para depositarlos junto a las casetas de obra, en un lugar indicado para ello.

Estos escombros se gestionarán conforme a su naturaleza, según las disposiciones vigentes en la materia.

A todos los operarios, durante las horas de formación en temas de seguridad, se les formará para que los escombros que se generan en cada tajo se depositen en un lugar habilitado para ello.

Una vez a la semana, o cuando el encargado de seguridad lo estime oportuno, comprobará que los operarios depositan los escombros en los lugares indicados para ello.



El encargado de acopiar los escombros será el responsable de que se cumpla ésto en el tajo que le corresponda; el encargado de seguridad será responsable de que se acopien los escombros en el lugar indicado para ello junto a las casetas.

En los planos del Plan de Seguridad se indicará el lugar habilitado para el acopio de los escombros.

#### **Aparcamiento, reparación y mantenimiento de máquinas y equipos móviles**

El Contratista, bajo la supervisión del Coordinador en Seguridad y Salud habilitará un lugar en la obra para que se puedan estacionar, mantener, revisar y reparar en cualquier momento la maquinaria de obra y equipos auxiliares.

Si es posible, será recomendable disponer de dos lugares independientes, siendo uno de ellos para la maquinaria, tal como bulldozer, retroexcavadoras, retropala, motoniveladora, rodillos autopropulsados, camiones, etc.; y otro espacio dispuesto para los equipos y maquinaria auxiliar.

Estos lugares estarán situados en un punto totalmente separado de la obra y bien comunicados para un fácil acceso a los tajos y al exterior, para que no se produzcan interferencias con la maquinaria en movimiento.

Se vallarán totalmente en su perímetro para poder independizar este recinto del exterior.

Se colocarán señales indicativas para poder identificar estos recintos.

Dentro de este recinto la maquinaria se estacionará de forma agrupada en función del tipo de maquinaria o equipo auxiliar.

Asimismo, se habilitará un lugar en el interior dedicado a la reparación de la maquinaria y/o equipos auxiliares.

En los planos del Plan de Seguridad se indicará el lugar habilitado para el estacionamiento y almacenamiento de la maquinaria y equipos auxiliares.

#### **Locales de almacenamiento y depósito de materiales y elementos de obra**

Se habilitarán en la obra un lugar separado de los diferentes tajos, locales o casetas de almacenamiento de materiales y elementos de obra.

Para el almacenamiento de tierras (jabres, zahorras, arenas, gravas, etc.) se dispondrán recintos delimitados en todo su perímetro y separando los diferentes terrenos. El lugar de su acopio estará separado de los tajos pero a una distancia tal que facilite su fácil accesibilidad en caso de necesidad.

El almacenamiento se realizará a la intemperie, pero si se moja, no se empleará hasta que esté seco.

El cierre perimetral de las tierras se efectuará mediante un encintado en todo su alrededor.

Los elementos que forman parte de los pavimentos se almacenarán en el exterior, apilados en palets y en un recinto cerrado mediante cinta de señalización, separado de los lugares donde se esté efectuando la obra.

Los sacos de cemento y mortero prefabricado se almacenarán en un local cerrado y protegido del exterior para impedir que se moje. Este local se situará contiguo a las casetas de los operarios y cerca del acceso a la obra para facilitar su almacenaje.

Las tuberías se acopiarán en función del tipo de material y en un local delimitado en todo su perímetro y a la intemperie. Se acopiarán en los paquetes que vienen de fábrica y se acuñarán y apuntalarán para impedir la caída de los tubos pudiendo provocar accidentes. Se almacenarán cerca de las casetas y en un lugar próximo a la entrada de la obra.

Los materiales tóxicos y/o inflamables se almacenarán en recipientes totalmente cerrados para impedir fugas y a su vez en locales cerrados y protegidos del exterior.

Cada recipiente llevará un cartel indicativo del material y sus características. En el paramento exterior se colocarán las señales necesarias para indicar el tipo de material que se almacena. El acceso a este tipo de almacén será controlado por un encargado de mantenimiento y con conocimiento suficiente de tipo de materiales que se almacena.

Si fuese necesario el almacenaje de explosivos en la obra se cumplirá:

- Los almacenes estarán situados a una distancia suficiente de todo edificio o zona habitada.
- Estarán contruidos sólidamente y a prueba de balas y fuego.
- Estarán limpios, secos, bien ventilados y frescos, y protegidos contra las heladas.
- Tengan cerraduras seguras y estarán bien cerrados con llave.
- El material de alumbrado eléctrico será del tipo antideflagrante.
- No se utilizarán sustancias inflamables y objetos de metal.

En estos depósitos de explosivos y en toda su zona de seguridad claramente marcada a su alrededor:

- Debería prohibirse fumar, encender fósforos y mantener luces o llamas descubiertas.
- No se debe permitir la acumulación de residuos combustibles.
- Solo las personas autorizadas a manipular explosivos deberían guardar las llaves de los depósitos, de los locales y de las cajas de almacenamiento provisional.
- Los explosivos estarán protegidos contra los choques.
- Cuando sea inminente una tormenta, todos los trabajadores deben abandonar la zona donde se almacenan.

#### **Espacios y lugares o zonas de paso y circulación en la obra**

Se delimitarán los espacios destinados a la circulación de la maquinaria y camiones por toda la obra en función de las diferentes actividades a ejecutar.

Se independizarán las zonas de circulación de vehículos y de personal de obra, mediante el empleo de cinta de señalización y vallado de obra.

Cada cierta distancia para facilitar la circulación y delimitación de las diferentes zonas se colocarán balizamientos luminosos que sirven en tiempo de poca luz natural.

Se ordenará el tráfico interno de obra mediante el empleo de señalización vertical así como de barreras que impidan la invasión del tráfico a zonas no permitidas.

Cada tajo de obra estará perfectamente vallado y señalizado independizándolo de la circulación general de la obra para evitar interferencias al ejecutar las diferentes actividades.

Asimismo, cuando se prevea que en la circulación interna de obra así como en el acceso y salida de vehículos a la vía exterior se generen puntos conflictivos, se dispondrán señalistas que faciliten la circulación.

Cuando se crea o genera una situación característica no prevista en un principio se señalizará y delimitará la zona afectada con los medios que se consideren necesarios.

#### **Relación y características de los servicios a disponer en obra**

El agua potable que suministrará a los distintos servicios será procedente de la red general de abastecimiento que existe en la zona. Lo mismo se realizará para el suministro de energía eléctrica a los distintos servicios de la obra.

El número de instalaciones sanitarias y construcción e instalación de letrinas, retretes provistos de un sistema de descarga automática de agua o de tratamiento químico, tuberías y demás elementos de las instalaciones sanitarias deberían ajustarse a las prescripciones de las autoridades competentes.

Los lavabos se instalarán en número suficiente y lo más cerca posible de los retretes.

El número y tipo de construcción y mantenimiento de los lavabos y duchas deben ajustarse a las prescripciones de las autoridades competentes.

Las duchas y lavabos no deben utilizarse para ningún otro fin.

Cuando los trabajadores estén expuestos a contaminaciones cutáneas debidas a sustancias tóxicas, agentes infecciosos o productos irritantes, a manchas de aceite o grasa o al polvo, deberían instalarse en número suficiente duchas u otras instalaciones que permitan lavarse con agua caliente y fría.

Los vestuarios para los trabajadores deben instalarse en lugares de fácil acceso y utilizarse exclusivamente para los fines previstos.

Los vestuarios deben estar provistos de medios apropiados para secar y colgar la ropa y, si hubiera riesgos de contaminación, de armarios para guardar separadamente la ropa de calle y la ropa de faena.

Se tomarán las medidas necesarias para desinfectar los vestuarios y los armarios.

#### **Mantenimiento y limpieza de los servicios durante la obra**

Se elaborará y aplicará siempre un programa adecuado de orden y limpieza por parte del Contratista contratando un servicio ajeno dedicado a la limpieza de los comedores y de los vestuarios. La limpieza se efectuará dos veces al día, una después de la jornada de mañana y otra al final de la jornada laboral.

En complemento al servicio de limpieza se nombrará por parte del Contratista un retén de dos (2) operarios para auxiliar al servicio de limpieza en previsión de posibles emergencias. Asimismo controlarán el buen uso de las instalaciones así como su mantenimiento en previsión de posibles reparaciones y conservación. Este equipo de retén será el responsable de su conservación y mantenimiento para evitar el vicio en el uso de las instalaciones.

#### **Medidas y vías de emergencia y evacuación**

Cualquier salida de emergencia deberá permanecer expedita y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares o tajos deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. A cada trabajador se le indicará verbalmente el medio de evacuación seguro de su puesto de trabajo en caso de producirse una situación de peligro.

Las vías de emergencia deberán señalizarse conforme al R.D. 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener resistencia suficiente.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieren iluminación deben estar equipadas con iluminación de seguridad.

Las vías de evacuación hacia los centros asistenciales más próximos se muestran en el plano correspondiente.

#### **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.

### 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:

1. Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
2. 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.
3. Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
4. Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
6. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

### 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.

### 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 a los representantes de los trabajadores.

### NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

#### Legislación y Normativa Técnica de Aplicación

- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, sobre condiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- R.D. 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997 de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997 de 13 de Abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de las cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.

#### Ordenanzas

- Ordenanza Laboral de la Construcción: Vidrio y Cerámica (OM de 28/08/70. BOE de 5, 7, 8 y 9/09/70).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OM de 09/03/71. BOE de 16/03/71).

**Reglamentos**

- Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OM de 31/01/40. BOE de 03/02/40, Vigente capítulo VII).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en al Industria de la Construcción (OM de 20/05/52. BOE de 15/0652).
- Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas, Insalubres y Peligrosas (RD 2414 de 30/11/61. BOE de 07/06/61).
- Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (RD. 1316 de 27/10/89. BOE de 02/11/89).
- Señalización de seguridad en los centros locales de trabajo (RD 1403/86. BOE de 08/07/86).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 2413 de 20/09/73. BOE de 09/10/73 y RD 2295 de 09/10/85. BOE de 09/10/73).
- Homologación de equipos de protección personal para trabajadores (OM de 17/05/74. BOE de 29/05/74. Sucesivas Normas MT de la 1 a la 29).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 39/1997 de 17/01/97).

**Normas UNE y NTE**

- Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio, simples y de extensión.
- Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.
- Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.
- Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.
- Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.
- Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.
- Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.
- Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: cinturón de sujeción. Características y ensayos.
- Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.
- Norma NTE ADD/1975 Demoliciones.
- Norma NTE ADZ/1976 Zanjas y pozos.
- Norma NTE IEP/1973 Puesta a tierra.
- Norma NTE ISV/1975 Ventilación.

- Norma NTE ASD/1977 Drenajes.
- Norma NTE CEG/1975 Geotécnicos.
- Norma NTE EHZ/1973 Zanjas.
- Norma NTE EME/1975 Encofrados.
- Norma NTE CCM/1979 Muros.
- Norma NTE CSL/1984 Losas.
- Norma NTE CCP/1083 Pantallas.
- Norma NTE FCA/1974 Hormigón.
- Norma NTE CCT/1977 Taludes.
- Norma NTE RPP/1976 Pintura.
- Norma NTE QTF/1976 Fibrocemento.
- Norma NTE QTP/1973 Pizarra.
- Norma NTE QTS/1976 Sintéticos.
- Norma NTE QTZ/1975 Zinc.
- Norma NTE QAA/1976 Ajardinadas.
- Norma NTE QAN/1973 No transitables.
- Norma NTE QAT/1973 Transitables.
- Norma NTE IFA/1975 Abastecimiento.
- Norma NTE IFC/1973 Agua caliente.
- Norma NTE IFF/1973 Agua fría.
- Norma NTE IFR/1974 Riego.
- Norma NTE ISA/1973 Alcantarillado.
- Norma NTE ISB/1973 Basuras.
- Norma NTE ISH/1974 Humos y gases.
- Norma NTE ISS/1974 Saneamiento.



**Directivas Comunitarias**

- Directiva del Consejo 89/655/CEE de 30/11/89 relativa a las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (DOCE L. 393 de 30/12/89, p. 13).
- Directiva del Consejo 97/57/CEE de 26/08/92 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo en obras de construcción temporales o móviles (DOCE L. 245 de 26/08/92, p. 6).
- Directiva del Consejo 89/656/CEE de 30/11/89 relativa a las disposiciones mínimas de Seguridad para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual (DOCE L. 393 de 30/01/89, p. 18).
- Directivo del Consejo 79/113/CEE de 19/12/78 relativa a la armonización de las legislaciones de los estados miembros sobre la determinación de la emisión sonora de la maquinaria y material de obra de la construcción (DOCE L. 33 de 08/02/79).
- Directiva del Consejo 81/1051/CEE de 07/12/81 por la que se modifica la Directiva 79/113/CEE de 19/12/78 (DOCE L. 376 de 30/12/81).
- Directiva del Consejo 84/532/CEE de 17/09/84 referente a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativas a las disposiciones comunes sobre material y maquinaria para la construcción (DOCE L. 300 de 19/11/84).
- Directiva del Consejo 84/537/CEE de 17/09/84 sobre la armonización de las legislaciones de los estados miembros referente al nivel de potencia acústica admisible de los grupos electrógenos de potencia (DOCE L. 300 de 19/11/84).
- Directiva del Consejo 86/295/CEE de 26/05/86 sobre aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativas a las estructuras de protección en caso de vuelco (ROPS) de determinadas máquinas para la construcción (DOCE L. 186 de 08/07/86).
- Directiva del Consejo 86/296/CEE de 26/05/86 relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre las estructuras de protección de caídas de objetos (FOPS) de determinadas máquinas para la construcción (DOCE L. 186 de 08/07/96).
- Directiva del Consejo 386 L. 0594 de 22/12/86 relativa a las emisiones sonoras de las palas hidráulicas, de las palas de cable, de las topadoras frontales, de las cargadoras y de las palas cargadoras.

**Convenios de la OIT, ratificados por España**

- Convenio n º 62 de la OIT de 23/06/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/06/58 (BOE de 20/08/59).
- Convenio n º 167 de la OIT de 20/06/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.

- Convenio n º 119 de la OIT de 25/06/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71 (BOE de 30/11/72).
- Convenio n º 155 de la OIT de 26/06/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE (Boletín Oficial del Estado) de 11/11/85.

**PRESUPUESTO. RESUMEN DE CAPÍTULOS**

Adjunto a este documento se ha añadido un presupuesto en donde se ha recogido la relación valorada de los capítulos estimados para la ejecución del presente Estudio.

PLANOS

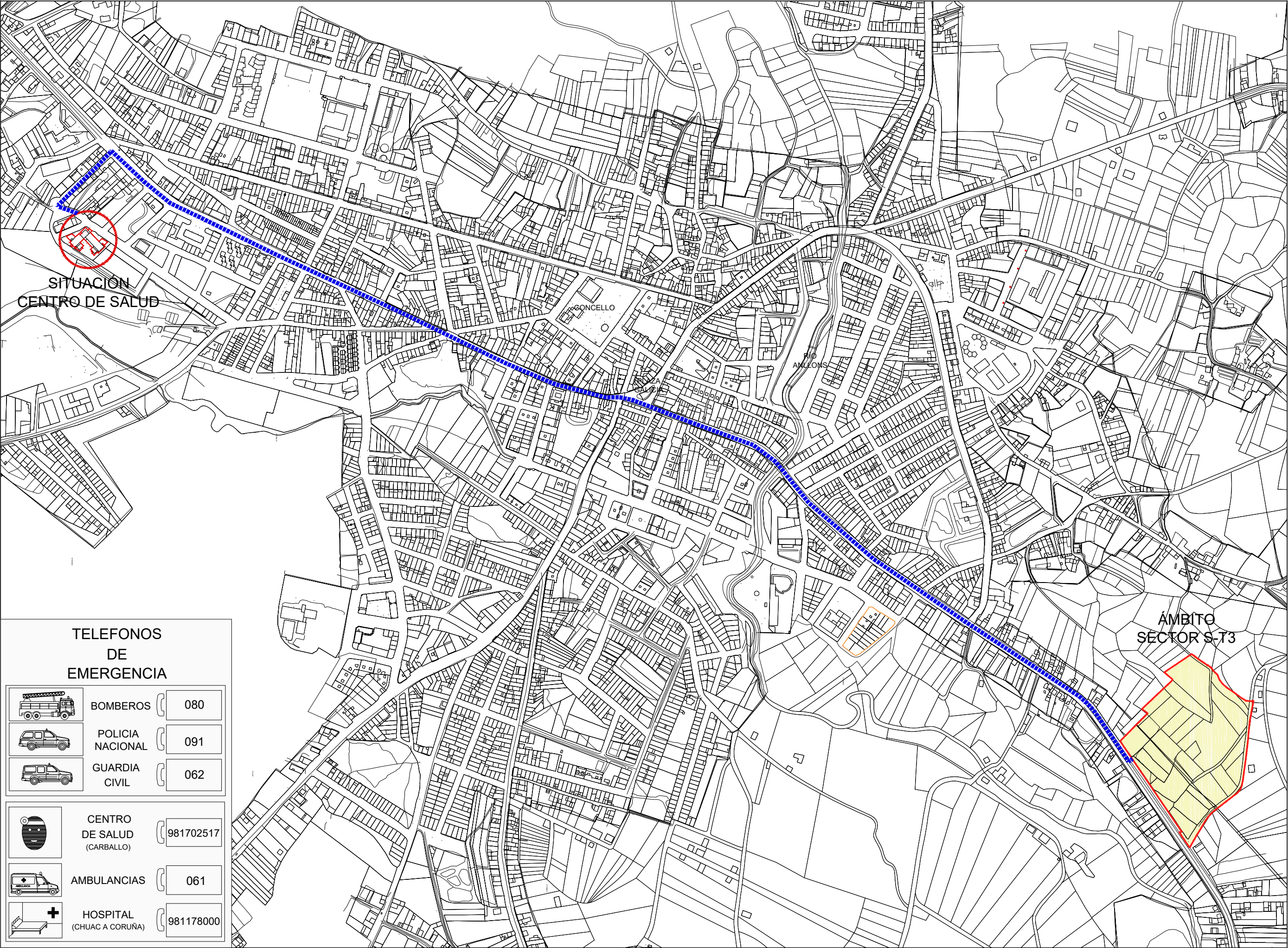
ÍNDICE DE PLANOS

- 1. RECORRIDO DE EVACUACIÓN A CENTRO DE SALUD
- 2. PLANTA GENERAL
- 3. DETALLES

La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

DEMITACIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

■■■■■ LÍMITE SECTOR SUELO URBANIZABLE



TELEFONOS DE EMERGENCIA

	BOMBEROS	080
	POLICIA NACIONAL	091
	GUARDIA CIVIL	062
	CENTRO DE SALUD (CARBALLO)	981702517
	AMBULANCIAS	061
	HOSPITAL (CHUAC A CORUÑA)	981178000

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta od.3.194 COIAG DNI:36.145.545-P




urbanismo  
arquitectura

+34 657 414752  
iriap@coiag.es

REDACTORES:

PROMOTOR:

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO A  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)



SITUACIÓN: PROYECTO:

A REVOLTA. AGRA DE FORMIGOSO.  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR  
DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-T3 / AR S-T3.

613  
Ap. INICIAL

REFERENCIA:

FECHA: JUNIO 2020

ESCALA: 1/6.500

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

PLANO: SEGURIDAD Y SALUD:  
RECORRIDO DE EVACUACIÓN  
A CENTRO DE SALUD

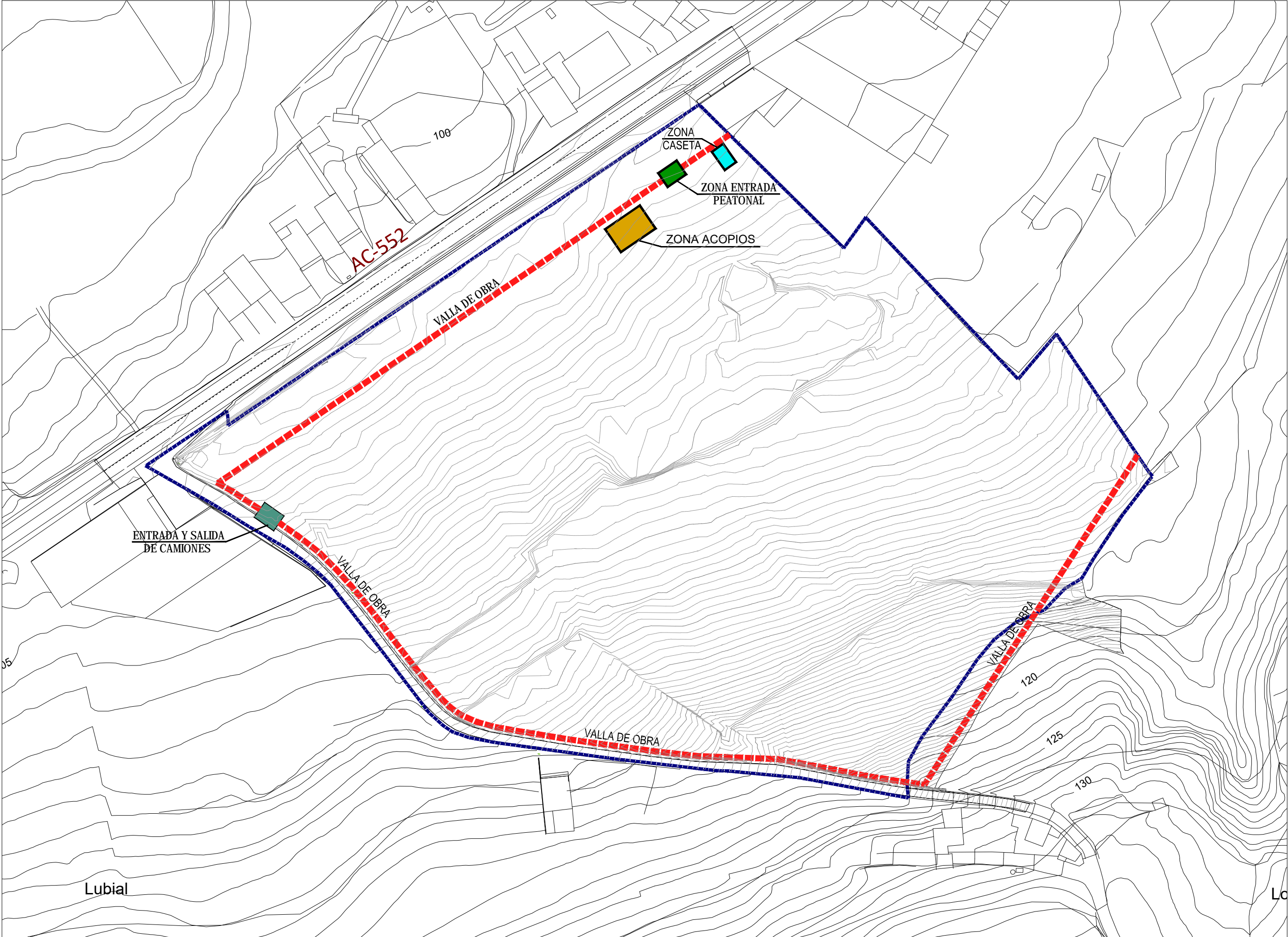
ESS-01



La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

DEMITACIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

■■■■■■■■■■ LÍMITE SECTOR SUELO URBANIZABLE



DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

613  
Ap. INICIAL

JUNIO  
2020

1/1.250

REFERENCIA:  
PLANO:  
SEGURIDAD Y SALUD:  
PLANTA GENERAL

ESS-02

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR  
DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-T3 / AR S-T3.

A REVOLTA, AGRA DE FORMIGOSO.  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)

NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO A  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)



PROMOTOR:

IRIA PÉREZ MIRANDA

arquitecta od.3.194 COAG DNI:36.149.545-P

urbanismo  
arquitectura



+34 657 414752  
irap@coag.es

REDACTORES:





Diagrama de un zapato de seguridad que muestra las partes y las especificaciones técnicas de la suela y el tacón.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:**

- Hs: HENDIDURA DE LA SUELA = 6mm
- Ra: RESALTE DE LA SUELA = 6mm
- Ht: HENDIDURA DEL TACÓN = 20mm
- Rt: RESALTE DEL TACÓN = 20mm
- CAÑA DUREZA SHORE A 60-70

**Partes del zapato:**

- PUNTERA
- TACÓN CON HENDIDURAS
- TACÓN CONTRAFUERTE

Diagrama de un zapato de seguridad con las siguientes etiquetas:

- CAÑA DURA**: Señala la parte superior del zapato.
- CONTRAFUERTE**: Señala la parte lateral del zapato.
- ZONA DE ENBAJO DE APLANTAMIENTO**: Señala la zona de la suela que rodea la puntera.
- PUNTERA DE SEGURIDAD METÁLICA RESISTENTE A LA CORROSIÓN**: Señala la puntera reforzada, con una dimensión de **10mm** indicada.
- SUELA DE SEGURIDAD CON HENDIDURAS**: Señala la suela con ranuras para tracción.
- TACÓN CON HENDIDURAS**: Señala el talón con ranuras para tracción.

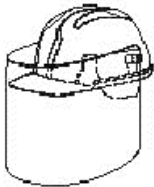
Diagrama de un casco de protección facial con gafas de seguridad. Se muestran las partes:

- PATILLA
- OREJETA
- OCULAR DE TRANSMISION AL VISIBLE > 85% RESISTENTE AL IMPACTO
- PROTECCION ADICIONAL
- PUNTE
- ARRO PORTAGUILLAS

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL II

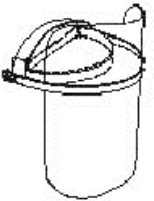
CASCOS PROTECTORES DEL RUIDO

PROTECCIÓN OÍDIAL  
ARTÍCULO 143 (Plan nacional de O.G. de S.H.)



CASCO DE SEGURIDAD  
con pantalla antiproyección  
Visor abatible

PANTALLAS DE SEGURIDAD  
ARTÍCULO 144 (Plan nacional de O.G. de S.H.)



Pantalla de acrílico transparente,  
con adaptador a casco  
Visor abatible

DOTA PARA ELECTRICISTA



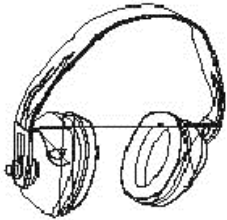
PUNTERA DE PLÁSTICO.  
Tecnología para B.T. y  
mantenimiento en B.T.

BOTAS IMPERMEABLES DE MEDIA CARA

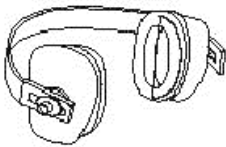


Piso antideslizante, con rebatido  
a la goma e hidromembras

GLASE "A" antes en la cabeza

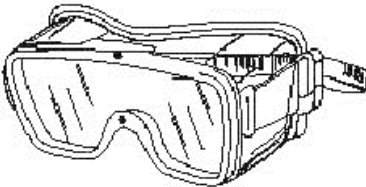


GLASE "B" antes en la boca

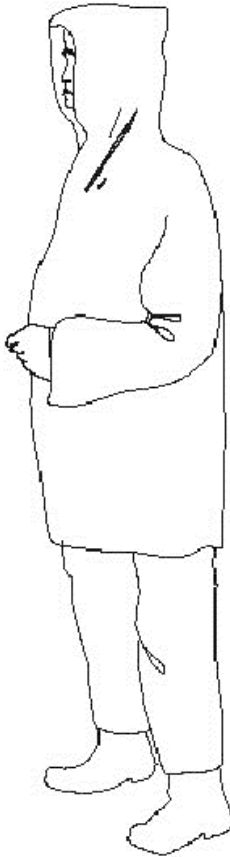


TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por  
chaqueta con capucha, botines  
de seguridad y pantalón

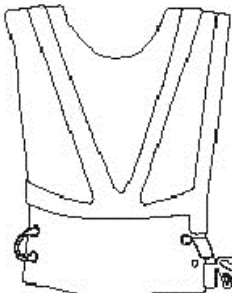
GAFAS CONTRA LOS IMPACTOS



PRENDAS PARA LA LLUVIA



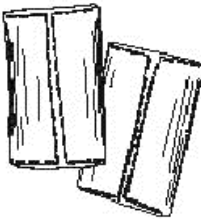
PRENDAS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



CHALECO

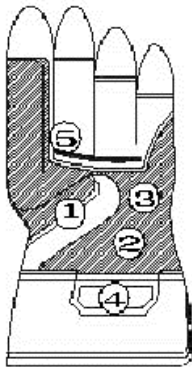
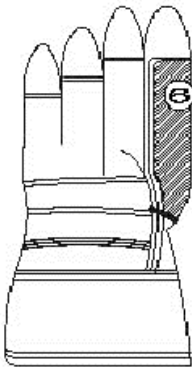


MANGUITOS



POLAINAS

GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA



- 1 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 2 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 3 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)
- 4 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 5 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 6 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

613  
Ap. INICIAL

JUNIO  
2020

FECHA:

SEGURIDAD Y SALUD:  
DETALLES

PLANO:

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR  
DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-T3 / AR S-T3.

SITUACIÓN:

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

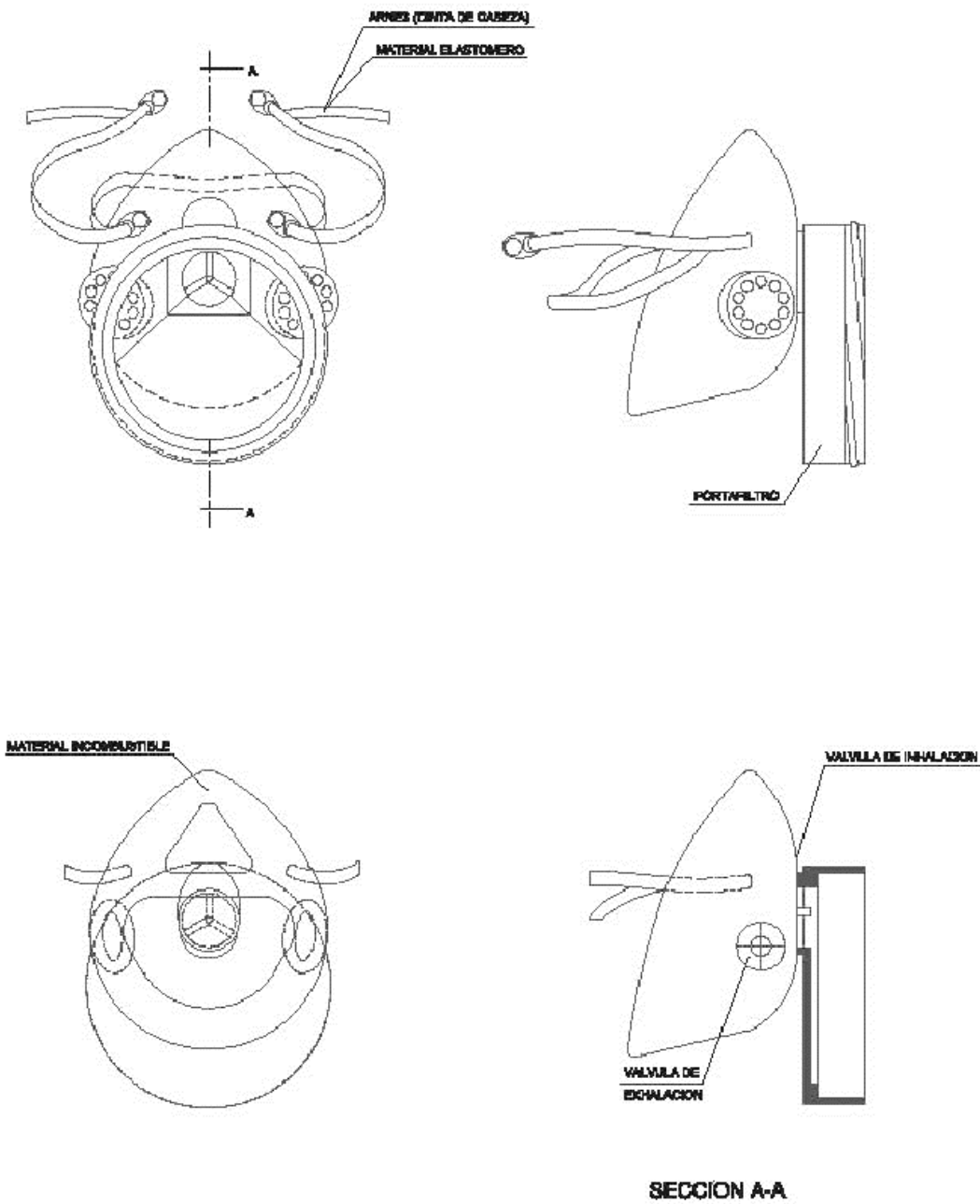


PROMOTOR:

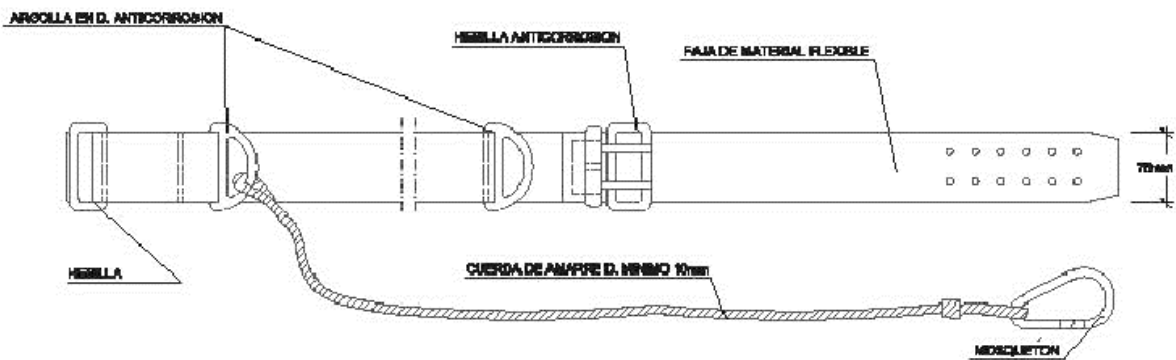
IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta od.3.194 COAG DNI:36.149.545-P  
+34 657 414752  
irap@coag.es

REDACTORES:

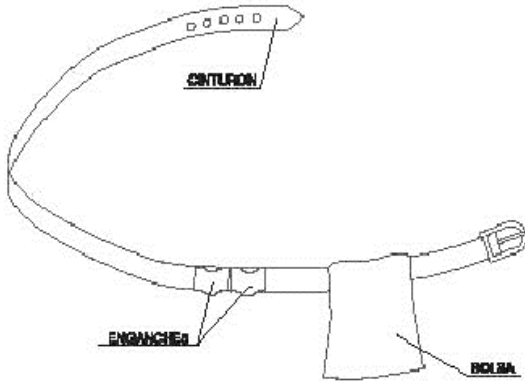
MASCARILLA ANTIPOLVO



CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2



PORTAHERRAMIENTAS



- 1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- 2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- 3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE EN NECESARIO

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta od.3.194 COAG DNI:36.149.545-P

+34 657 414752  
iriap@coag.es

urbanismo  
arquitectura

REDACTORES:

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROMOTOR:

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR  
DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-T3 / AR S-T3.  
  
A REVOLTA. AGRA DE FORMIGOSO.  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN: PROYECTO:

613  
Ap. INICIAL

FECHA:  
JUNIO  
2020

ESCALA:  
---

REFERENCIA:

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

SEGURIDAD Y SALUD:  
DETALLES

ESS-03.3

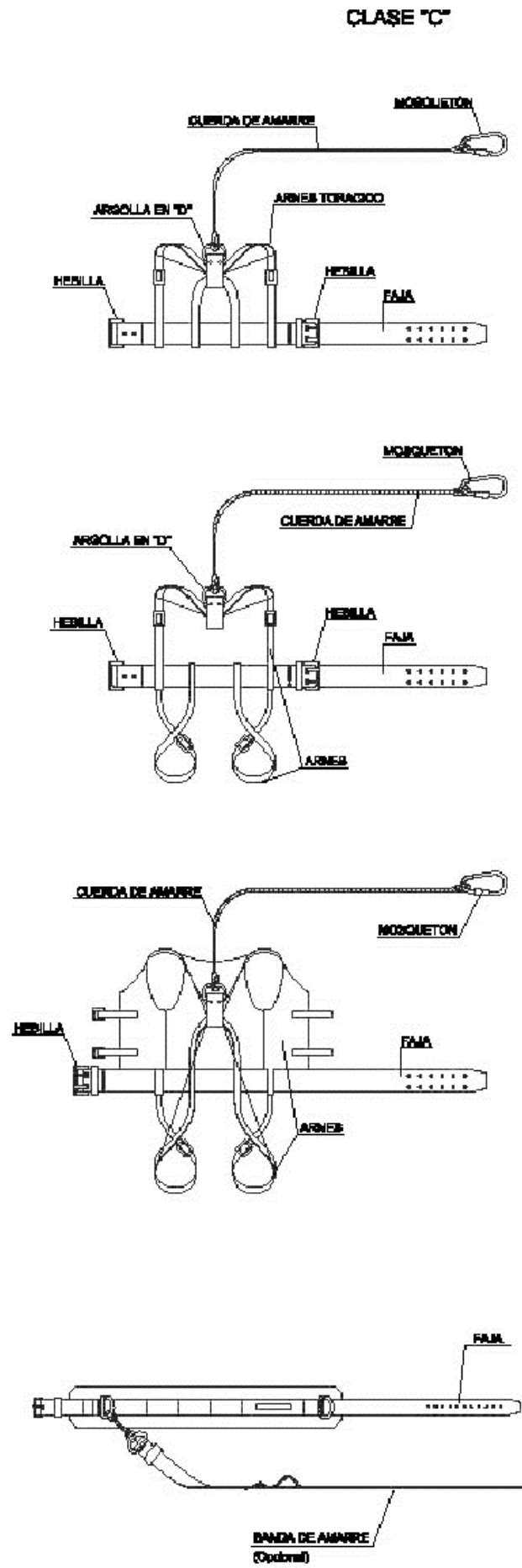






La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

CINTURONES DE SEGURIDAD I



TIPO 1



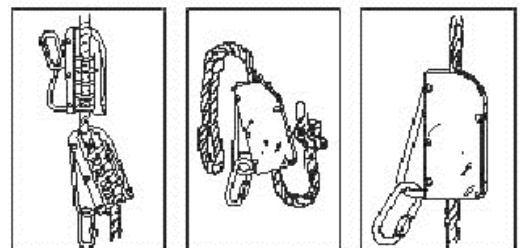
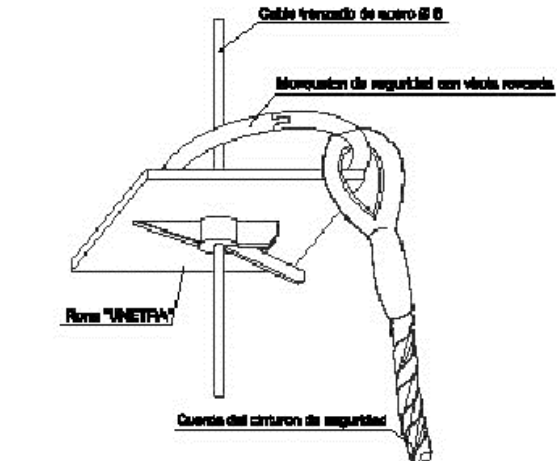
TIPO 2



LEYENDA

- CINTURON DE SUJECION, CLASE "A".-Norma Tec. RE MT-13 PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.
- CINTURON DE SUJECION, CLASE "B".-Norma Tec. RE MT-21 PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.
- CINTURON DE SUJECION, CLASE "C".-Norma Tec. RE MT-22 PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

ANCLAJES DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD



DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta  
arquitecta c.d. 3.194 COAG DNI: 36.149.545-P

urbanismo  
arquitectura

+34 657 414752  
irap@coag.es

REDACTORES:

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta  
arquitecta c.d. 3.194 COAG DNI: 36.149.545-P

urbanismo  
arquitectura

+34 657 414752  
irap@coag.es

PROMOTOR:

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO A  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

A REVOLTA

CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN:

PROYECTO:

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-T3 / AR S-T3.

A REVOLTA. AGRA DE FORMIGOSO. CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

REFERENCIA:

613  
Ap. INICIAL

SEGURIDAD Y SALUD: DETALLES

FECHA:

JUNIO 2020

ESCALA:

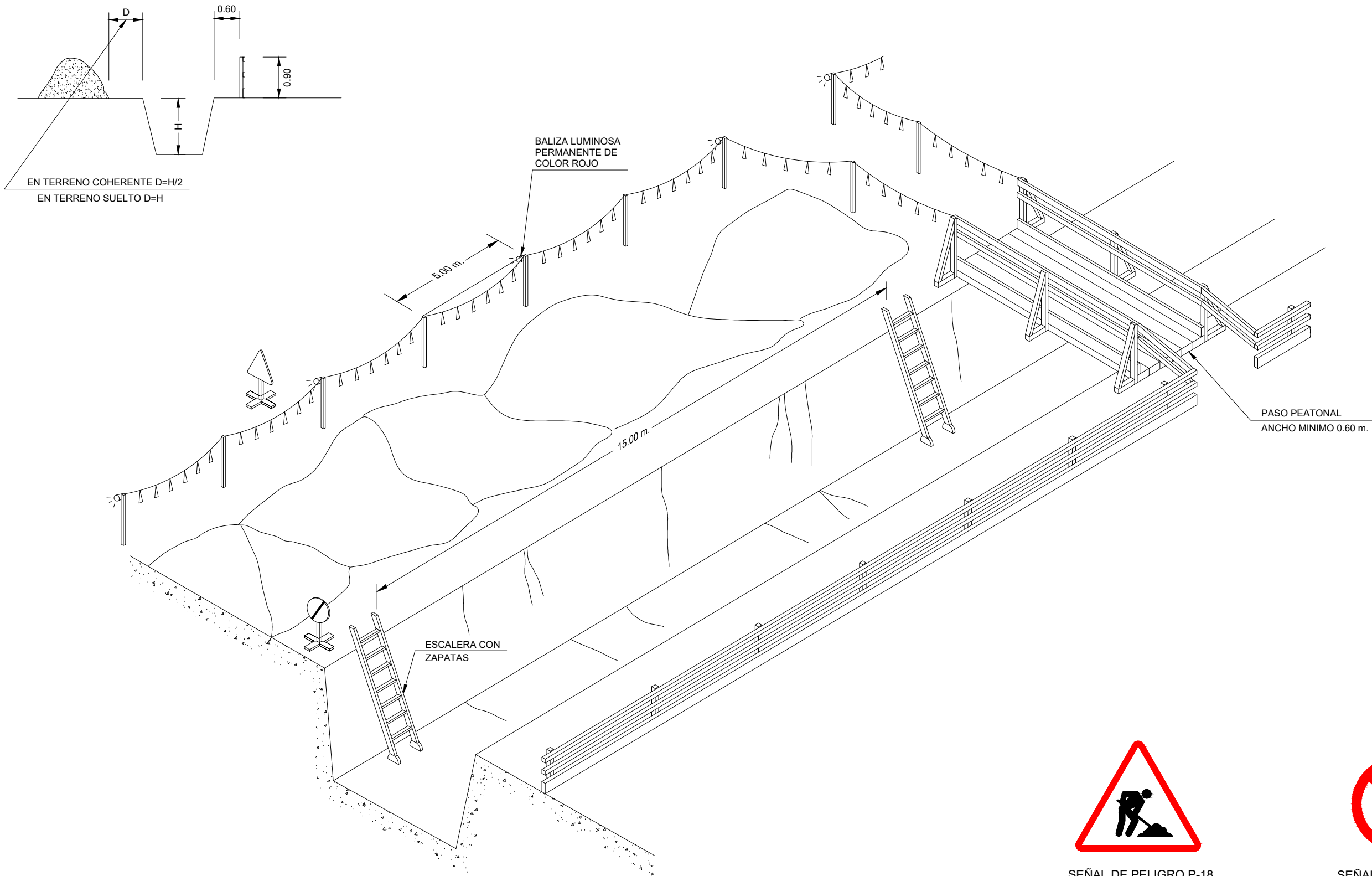
PLANO:

ESS-03.5

La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

NORMAS PARA EXCAVACIONES EN ZANJAS

NORMAS PARA EXCAVACIONES EN ZANJAS



SEÑAL DE PELIGRO P-18



SEÑAL DE PROHIBICION INDICATIVA DE RIESGO

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

613  
Ap. INICIAL

JUNIO 2020  
FECHA:

ESCALA:

SEGURIDAD Y SALUD:  
DETALLES

PLANO:

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR  
DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-T3 / AR S-T3.

SITUACIÓN: PROYECTO:

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO A  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROMOTOR:

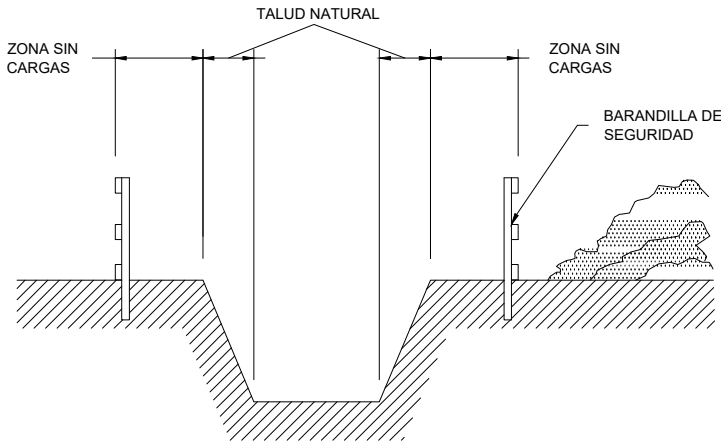
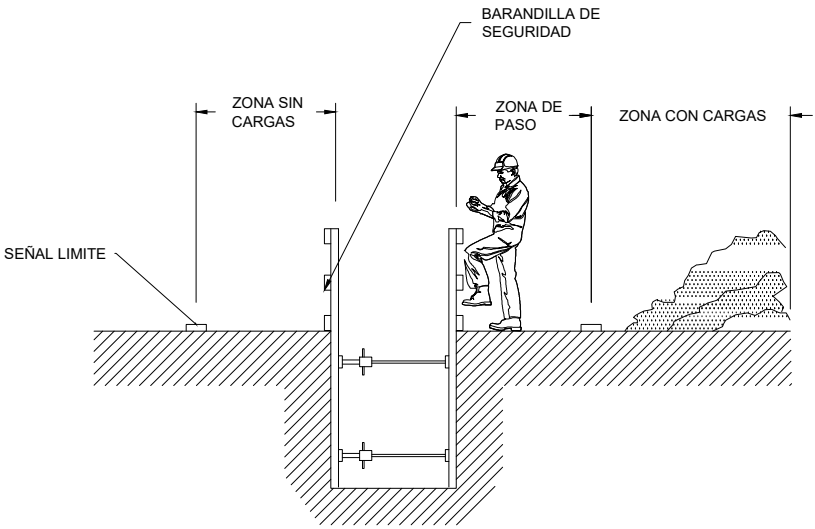
IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta od.3.194 COAG DNI:36.149.545-P  
+34 657 414752  
irap@coag.es

REDACTORES:

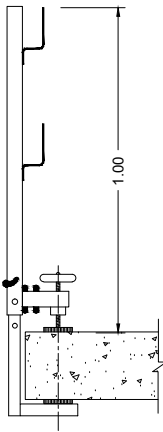
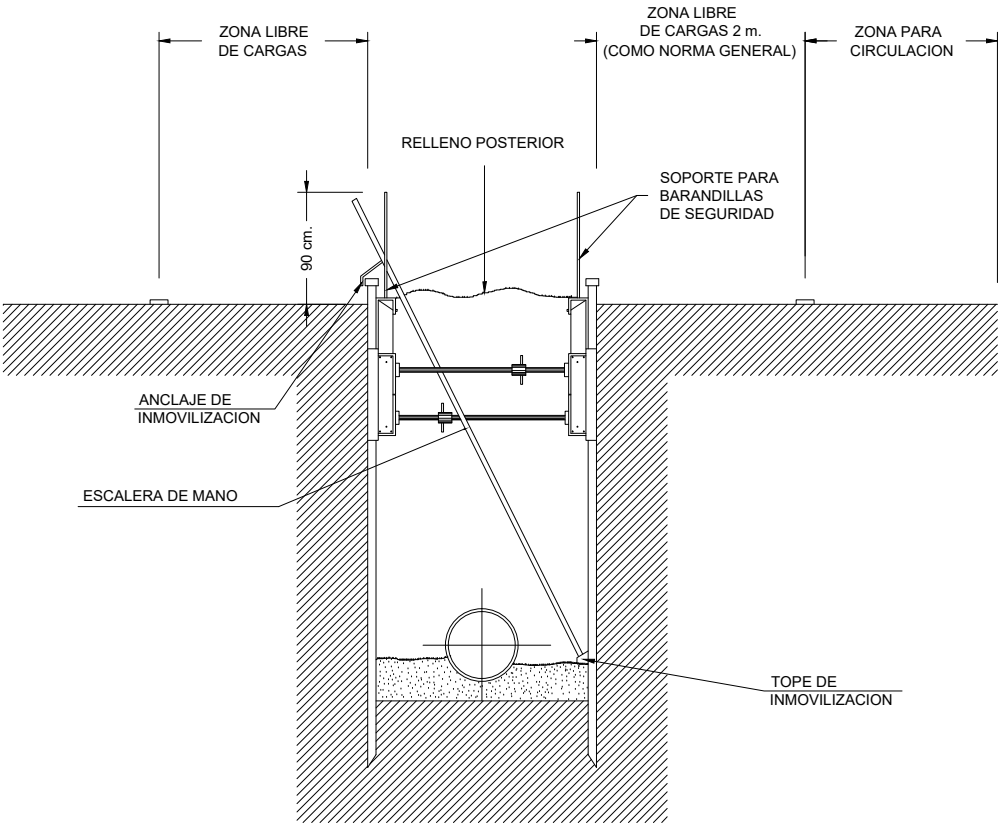
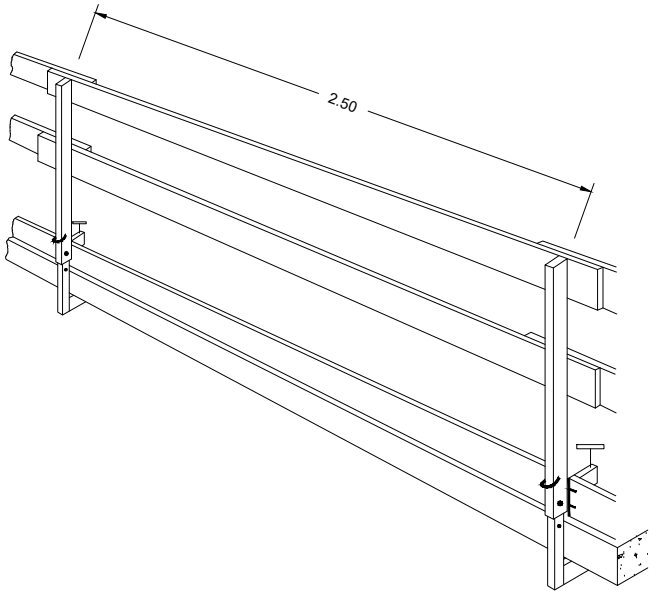
ESS-03.6

La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

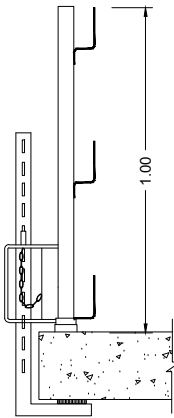
VALLAS Y BARANDILLAS DE PROTECCIÓN



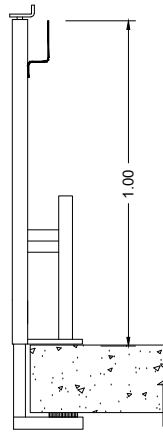
VALLA DE PROTECCION EN ESTRUCTURAS



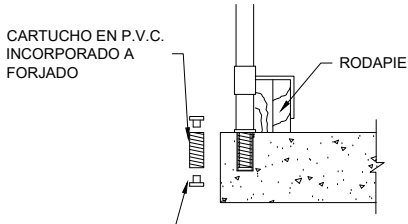
TIPO-1



TIPO-2



TIPO-3



TIPO-4

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

613  
Ap. INICIAL

JUNIO  
2020

FECHA:

ESCALA:

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR  
DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-T3 / AR S-T3.

SITUACIÓN: PROYECTO:

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO A  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROMOTOR:

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta od.3.194 COAG DNI:36.149.545-P  
urbanismo  
arquitectura

REDACTORES:

SEGURIDAD Y SALUD:  
DETALLES

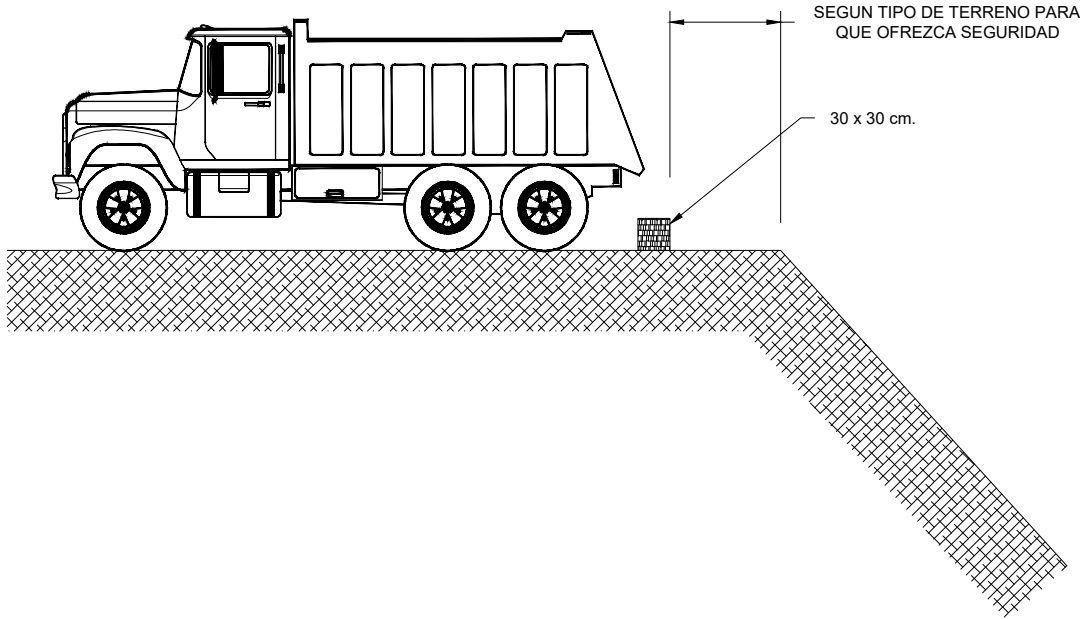
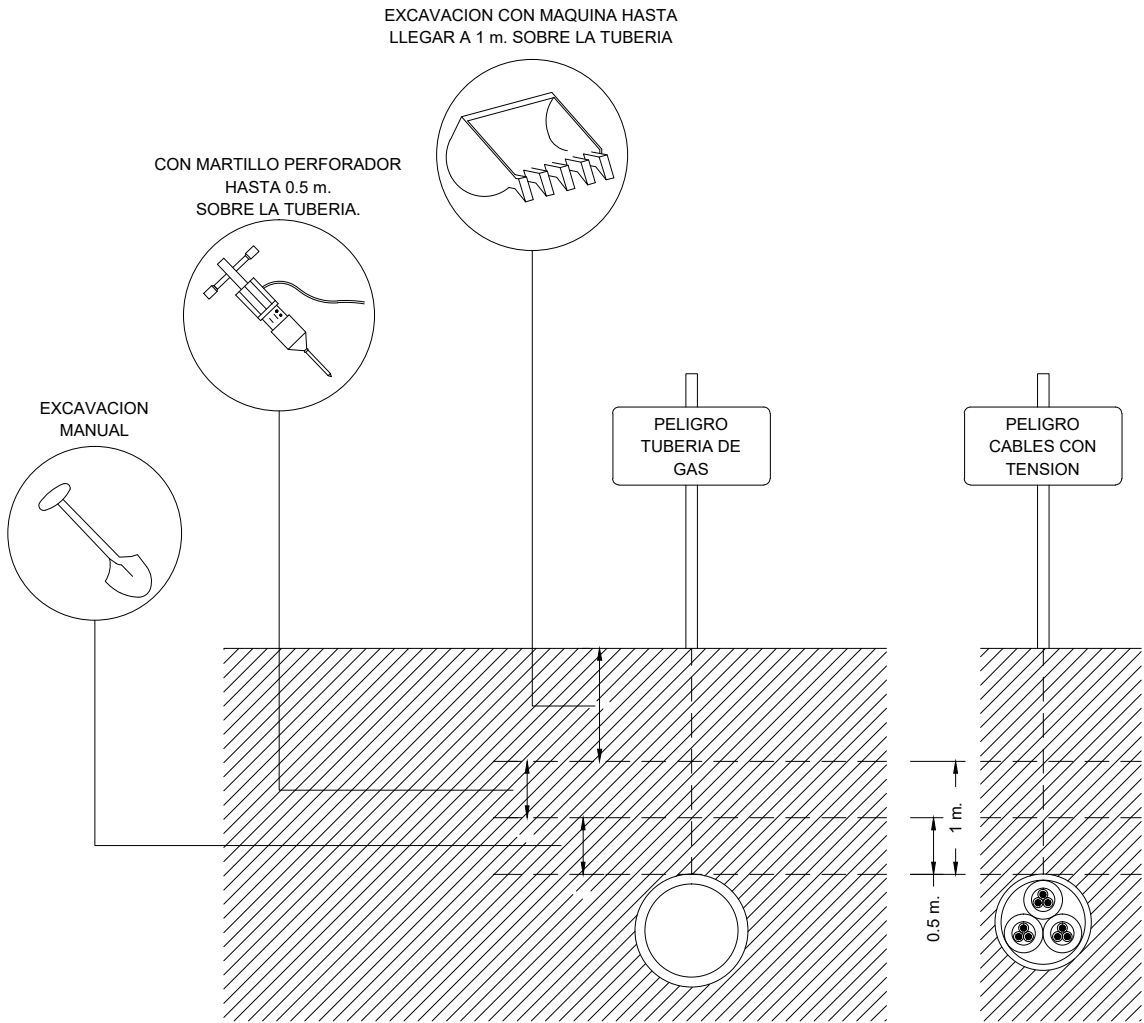
PLANO:

ESS-03.7

La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

DISTANCIA DE SEGURIDAD PARA EXCAVACIONES

DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA EXCAVACIONES



IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta od.3.194 COAG DNI:36.149.545-P



+34 657 414752  
iriap@coag.es

urbanismo  
arquitectura



NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO A  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROMOTOR:

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO A  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN: PROYECTO:

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR  
DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-T3 / AR S-T3.  
  
A REVOLTA. AGRA DE FORMIGOSO.  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

613  
Ap. INICIAL

FECHA: JUNIO 2020  
ESCALA: ---

REDACTORES:  
IRIA PÉREZ MIRANDA

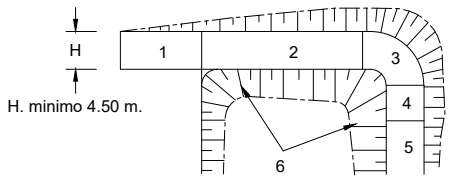
SEGURIDAD Y SALUD:  
DETALLES

PLANO:

ESS-03.8

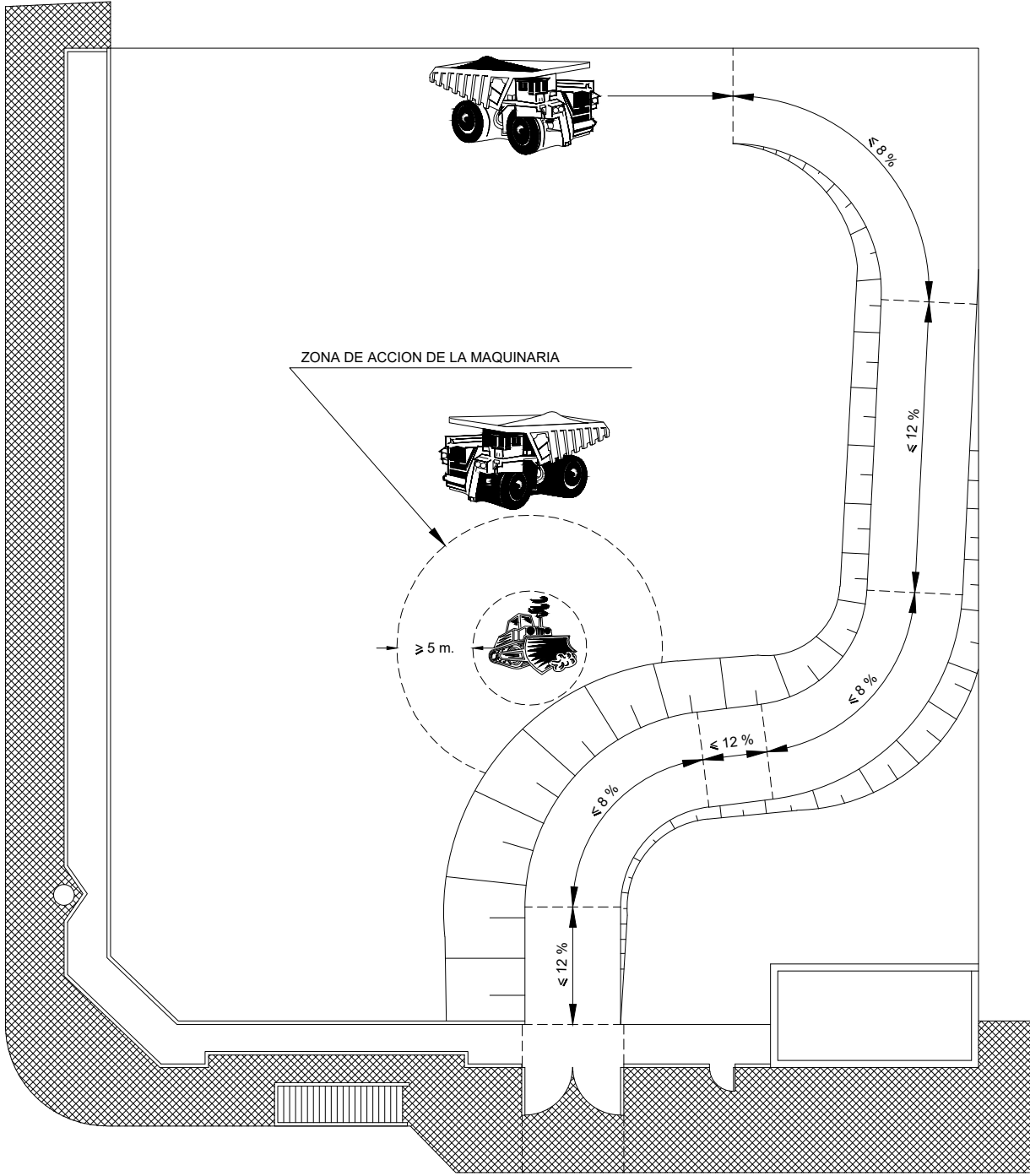
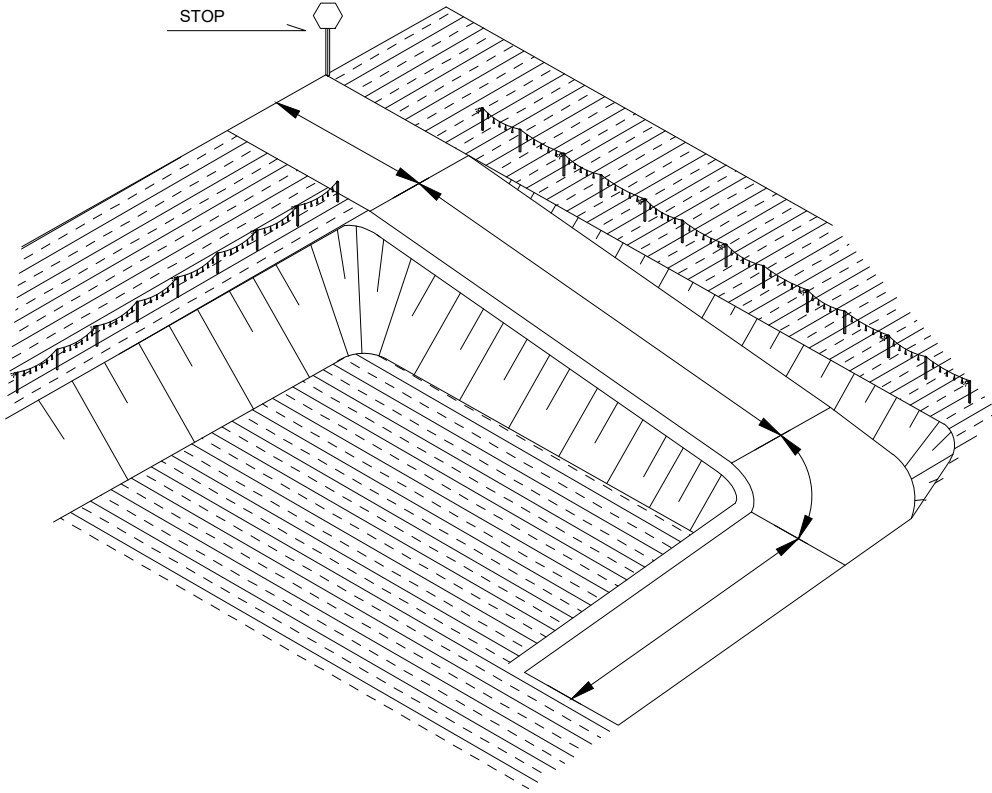


DISTANCIA DE SEGURIDAD PARA EXCAVACIONES



PLANTA

- 1: ZONA HORIZONTAL
- 2:  $\leq 12\%$  PENDIENTE EN TRAMOS RECTOS
- 3:  $\leq 8\%$  PENDIENTE EN TRAMOS CURVOS
- 4:  $\leq 12\%$  PENDIENTE EN TRAMOS RECTOS
- 5:  $\geq 6,00$  m. INICIACION DE SUBIDA
- 6: TALUDES



DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

<b>IRIA PÉREZ MIRANDA</b> arquitecta od.3.194 COAG DNI:36.149.545-P		<b>urbanismo</b> arquitectura		<b>PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.</b> (B- 70576459) NAVE 4. RUA TITANIO Nº1. POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO A CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)	PROMOTOR:	SITUACIÓN: PROYECTO:	A REVOLTA. AGRA DE FORMIGOSO. CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)	PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-T3 / AR S-T3.	REFERENCIA:	<b>613</b> Ap. INICIAL	FECHA: JUNIO 2020	ESCALA: ---	PLANO: SEGURIDAD Y SALUD: DETALLES	<b>ESS-03.9</b>

NORMAS PARA USO DE CABLES Y ESLINGAS

USOS DE CABLES Y ESLINGAS

DIAMETRO DEL CABLE										
	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.

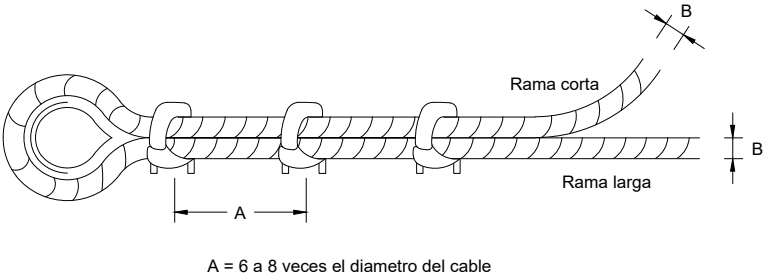
CARGAS PARA CABLES DE 2 RAMALES

Cable 6x37+1= Carga Rotura 140 Kg/mm.-Coeficiente de Seguridad 6				
Ø				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

Manera de colocar las grapas en cables de carga

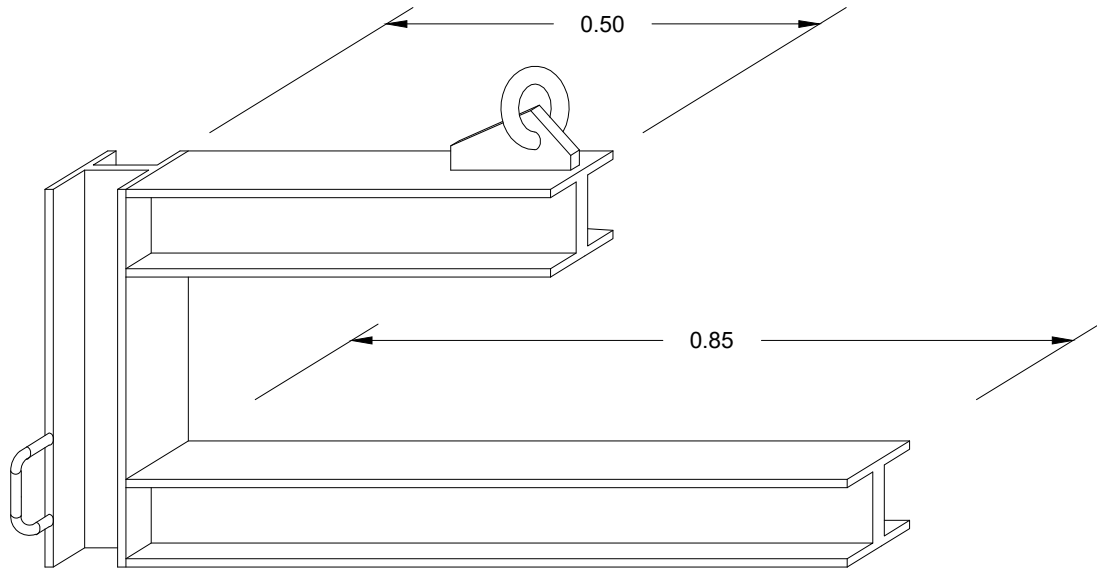


A = 6 a 8 veces el diametro del cable

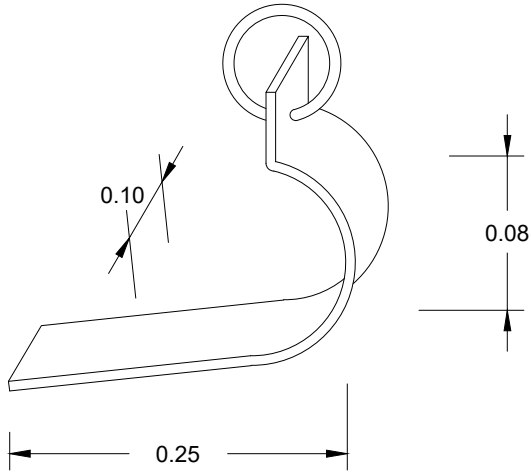
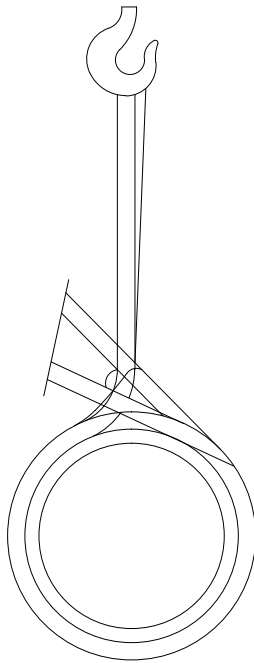
La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO

ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO



BALANCIN ESPECIAL PARA  
MANIOBRAS DE OVOIDES



GANCHO

IRIA PÉREZ MIRANDA

arquitecta

cd.3.194/COAG

DNI:36.149.545-P

+34 657 414752

irap@coag.es

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.

(B- 70576459)

NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.

POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO A

CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

A REVOLTA

PROMOTOR:

PROYECTO:

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-T3 / AR S-T3.

A REVOLTA. AGRA DE FORMIGOSO. CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

613

Ap. INICIAL

JUNIO 2020

FECHA:

ESCALA:

PLANO:

REFERENCIA:

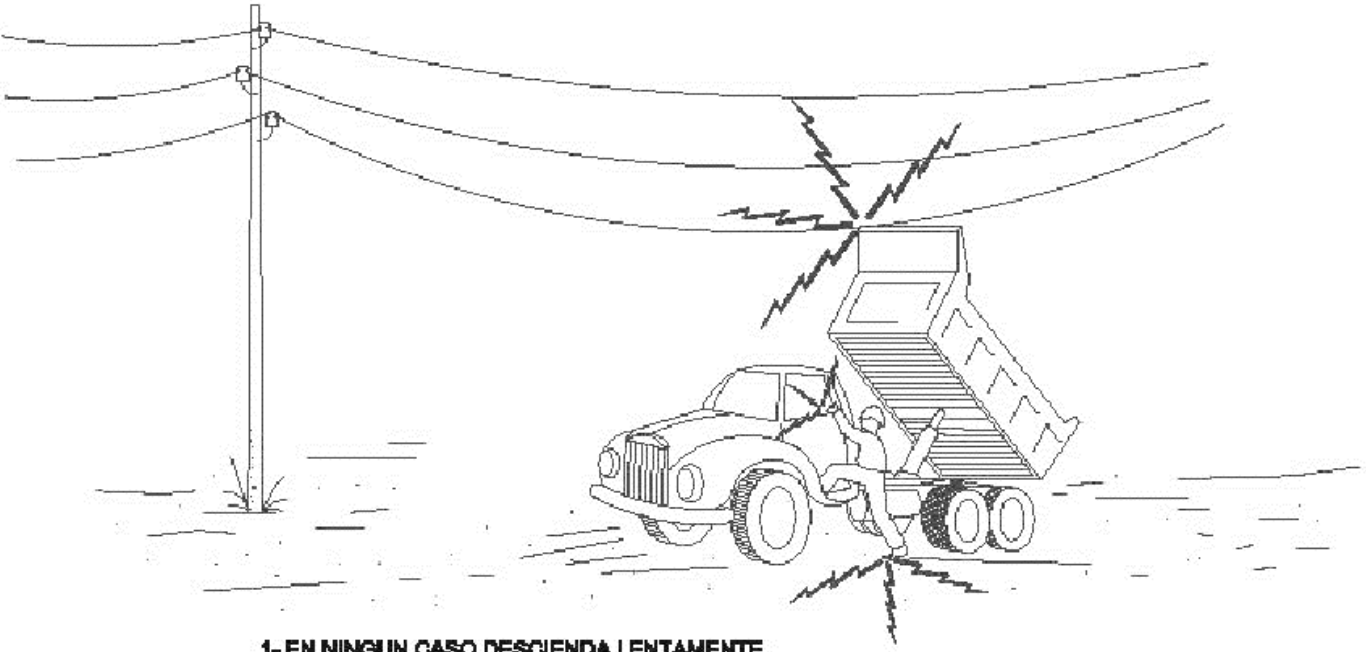
SEGURIDAD Y SALUD: DETALLES

ESS-03.11

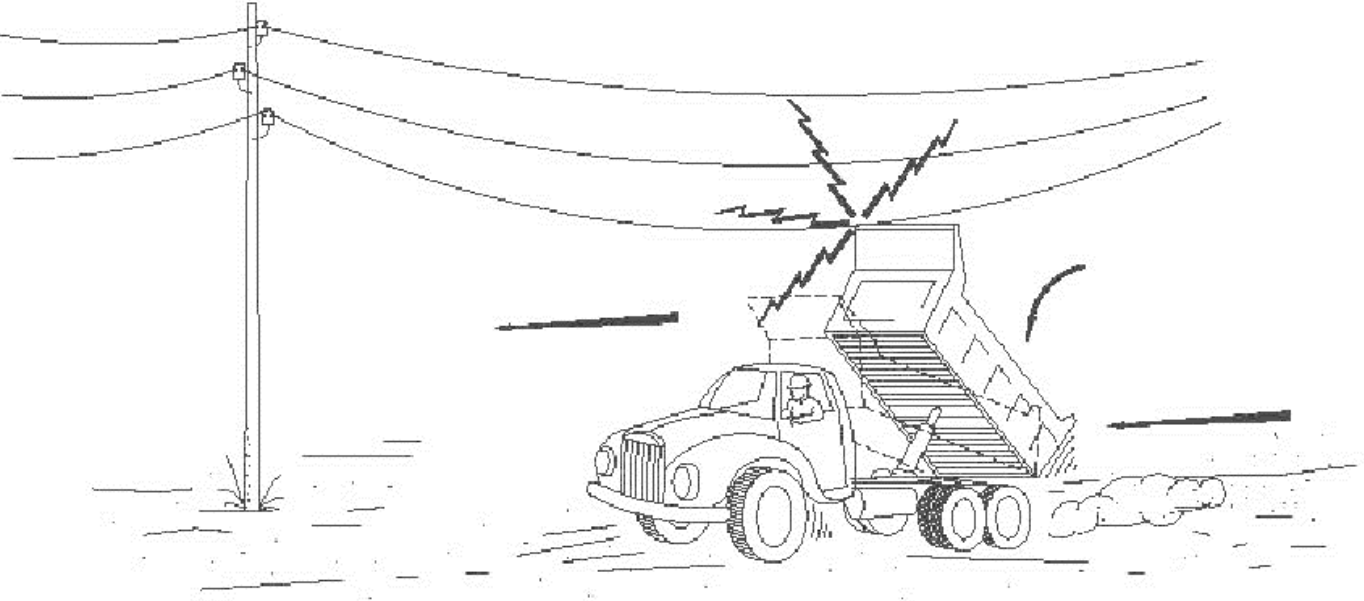
La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

PRECAUCIÓN ANTE LINEAS ELÉCTRICAS AÉREAS.

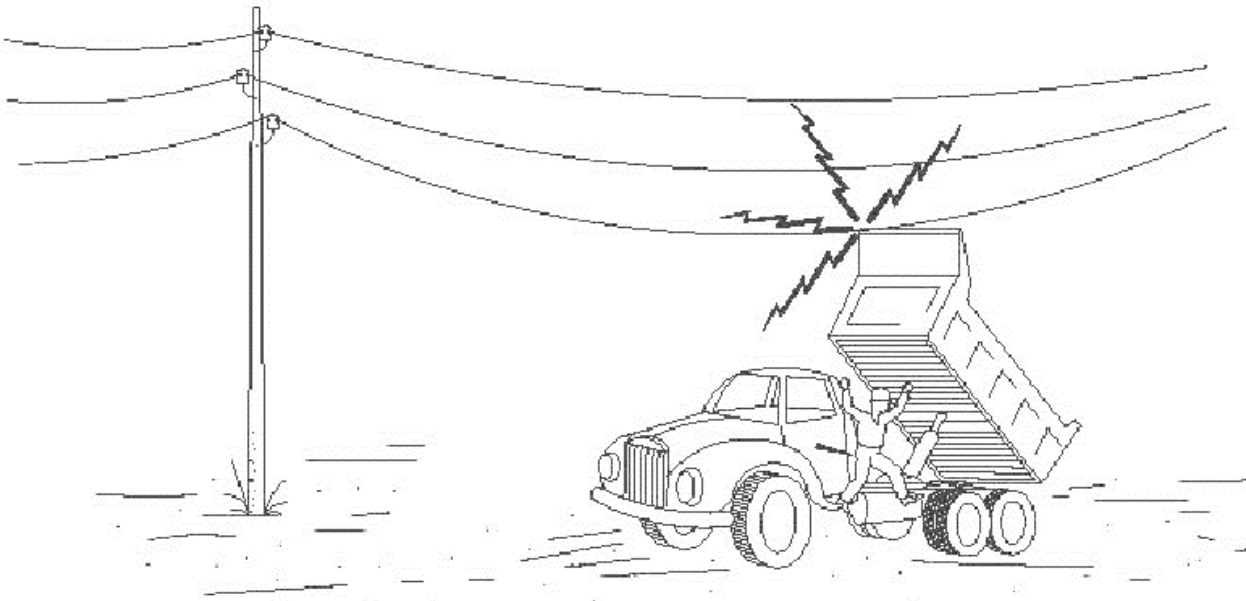
ATENCIÓN AL BASCULANTE



1- EN NINGUN CASO DESCIENDA LENTAMENTE.



2- SI CONTACTO, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE.



3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE.

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta  
arquitecta c.d. 3.194 COAG DNI: 36.149.545-P

urbanismo  
arquitectura

REDACTORES:

+34 657 414752  
irap@coag.es

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO A  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROMOTOR:

A REVOLTA. AGRA DE FORMIGOSO.  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR  
DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-T3 / AR S-T3.

SITUACIÓN:

613  
Ap. INICIAL

REFERENCIA:

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR  
DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-T3 / AR S-T3.

SITUACIÓN:

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

FECHA: JUNIO 2020

ESCALA: ---

PLANO: ESS-03.12

SEGURIDAD Y SALUD: DETALLES



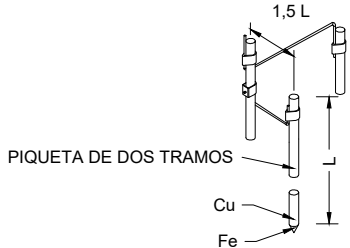
La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

GRUPO ELECTROGENO. PUESTA A TIERRA.

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 cesp�d.....	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

ELECTRODOS EN PARALELO



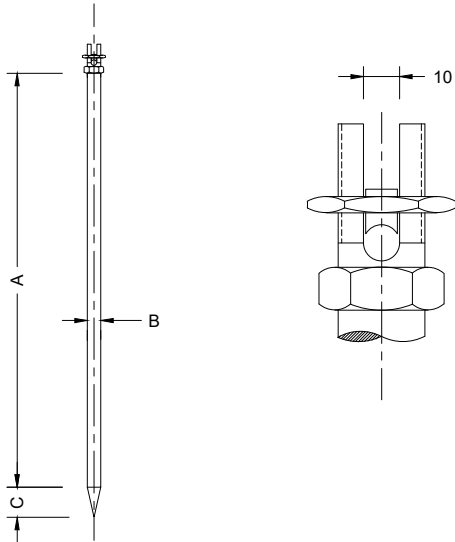
Cuando el subsuelo no puede ser penetrado o presenta una resistividad superior a la superficial, se puede disminuir la resistencia clavando dos o mas picas en paralelo.

- 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.

PICA DE TIERRA

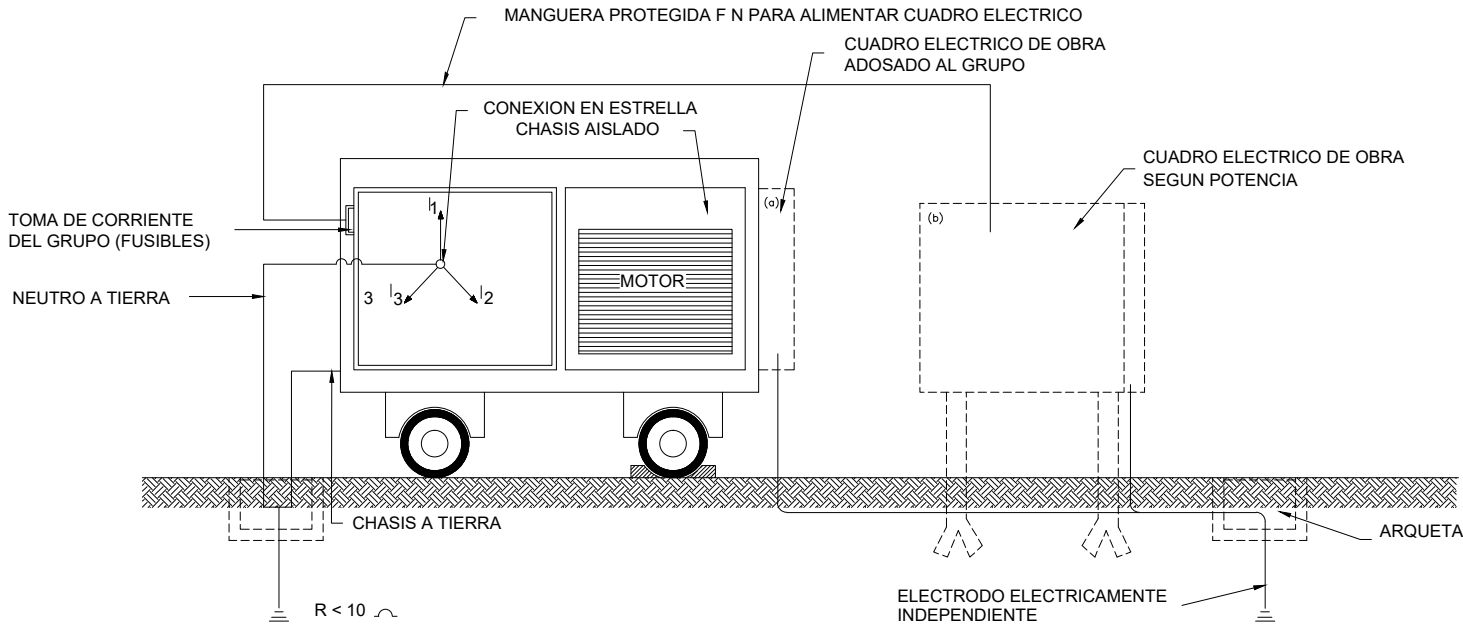


Esta piqueta esta fabricada con tubo de acero recubierto de tubo de cobre por un procedimiento patentado, consiguiendo una perfecta amalgama de los dos materiales. Las principales ventajas estriban en su conductividad similar a las piquetas de cobre y una dureza similar a las piquetas de acero.

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.

GRUPO ELECTROGENO



GRUPO ELECTROGENO  
P 15 KVA

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

613  
Ap. INICIAL

JUNIO  
2020

FECHA:

ESCALA:

REFERENCIA:

PLANO:

SEGURIDAD Y SALUD:  
DETALLES

ESS-03.13

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR  
DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-T3 / AR S-T3.

A REVOLTA. AGRA DE FORMIGOSO.  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN: PROYECTO:

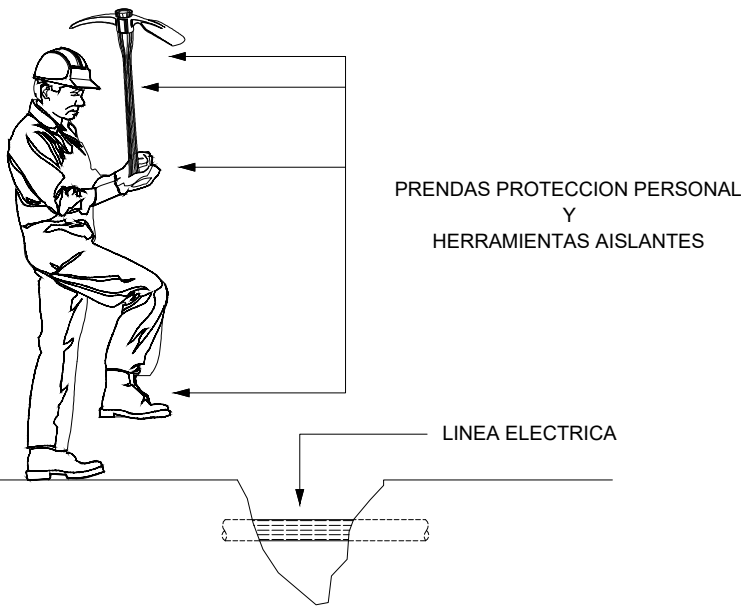
PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO A  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

A REVOLTA

PROMOTOR:

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta od.3.194 COAG DNI:36.149.545-P  
+34 657 414752  
irap@coag.es

REDACTORES:



CUADRO SECUNDARIO

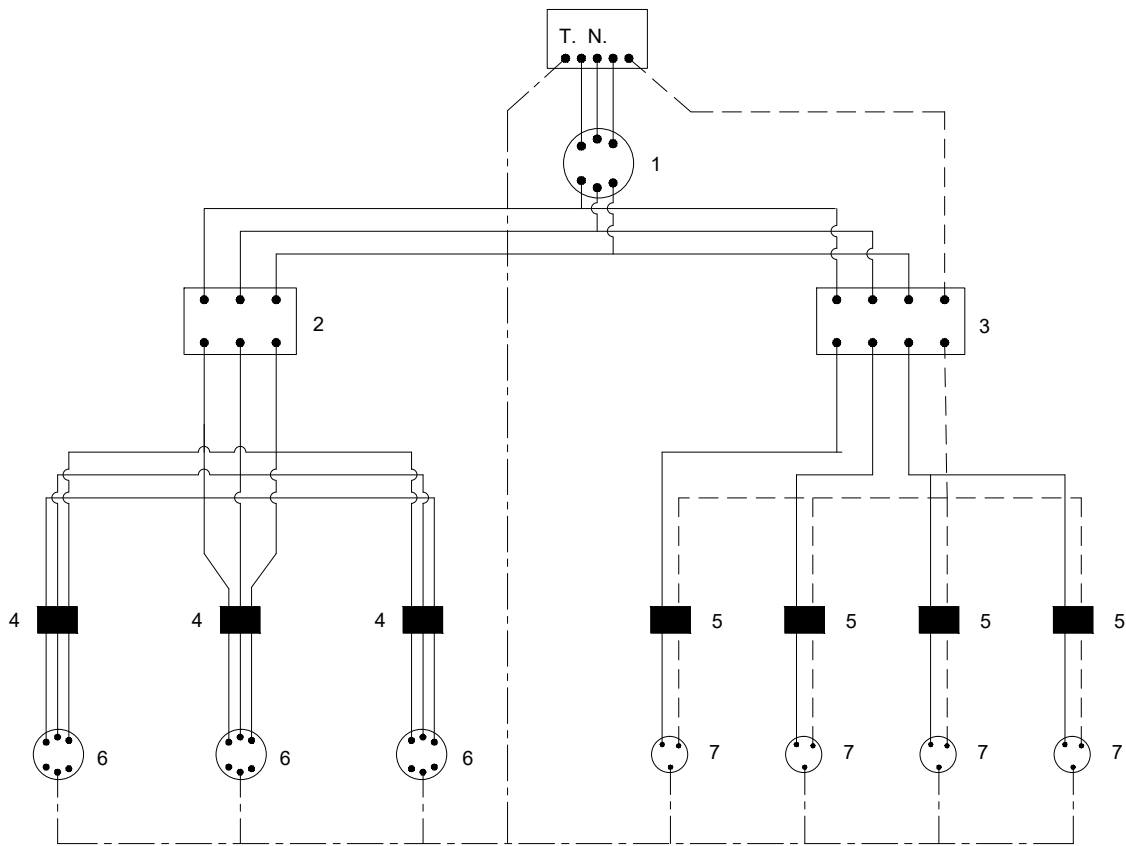
POTENCIA TOTAL DEL CUADRO: 50CV  
POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA TRIFASICA: 20 CV  
POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA MONOFASICA: 4 CV

SECCIONES DE ALIMENTACION PARA ESTOS CUADROS:

LONGITUDES:  
HASTA 10 m.l. : 4x10 mm² + T.10 mm².  
DE 10 A 25 m.l. : 4x16 mm² + T.16 mm².  
DE 25 A 100 m.l. : 4x25 mm² + T.16 mm².  
DE 100 A 250 m.l.: 4x25 mm² + T.16 mm².

SIMBOLOS

— CABLEADO FASES  
- - - CABLEADO NEUTRO  
- - - CABLEADO TIERRA



LEYENDA

- 1 - INTERRUPTOR MANUAL 3x63 A.
- 2 - DIFERENCIAL 4x63 A. 300 mA.
- 3 - DIFERENCIAL 4x25 A. 30 mA.
- 4 - AUTOMATICO MAGNETO-TERMICO 3x25 A.
- 5 - AUTOMATICO MAGNETO-TERMICO 3x15 A.
- 6 - BASES TIPO CETACT III + T
- 7 - BASES TIPO CETACT II + T

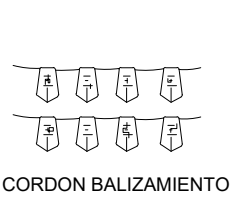
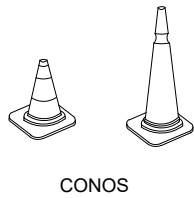
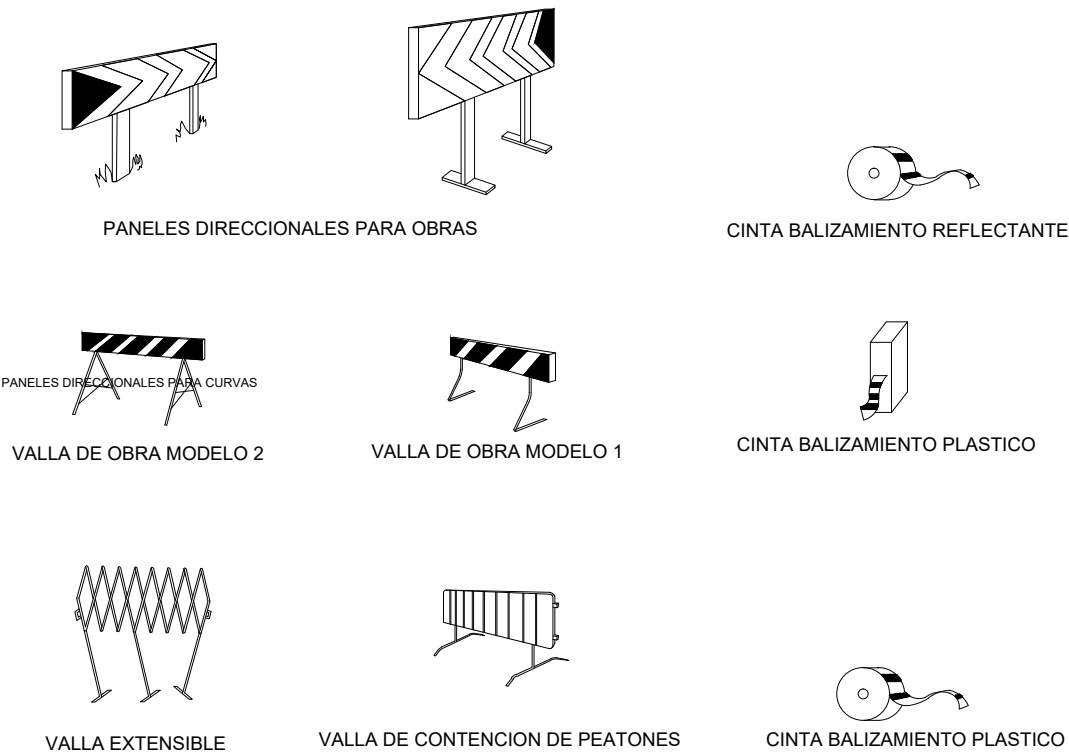
CAJA DE MAKROLON GRIS CON TAPA TRANSPARENTE  
CABLEADO CON CABLE V - 0.6/1.5 KV

REDACTORES:

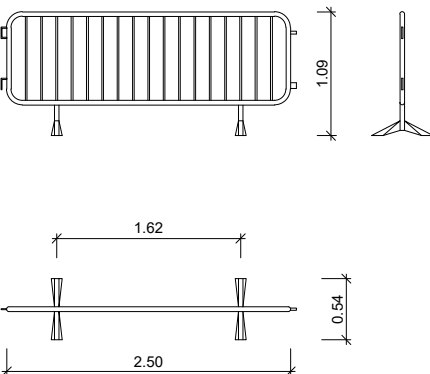
La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

DETALLES DE VALLAS. BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO. SEÑALIZACIÓN TIPO.

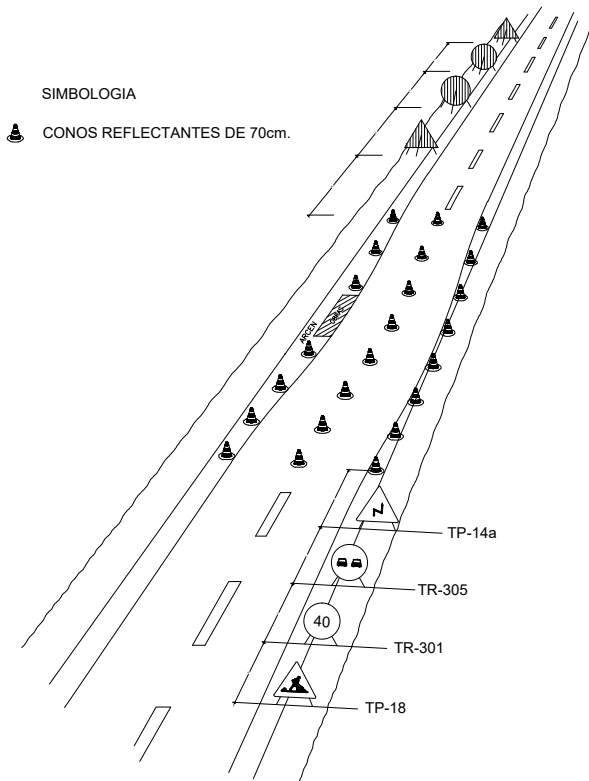
DETALLES DE VALLAS



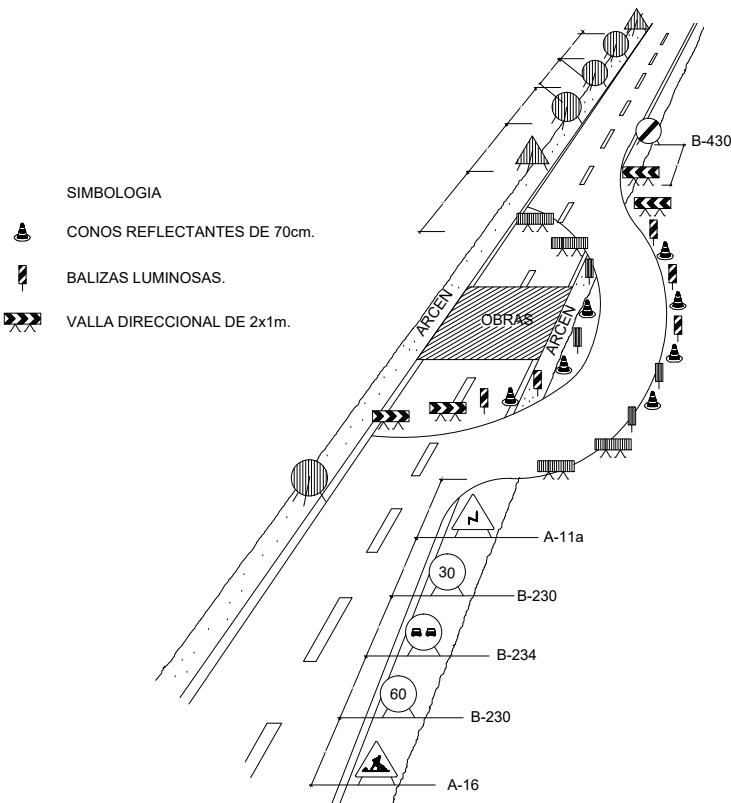
VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO



SEÑALIZACION TIPO



BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO



DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

REFERENCIA: 613 Ap. INICIAL  
FECHA: JUNIO 2020  
ESCALA: ---  
PLANO: ESS-03.16  
SEGURIDAD Y SALUD: DETALLES

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-T3 / AR S-T3.  
A REVOLTA - AGRA DE FORMIGOSO. CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L. (B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO A  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta od.3.194 COAG DNI:36.149.545-P  
urbanismo arquitectura  
+34 657 414752  
irap@coag.es

REDACTORES:



La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

SEÑALES DE PROHIBICIÓN Y OBLIGACIÓN.

SEÑALES DE PROHIBICIÓN



AGUA  
NO POTABLE



PROHIBIDO  
APAGAR  
CON AGUA



PROHIBIDO  
DEPOSITAR  
MATERIALES



PROHIBIDO  
EL PASO A  
CARRETILLAS



PROHIBIDO  
A PERSONAS



PROHIBIDO  
ENCENDER  
FUEGO



PROHIBIDO  
ACCIONAR



NO UTILIZAR  
EN CASO DE  
EMERGENCIA



ALTO  
NO PASAR



PROHIBIDO  
TRANSPORTAR  
PERSONAS



PROHIBIDO  
FUMAR



PROHIBIDO  
EL PASO A LOS  
PEATONES



NO CERRAR  
CON LLAVE

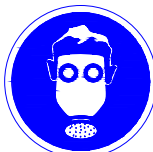


PROHIBIDO  
EL PASO ANDAMIO  
INCOMPLETO



PROHIBIDO  
TRANSPORTAR  
PERSONAS

SEÑALES DE OBLIGACION



USO  
OBLIGATORIO  
DE MASCARILLA



USO  
OBLIGATORIO  
DE CASCO



ES  
OBLIGATORIO  
ELIMINAR  
LAS PUNTAS



USO  
OBLIGATORIO  
DE CINTURON  
DE SEGURIDAD



USO  
OBLIGATORIO  
DE CINTURON  
DE SEGURIDAD



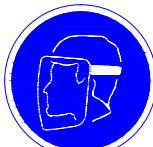
USO  
OBLIGATORIO  
DE PROTECTORES  
AUDITIVOS



USO  
OBLIGATORIO  
DE GAFAS



USO  
OBLIGATORIO  
DE GAFAS O  
PANTALLA



USO  
OBLIGATORIO  
DE PANTALLA  
PROTECTORA



USO  
OBLIGATORIO  
LAVARSE  
LAS MANOS



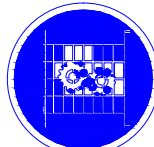
USO  
OBLIGATORIO DE  
GUANTES



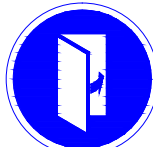
USO  
OBLIGATORIO  
DE BOTAS



USO  
OBLIGATORIO  
DE PROTECTOR  
AJUSTABLE



USO  
OBLIGATORIO  
DE PROTECTOR  
FIJO



ES  
OBLIGATORIO  
CERRAR  
DESPUES DE  
UTILIZAR



ES OBLIGATORIO  
MANTENER  
CERRADO



ES OBLIGATORIO  
EL USO DE  
PROTECTOR



USO  
OBLIGATORIO  
DE MASCARILLA

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

613  
Ap. INICIAL  
JUNIO 2020  
FECHA: ESCALA: 1:100

ES-03.17  
SEGURIDAD Y SALUD: DETALLES

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR  
DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-T3 / AR S-T3.

A REVOLTA - AGRA DE FORMIGOSO.  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO A  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)



IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta od.3.194 COAG DNI:36.149.545-P  
urbanismo  
arquitectura



+34 657 414752  
iriap@coag.es

REDACTORES:

La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

SEÑALES DE ADVERTENCIA Y RELATIVAS AL MATERIAL Y EQUIPO DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.

SEÑALES DE ADVERTENCIA



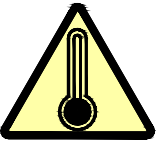
RIESGO DE  
INCENDIO



RIESGO DE  
EXPLOSIÓN



ALTA  
TEMPERATURA



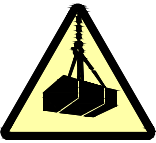
BAJA  
TEMPERATURA



ALTA  
PRESIÓN



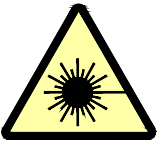
RIESGO DE  
RADIACIÓN



RIESGO DE  
CARGAS  
SUSPENDIDAS



RIESGO DE  
INTOXICACIÓN



RADIACIONES  
LÁSER



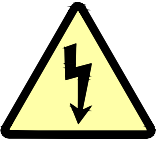
PASO DE  
CARRETILLAS



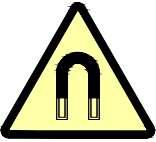
ANDAMIO  
INCOMPLETO



RIESGO DE  
CORROSIÓN



RIESGO  
ELECTRICIDAD



ZONA MAGNÉTICA



RIESGO  
BIOLÓGICO



OBJETOS FIJOS A  
BAJA ALTURA



PELIGRO  
INDETERMINADO



CAÍDA DE  
OBJETOS



DESPRENDIMIENTOS



SUELO FRÁGIL



SUELO  
RESBALADIZO



RIESGO DE  
ATRAPAMIENTOS



MAQUINARIA  
PESADA  
EN MOVIMIENTO



CAÍDAS  
A DISTINTO  
NIVEL



CAIDAS AL  
MISMO  
NIVEL

SEÑALES RELATIVAS AL MATERIAL  
Y EQUIPO DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



EXTINTOR



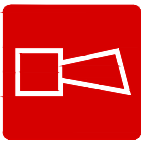
CARRO  
EXTINTOR



BOCA DE  
INCENDIO



PULSADOR DE  
ALARMA



AVISADOR  
SONORO



MATERIAL  
CONTRA  
INCENDIOS



TELÉFONO  
EN CASO DE  
EMERGENCIA



LOCALIZACIÓN  
EQUIPOS CONTRA  
INCENDIOS

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

613  
Ap. INICIAL

FECHA: JUNIO 2020

ESCALA: ---

PLANO: SEGURIDAD Y SALUD: DETALLES

ESS-03.18

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-T3 / AR S-T3.

A REVOLTA - AGRA DE FORMIGOSO. CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN: PROYECTO:

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO A  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROMOTOR:

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta od.3.194 COAG DNI:36.149.545-P

urbanismo  
arquitectura

+34 657 414752  
iriap@coag.es

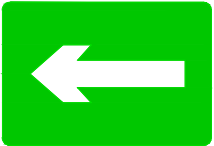
REDACTORES:

SEÑALES RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.

SEÑALES DE SALVAMENTO O DE SOCORRO



EQUIPO  
PRIMEROS  
AUXILIOS



DIRECCIÓN  
DE SOCORRO



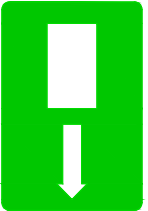
CAMILLA DE  
SOCORRO



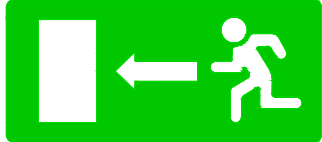
DUCHA DE  
SOCORRO



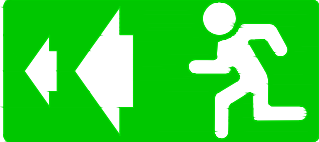
LAVAOJOS



LOCALIZACIÓN  
SALIDA DE  
SOCORRO



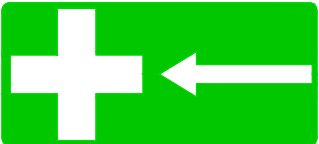
DIRECCIÓN  
HACIA SALIDA  
DE SOCORRO



DIRECCIÓN  
HACIA SALIDA  
DE SOCORRO



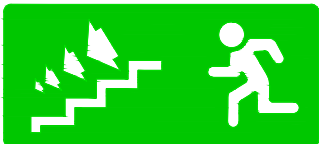
SALIDA DE  
SOCORRO  
PRESIONAR



DIRECCIÓN  
HACIA PRIMEROS  
AUXILIOS



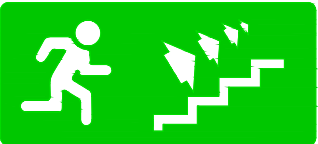
LOCALIZACIÓN  
PRIMEROS  
AUXILIOS



DIRECCIÓN  
HACIA SALIDA  
DE SOCORRO



SALIDA DE  
SOCORRO  
EMPUJAR



DIRECCIÓN  
HACIA SALIDA  
DE SOCORRO



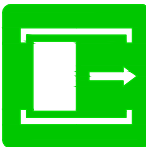
ROMPER  
PARA PASAR



VÍAS DE  
EVACUACIÓN



SALIDA  
EN CASO DE  
EMERGENCIA



SALIDA  
SOCORRO  
DESLIZAR

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta od.3.194 COAG DNI:36.149.545-P

+34 657 414752  
iriap@coag.es

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO A  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROMOTOR:

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR  
DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-T3 / AR S-T3.

A REVOLTA. AGRA DE FORMIGOSO.  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN: PROYECTO:

DOCUMENTO PARA APROBACIÓN INICIAL

613  
Ap. INICIAL

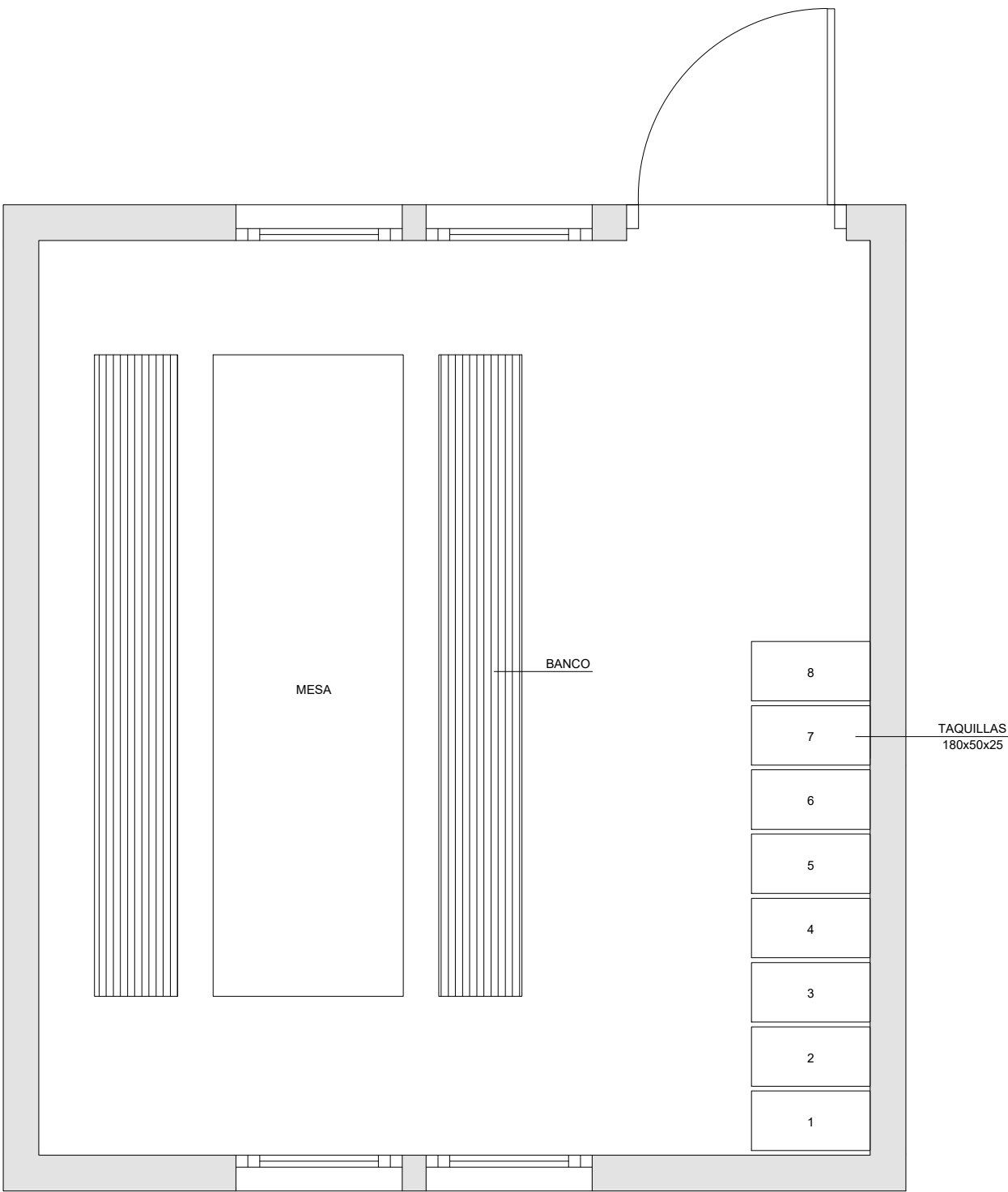
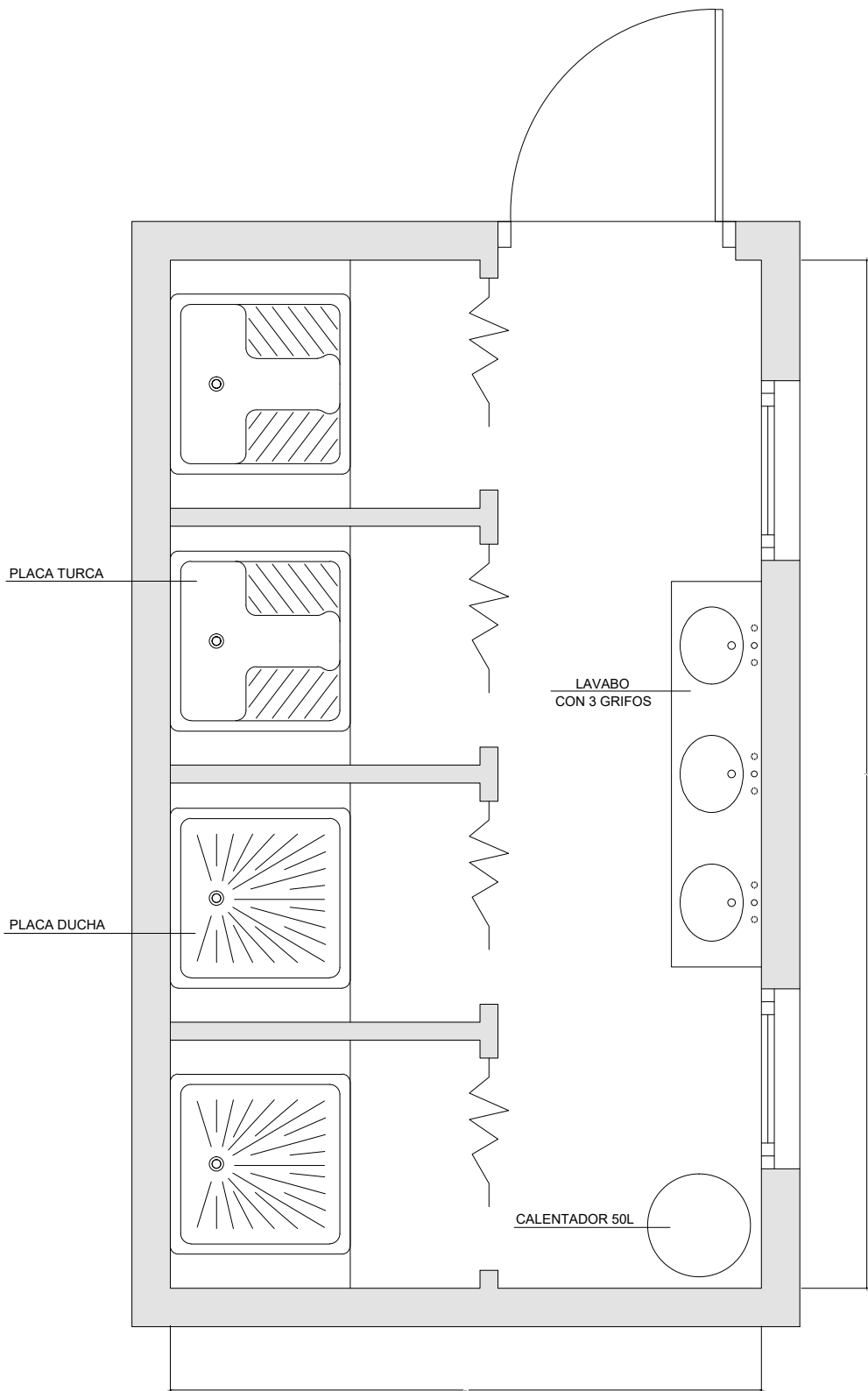
FECHA: JUNIO 2020

ESCALA: ---

REDACTORES:

PLANO: SEGURIDAD Y SALUD: DETALLES

REFERENCIA: ESS-03.19





PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES

ÍNDICE

MEMORIA .....2

ANTECEDENTES .....5

OBJETO.....5

REDACTORES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. ....5

PROMOTOR: .....5

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....5

CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....6

    Ámbito de actuación.....6

    Descripción de las obras .....6

    Interferencias y servicios afectados .....6

MEMORIA INFORMATIVA .....6

    Emplazamiento .....6

    Centros asistenciales más próximos .....6

ANÁLISIS GENERAL DE LAS OBRAS A REALIZAR.....7

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RIESGOS .....7

    Estimación de la magnitud de riesgos.....7

    Clasificación del riesgo del accidente.....8

PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD.....8

    ORDENACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.....8

        Criterios de selección de las medidas preventivas.....8

        Planificación y organización .....8

        Coordinación de actividades empresariales .....9

ORGANIGRAMA FUNCIONAL .....9

    Servicios de Prevención .....9

    Los representantes de los trabajadores .....9

    Vigilante y Comité de Seguridad y Salud .....9

    Coordinador de Seguridad y Salud, técnicos y mandos intermedios .....9

    Coordinación de los distintos órganos especializados .....10

NORMAS GENERALES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL .....10

    Toma de decisiones .....10

    Evaluación continua de los riesgos .....10

    Controles periódicos.....10

    Adecuación de medidas preventivas y adopción de medidas correctoras .....10

    Paralización de los trabajos.....11

    Registro y comunicación de datos e incidencias .....11

    Colaboración con el Coordinador del Plan de Seguridad y Salud.....11

REUNIONES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL INTERNO.....12

DE LA FORMACIÓN E INFORMACIÓN .....12

    ACCIONES FORMATIVAS .....12

    INSTRUCCIONES GENERALES Y ESPECÍFICAS .....13

INFORMACIÓN Y DIVULGACIÓN.....	14
ASISTENCIA MÉDICO-SANITARIA.....	14
SERVICIOS ASISTENCIALES.....	14
MEDICINA PREVENTIVA.....	15
BOTIQUÍN DE OBRA.....	15
NORMAS SOBRE PRIMEROS AUXILIOS Y SOCORRISMO .....	16
MEDIDAS DE EMERGENCIA .....	16
MEDIDAS GENERALES Y PLANIFICACIÓN .....	16
VÍAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA.....	16
PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....	17
CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.....	17
LOCALES Y SERVICIOS Y SALUD Y BIENESTAR.....	17
DE LA ORGANIZACIÓN DE LA OBRA.....	19
MEDIDAS PREVIAS AL INICIO DE LA OBRA.....	20
DE LAS MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	21
PLAN DE ETAPAS.....	26
MOVIMIENTO DE TIERRAS y MUROS DE CONTECCIÓN. ....	27
ALCANTARILLADO (FECALES Y PLUVIALES).....	27
ABASTECIMIENTO DE AGUA .....	27
ELECTRICIDAD: BAJA/MEDIA TENSIÓN y ALUMBRADO. ....	27
RED TELECOMUNICACIONES.....	27
PAVIMENTACIONES.....	27
TRABAJOS A EJECUTAR. RIESGOS. PREVENCIÓNES RIESGOS PROFESIONALES	27
DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS.....	27
EXCAVACIÓN EN POZOS .....	28
EXCAVACIÓN EN ZANJAS.....	29
RELLENOS DE TIERRAS .....	30
VERTIDOS DE HORMIGÓN.....	31
RED DE ABASTECIMIENTO.....	32
MONTAJE DE PREFABRICADOS.....	33
INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD .....	33
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.....	34
PRESENCIA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS .....	36
TRABAJOS NOCTURNOS .....	37
FORMACIÓN .....	37
SERVICIOS HIGIÉNICOS .....	37
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	37
PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	37
UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA. RIESGOS. MEDIDAS PREVENTIVAS .....	37
MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	37
RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS O NEUMÁTICOS .....	38
MOTOVOLQUETES AUTOPROPULSADOS, DUMPERS .....	39

CAMION DUMPER PARA MOVIMIENTOS DE TIERRAS .....	40
RODILLOS VIBRANTES AUTOPROPULSADOS.....	40
NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS CONDUCTORES DE LAS COMPACTADORAS.....	41
EXTENDEDORAS DE PRODUCTOS BITUMINOSOS.....	41
GRUAS AUTOPROPULSADAS .....	42
MAQUINAS-HERRAMIENTAS.....	43
TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES.....	43
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PRIMEROS AUXILIOS.....	43
Definición de métodos de limpieza y recogida de residuos .....	43
Aparcamiento, reparación y mantenimiento de máquinas y equipos móviles.....	44
Locales de almacenamiento y depósito de materiales y elementos de obra .....	44
Espacios y lugares o zonas de paso y circulación en la obra .....	44
Relación y características de los servicios a disponer en obra.....	45
Mantenimiento y limpieza de los servicios durante la obra .....	45
Medidas y vías de emergencia y evacuación .....	45
PLAN DE SEGURIDAD .....	45
COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	46
LIBRO DE INCIDENCIAS.....	46
PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	46
NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO .....	46
Legislación y Normativa Técnica de Aplicación.....	46
Ordenanzas .....	46
Reglamentos .....	47
Normas UNE y NTE.....	47
Directivas Comunitarias.....	48
Convenios de la OIT, ratificados por España .....	48
PRESUPUESTO. RESUMEN DE CAPÍTULO.....	48
PLANOS.....	49
1. RECORRIDO DE EVACUACIÓN A CENTRO DE SALUD .....	49
2. PLANTA GENERAL .....	49
3. DETALLES.....	49
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....	50
1. DISPOSICIONES LEGALES.....	53
DEFINICIONES .....	53
OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS .....	53
Plan de Seguridad y Salud .....	53
CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN .....	54
Equipos de protección individual .....	54
Protecciones en la cabeza.....	54
Protecciones en el oído .....	54
Protecciones en las vías respiratorias.....	54
Protecciones ojos y cara.....	54

Protecciones pies .....	55
Protecciones manos .....	55
Protecciones cuerpo .....	55
Protecciones contra caídas .....	55
Protecciones colectivas .....	55
Protección del lugar .....	55
Instalaciones eléctricas.....	55
Vallas autónomas de limitación y protección.....	55
Topes de desplazamiento de vehículos .....	55
Barandillas .....	55
Señales .....	56
Escalera de mano.....	56
Andamios .....	56
Extintores .....	56
Cables de sujeción de cinturón de seguridad.....	56
Riegos .....	56
Accesos .....	56
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD .....	56
Estabilidad y solidez .....	56
Instalaciones de suministro y reparto de energía.....	56
Maquinaria y vehículos .....	57
Caída de alturas.....	57
Estructuras de hormigón y encofrados .....	57
Caída de objetos.....	57
Otras disposiciones.....	57
SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	57
Servicio Médico .....	57
Botiquín.....	57
INFORMACIÓN A LA AUTORIDAD LABORAL .....	58
PARTE DE ACCIDENTE Y DEFICIENCIA.....	58

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **1. DISPOSICIONES LEGALES**

Son de obligado cumplimiento 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.
- 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.

### **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: El 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.

### **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 de 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.

### **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 aún 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.

### 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.

### 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 encuentra normalizada 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 encuentra normalizada 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 encuentra normalizada 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 encuentra normalizada 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 químicos.

Las características técnicas exigibles de protección se encuentra normalizada 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 encuentra normalizada 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 encuentra normalizada 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 encuentra normalizada en la Comunidad europea en el mandato BC/CEN/11/88.

**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 ha de 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.

**DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD****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.

Se entibarán las zanjas de profundidad mayor a 1,5 m.

En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

En general, las entibaciones, o parte de éstas, se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

Se dispondrá en la obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

En las excavaciones en las proximidades de conducciones subterráneas, el representante del Contratista se pondrá en contacto con la empresa suministradora, para definir el trazado y características de la canalización y una vez localizada se señalará la zona de la excavación efectuada por ésta.

**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.

### 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.

### 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.

Las zanjas de más de 1,30 m de profundidad estarán provistas de escaleras, preferentemente metálicas, que rebasen 1 m sobre el nivel superior del corte. Disponiendo una escalera por cada 30 m de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstrucción y correctamente arriostrada transversalmente.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1,30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo.

### 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 inestabilidad temporal de la obra.

### 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.

### 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.

### SERVICIOS DE PREVENCIÓN

#### 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.

#### 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 iodo
- 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

**INFORMACIÓN A LA AUTORIDAD LABORAL**

El contratista tiene una serie de obligaciones hacia la autoridad laboral sobre:

- La comunicación de apertura de centro de trabajo.
- El plan de seguridad laboral debe estar aprobado y a disposición de la autoridad laboral.

**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 un a tabulación ordenada.

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 telegráficamente 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 deberá incluirse un plan de emergencia en caso de accidente.

**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

ANEXO Nº18

PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....2

2. MEDIOS DISPUESTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....2

3. REALIZACIÓN DEL PLAN .....2

4. PLAN DE OBRA.....2

## 1. INTRODUCCIÓN

Se presenta a continuación el plan de obra previsto para la ejecución de los trabajos incluidos en PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO SUR-D// S-T3 DEL PGOM DEL AYUNTAMIENTO DE CARBALLO (A CORUÑA).

## 2. MEDIOS DISPUESTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los medios que se disponen para la ejecución de las obras, se encuentran en los cuadros de precios auxiliares relacionados en el “Anexo 19 – Justificación de precios” del presente proyecto, aunque la cantidad precisa de estos se establecerá de modo que no cueste demasiado tiempo realizar cada actividad, duplicando o triplicando en su caso el personal o maquinaria necesarios.

## 3. REALIZACIÓN DEL PLAN

Para la realización del Plan de Obra, se ha seguido la siguiente metodología:

- Determinar los medios necesarios para ejecutar las obras, a partir de las mediciones, maquinaria y personal indicado.
- Definir las distintas actividades que forman el conjunto de las obras, mediante la agrupación o división de las unidades de obra definidas en el documentonº4 Presupuesto del presente proyecto, donde se deducen igualmente los rendimientos para cada una de dichas actividades.
- Finalmente establecer un orden de ejecución de las distintas actividades, y obtener el diagrama de barras correspondiente a la programación propuesta.

Las actividades han sido organizadas según los capítulos en que queda dividido el Presupuesto, que son los siguientes:

- Actuaciones Previas y Demoliciones
- Movimiento de tierras
- Formación de explanada (rasantes)
- Red de abastecimiento
- Red de saneamiento (fecales y pluviales)
- Infraestructura de energía eléctrica
- Alumbrado público
- Infraestructura de telecomunicaciones
- Red de gas canalizado
- Formación Explanada (Extensión de Zahorras)
- Firmes y Pavimentos
- Señalización
- Seguridad y Salud
- Gestión de Residuos

- Calidad e Integración Ambiental

## 4. PLAN DE OBRA

Se incluye a continuación el plan de trabajos del total de las obras, teniendo en cuenta la programación temporal de las distintas actividades que la forman, teniendo una duración total de DOCE MESES (12).

El plan de obra definitivo será presentado por la empresa constructora asignada para la ejecución de las obras a la Dirección Facultativa.

PROGRAMA DE TRABAJOS

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO SUR-DI// S-T3 DEL PGOM DEL AYUNTAMIENTO DE CARBALLO (A CORUÑA)

	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	MES	PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (S/IVA)	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (I/IVA)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1-TRABAJOS PREVIOS	1.514,20 €												1.514,20 €	1.801,90 €	2.180,30 €
2-MOVIMIENTOS DE TIERRAS	40.372,68 €	80.745,37 €	80.745,37 €	80.745,37 €	80.745,37 €	80.745,37 €	80.745,37 €	80.745,37 €	80.745,37 €				686.335,64 €	816.739,42 €	988.254,69 €
3-MUROS DE CONTENCIÓN													83.257,80 €	99.076,78 €	119.882,91 €
MUROS DE HORMIGÓN		12.833,47 €	12.833,47 €	12.833,48 €									38.500,42 €	45.815,50 €	53.145,98 €
MUROS DE ESCOLLERA			22.378,69 €	22.378,69 €									44.757,38 €	53.261,28 €	61.783,09 €
4 - RED DE ABASTECIMIENTO				5.665,12 €	5.665,12 €	5.665,12 €	5.665,12 €	5.665,12 €	5.665,13 €				33.990,73 €	40.448,97 €	48.943,25 €
5 - RED DE SANEAMIENTO													97.901,95 €	116.503,32 €	140.969,02 €
RED DE FECALES			5.026,94 €	5.026,94 €	5.026,94 €	5.026,94 €	5.026,94 €	5.026,96 €					30.161,66 €	35.892,38 €	41.635,16 €
RED DE PLUVIALES			11.290,05 €	11.290,05 €	11.290,05 €	11.290,05 €	11.290,05 €	11.290,04 €					67.740,29 €	80.610,95 €	93.508,70 €
6 - INFRAESTRUCTURA ENERGÍA ELÉCTRICA				20.196,64 €	20.196,64 €	20.196,64 €	20.196,64 €	20.196,64 €	20.196,64 €	20.196,64 €	20.196,64 €		161.573,12 €	192.272,01 €	232.649,14 €
7 - ALUMBRADO PÚBLICO							22.195,75 €	22.195,75 €	22.195,75 €			16.646,82 €	83.234,07 €	99.048,54 €	119.848,74 €
8 - INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES				6.398,21 €	6.398,21 €	6.398,21 €	6.398,21 €	6.398,21 €	6.398,20 €				38.389,25 €	45.683,21 €	55.276,68 €
9 - RED DE GAS CANALIZADO	3.584,00 €	7.168,02 €		7.168,02 €	7.168,02 €	7.168,02 €	7.168,02 €	7.168,02 €	7.168,01 €				53.760,13 €	63.974,55 €	77.409,21 €
10 - FIRMES Y PAVIMENTOS													440.569,21 €	524.277,36 €	634.375,61 €
FIRMES			41.314,03 €								82.628,06 €	61.971,05 €	185.913,14 €	221.236,64 €	267.696,33 €
PAVIMENTOS							50.931,21 €	50.931,21 €	50.931,21 €	50.931,21 €	50.931,23 €		254.656,07 €	303.040,72 €	366.679,28 €
11 - SEÑALIZACIÓN VIARIA												11.205,43 €	11.205,43 €	13.334,46 €	16.134,70 €
12 - ZONA VERDE									23.887,50 €	23.887,49 €			47.774,99 €	56.852,24 €	68.791,21 €
13 - MOBILIARIO URBANO												59.067,85 €	59.067,85 €	70.290,74 €	85.051,80 €
14 - GESTION DE RESIDUOS	184,35 €	184,35 €	184,35 €	184,35 €	184,35 €	184,35 €	184,35 €	184,35 €	184,35 €	184,35 €	184,35 €	184,36 €	2.212,21 €	2.632,53 €	3.185,36 €
15 - SEGURIDAD Y SALUD	1.455,71 €	1.455,71 €	1.455,71 €	1.455,71 €	1.455,71 €	1.455,71 €	1.455,71 €	1.455,71 €	1.455,71 €	1.455,71 €	1.455,71 €	1.455,75 €	17.468,56 €	20.787,59 €	25.152,98 €
16 - CONTROL DE CALIDAD	1.119,68 €	1.119,68 €	1.119,68 €	1.119,68 €	1.119,68 €	1.119,68 €	1.119,68 €	1.119,68 €	1.119,68 €	1.119,68 €	1.119,68 €	1.119,69 €	13.436,17 €	15.989,04 €	19.346,74 €
17 - OTROS							500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	500,00 €	680,00 €	3.180,00 €	3.784,20 €	4.578,88 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	48.230,62 €	103.506,60 €	176.348,29 €	174.462,26 €	139.250,09 €	139.250,09 €	212.877,05 €	212.877,06 €	220.447,55 €	98.275,08 €	157.015,67 €	152.330,95 €	1.834.871,31 €		
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (S/IVA)	57.394,44 €	123.172,85 €	209.854,47 €	207.610,09 €	165.707,61 €	165.707,61 €	253.323,69 €	253.323,70 €	262.332,58 €	116.947,35 €	186.848,65 €	181.273,83 €		2.183.496,86 €	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (I/IVA)	69.447,27 €	149.039,15 €	253.923,90 €	251.208,21 €	200.506,20 €	200.506,20 €	306.521,66 €	306.521,68 €	317.422,43 €	141.506,29 €	226.086,86 €	219.341,33 €			2.642.031,20 €



ANEXO Nº19

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....2

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....2

3. COSTES DIRECTOS .....2

    3.1. MANO DE OBRA.....2

    3.2. MAQUINARIA.....2

    3.3. MATERIALES.....3

4. COSTES INDIRECTOS .....3

APÉNDICE 1 – MANO DE OBRA .....5

APÉNDICE 2 – MAQUINARIA.....6

APÉNDICE 3 – MATERIALES.....8

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene como objeto el cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE 27/7/68), con modificación posterior por la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979.

El citado artículo 1 de esta Orden determina que los costes de ejecución de las distintas unidades de obra se incluirán en el Anejo de Justificación de Precios.

De acuerdo con el artículo 2 de la misma Orden, el Anejo de Justificación de Precios carece de carácter contractual, siendo su objeto acreditar ante la Administración la situación del mercado y servir de base para la confección de los cuadros de precios números 1 y 2.

Los conceptos que componen un precio se ajustarán a lo que dicta el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Orden de 12 de junio de 1968 (BOE 27/7/68), con modificación posterior por la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. (actualizado 05 de noviembre de 2015)
- Resolución de inscripción e publicación do convenio colectivo de construción da provincia da Coruña, 2017-2021. (BOP de A Coruña nº59 de 27 de marzo de 2018).
- Resolución pola que se inscribe no rexistro e se dá publicidade ao convenio colectivo do sector da industria siderometalúrxica da provincia da Coruña, 2015-2019. (BOP de A Coruña nº231 de 5 de diciembre de 2017).

## 3. COSTES DIRECTOS

Son aquellos costes que pueden atribuirse directamente a una unidad de obra concreta. Se consideran costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales.
- Los materiales necesarios para realizar la unidad, a los precios resultantes a pie de obra, considerando también los materiales auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad.

- La utilización de la maquinaria necesaria para realizar la unidad, determinando en cada una de ellas las diversas máquinas que intervienen en la misma y estableciéndose, para cada máquina, el tiempo empleado en la unidad y el coste de su hora de funcionamiento efectivo.

### 3.1. MANO DE OBRA

Se trata del coste que supondrá a la Empresa Constructora la hora efectiva de trabajo de cada categoría laboral, la cual se obtiene dividiendo el coste empresarial anual entre las horas trabajadas al año.

Para el cálculo de los costes horarios de las distintas categorías laborales será de aplicación lo dispuesto en la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979 (BOE nº127, 28 de mayo de 1979), que modifica el punto 1.1 de la Orden Ministerial de 14 de marzo de 1969.

Dicha orden dictamina que los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de expresiones del tipo:

$$C=1,4 \times A + B$$

en la cual:

- C, en €/hora efectiva, expresa el Coste Horario para la empresa.
- A, en €/hora efectiva, es la retribución total del trabajador que tienen carácter salarial exclusivamente.
- B, en €/hora efectiva, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

El cálculo de los costes horarios que serán de aplicación se encuentra recogido en el Apéndice 1 – Mano de obra. Para ello, se recurrirá al Convenio Colectivo de trabajo del sector de la construcción y obras públicas de la provincia de A Coruña (BOP de A Coruña nº59 de 27 de marzo de 2018).

### 3.2. MAQUINARIA

El coste de utilización de una máquina está integrado por los siguientes sumandos:

- ❖ Costes intrínsecos: aquellos costes que son directamente proporcionales al valor V de adquisición de la máquina:
  - Interés de la Inversión.
  - Amortización de la máquina.
  - Seguros y otros gastos fijos.
  - Reparaciones generales y conservación.

❖ **Costes complementarios:** aquellos costes que no dependen del valor de la máquina, aunque sí dependen de otras características de la misma.

- Mano de obra de manejo y mantenimiento diario.
- Consumos de energía.

Este análisis de los costes correspondientes a la maquinaria se ha basado en el Manual de Costes de Maquinaria de SEOPAN (2008), para aquellas máquinas de las cuales se disponía de información suficiente, principalmente relativa a su potencia.

Para las máquinas en las cuales esta información es desconocida, antes que hacer una suposición que podría ser errónea, se ha optado por adoptar los precios recogidos en la propia base de precios CENTRO 2018.

De las máquinas calculadas según el Manual del SEOPAN, se han consultado en el mismo los siguientes datos:

- V- valor de adquisición
- Hua- horas del funcionamiento de vida
- Hut- horas del funcionamiento al año
- M+C- gastos de conservación y mantenimiento
- a- % consumo secundario (20 % máquinas motor gasóleo, 5 % máquinas accionadas por energía eléctrica)
- c- consumo unitario (según la tabla que figura a continuación)
- P- potencia de la máquina en kW
- p- precio del kW

Con estos datos se calcula el coste total horario por maquinaria de la siguiente manera:

$$C_{ith} = \frac{V}{Hut} \cdot \left(1 + \frac{M+C}{100}\right) + \frac{V}{Hua} \cdot \left(\frac{im}{100} + \frac{s}{100}\right)$$

$$C_{cth} = Salario \cdot 1,15 + \left(1 + \frac{a}{100}\right) \cdot c \cdot P(kW) \cdot p$$

Refiriéndose salario al coste €/h del capataz calculado de igual forma que en el punto 3.1.

Los consumos horarios de energía para las máquinas en operación se han tomado también de la publicación del SEOPAN, según muestra la siguiente tabla.

TIPO DE MÁQUINA		CONSUMO (L gasóleo/CV/h)	CONSUMO (L gasóleo/kW/h)
Maquinaria de movimiento de tierras	Pequeñas y medianas	0,14	0,19
	Grandes	0,17	0,23
Maquinaria de elevación y transporte	Pequeñas y medianas	0,10	0,14
	Grandes	0,12	0,16
Maquinaria de extendido y compactación	Pequeñas y medianas	0,12	0,16
	Grandes	0,15	0,2

La tabla con los cálculos realizados para obtener los precios de la maquinaria siguiendo esta metodología se puede consultar en el Apéndice 2 – Maquinaria.

### 3.3. MATERIALES

Para la determinación del precio de los materiales a emplear en la ejecución de este proyecto se han consultado diferentes bases de precios de uso habitual (fundamentalmente CENTRO 2018), así como consultas a tarifas de precios y a los proveedores de la zona.

Para el cálculo del coste de los materiales a pie de obra deben tenerse en cuenta los siguientes conceptos:

- Coste de adquisición: se refiere al coste de adquisición en el lugar de procedencia.
- Coste de carga y descarga: utilizándose como referencia las horas necesarias de peón.
- Coste del transporte: teniéndose en cuenta la distancia de transporte y el vehículo necesario.
- Varios: se incluyen aquí conceptos difíciles de cuantificar como demoras, pérdidas, roturas, etc. Su valor será un porcentaje del precio de adquisición (generalmente entre el 1 y el 5%).

### 4. COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos son aquellos que se producen dentro del recinto de obra pero que no pueden ser atribuidos de forma directa a una unidad de obra concreta, por lo que es necesario repartirlos entre todas las unidades con un determinado criterio. Los costes indirectos son:

- **Instalaciones de obra:** serían las oficinas, talleres, almacenes, comedores, aseos, dormitorios, etc. Deben tenerse en cuenta los costes de interés y amortización de la inversión, reparaciones, conservación y gastos de funcionamiento de estas instalaciones durante el plazo de ejecución de la obra.
- **Personal técnico y administrativo:** esto es, el personal adscrito exclusivamente a la obra (personal no directamente productivo), como pueden ser ingenieros superiores o medios, topógrafos, encargados, jefes de taller, almaceneros, listeros, contables, administrativos de obra, etc.

- Costes imprevistos.

El porcentaje de costes indirectos Ki será, entonces, del 6%.

De acuerdo con el artículo 130 del Real Decreto 1098/2001, el precio de ejecución material Pn de una unidad de obra n viene dado por:

$$P_n = Cd_n + Ci_n$$

Donde Cd son los costes directos y Ci son los costes indirectos.

Si para cada unidad de obra evaluamos los costes indirectos como un determinado porcentaje de los costes directos tendremos:

$$Ci_n = \frac{Ki}{100} * Cd_n$$

Así, el precio de cada unidad de obra se puede calcular como:

$$P_n = (1 + \frac{Ki}{100}) * Cd_n$$

Con esta expresión podemos calcular el precio de ejecución material de una unidad de obra en función de los costes directos correspondientes a esa unidad, y de Ki, que es el porcentaje de costes indirectos, constante para todas las unidades del proyecto.

$$Ki = \frac{Ci}{Cd}$$

Según la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 (vigente según el informe 10/94 de la Junta Consultiva de Contratación), el valor de Ki se puede descomponer de la siguiente forma:

$$Ki = Ki' + Ki''$$

Dónde:

Ki' es el porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos de instalaciones y personal y el importe del coste directo total de la obra, obtenido por la suma de productos del coste directo de cada unidad por su medición.

Ki'' es el porcentaje correspondiente a los costes imprevistos, que se cifra en 1% (obra terrestre), 2% (obra fluvial) o 3% (obra marítima).

El valor de Ki' está limitado al 5% (será el valor adoptado), y como la actuación objeto de este proyecto es una obra terrestre, el valor de Ki'' será del 1%.



APÉNDICE 1 – MANO DE OBRA

TABLA RESUMEN DEL COSTE HORA DE MANO DE OBRA EN LA PROVINCIA DE A CORUÑA (CONVENIO CONSTRUCCIÓN Y CONVENIO SIDEROMETALURGIA)

	Conceptos con carácter salarial		Seguridad Social + Accidentes Trabajo (%)	Coste total Empresa	Precio básico (€/h)
		Coste total anual: (€/año)			Coste €/h
	Días/año		36,60%		1736
Categoría laboral	Nivel				
Titulado Superior	II	35.354,10	12.939,60	48.293,70	27,82
Titulado Medio	III	28.759,88	10.526,12	39.286,00	22,63
Topógrafo	IV	27.630,03	10.112,59	37.742,62	21,74
Delineante	V	25.399,85	9.296,35	34.696,20	19,99
Encargado	VI	22.098,12	8.087,91	30.186,03	17,39
Capataz	VII	19.960,24	7.305,45	27.265,69	15,71
Oficial 1ª	VIII	19.584,55	7.167,95	26.752,50	15,41
Oficial 2ª	IX	19.207,10	7.029,80	26.236,90	15,11
Ayudante	X	18.673,79	6.834,61	25.508,40	14,69
Peón especial	XI	18.576,24	6.798,90	25.375,14	14,62
Peón ordinario	XII	18.234,27	6.673,74	24.908,01	14,35

CONSTRUCCIÓN

Para la obtención de todos los precios básicos, la publicación que ha servido de fuente es el Convenio Colectivo de trabajo del sector de la construcción y obras públicas de la provincia de A Coruña 2017 - 2021 (BOP de A Coruña nº 34 de 18 de febrero de 2019). Se adjuntan en las siguientes páginas las tablas utilizadas para realizar estos cálculos.

Para la maquinaria se han utilizado precios de bases de datos reconocidas a nivel nacional, en nuestro caso la base Centro, del Colegio de Aparejadores de Guadalajara.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
GMQ.05.02.050	16,500 h	Central de hormigonado 90 m3/h	53,57	883,91
GMQ.05.02.240	16,500 h	Camión hormigonera 8 m3	37,19	613,64
GMQ.05.02.250	5,500 h	Camión hormigonera 10 m3	43,56	239,58
GMQ.05.03.050	5,500 h	Camión cisterna para riego c/lanza 10000 l	37,73	207,52
GMQ.05.03.530	5,500 h	Pavimentadora horm. s/cad. c/encof. desliz. 225kW	195,52	1.075,36
Grupo GMQ .....				3.020,00
M01HA010	7,639 h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	177,35	1.354,78
Grupo M01 .....				1.354,78
M02GC110	1,000 h	Grúa celosía s/camión 30 t	118,67	118,67
M02GE010	19,500 h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	65,89	1.284,86
Grupo M02 .....				1.403,53
M03HH020	110,558 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,71	189,05
M03HH030	28,363 h.	Hormigonera 300 l. gasolina	2,06	58,43
M03MC110	36,625 h.	Pta.asfált.calientediscontinua 160 t/h	404,61	14.818,83
Grupo M03 .....				15.066,31
M05DC030	115,150 h.	Dozer cadenas D-8 335 CV	119,43	13.752,36
M05EC010	0,362 h	Retroexcavadora hidráulica cadenas 90 cv	45,76	16,55
M05EC020	905,356 h	Retroexcavadora hidráulica cadenas 135 cv	56,01	50.708,97
M05EC030	0,006 h	Retroexcavadora hidráulica cadenas 195 cv	63,66	0,39
M05EC040	33,363 h.	Excavadora hidráulica cadenas 310 CV	85,10	2.839,19
M05EN010	117,445 h	Excav.hidráulica neumáticos 67 CV	38,83	4.560,39
M05EN020	82,469 h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	36,06	2.973,83
M05EN030	138,351 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	74,92	10.365,26
M05PC020	6,842 h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	60,41	413,30
M05PN010	51,370 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	43,96	2.258,22
M05PN030	294,618 h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	56,35	16.601,70
M05RN010	52,014 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	36,38	1.892,29
M05RN020	9,186 h.	Retrocargadoraneum. 75 CV	31,71	291,29
Grupo M05 .....				106.673,74
M06AR030	105,000 h.	Equipo perforación rotopercusión 14"	121,84	12.793,20
M06CM030	31,029 h.	Compre.port.dieselm.p. 5 m3/min 7 bar	4,36	135,28
M06CM040	4,129 h.	Compre.port.dieselm.p. 10 m3/min. 7 bar	12,23	50,49
M06MI010	4,129 h.	Martillo manual picador neumático 9 kg	3,32	13,71
Grupo M06 .....				12.992,69
M07AA030	0,620 h	Dumper rígido autocargable 2000 kg 4x4	7,03	4,36
M07AC020	13,583 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	9,80	133,12
M07AF030	23,377 h	Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4	5,98	139,79
M07AG020	7,500 h	Dumper giratorio 4x4 4t	20,93	156,98
M07CB010	2,725 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	33,38	90,96
M07CB020	439,940 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	56,01	24.641,05
M07CB030	6.834,239 h	Camión basculante 6x4 20 t	59,47	406.432,21
M07CG010	35,585 h.	Camión con grúa 6 t.	40,31	1.434,43
M07N020	0,620 m3	Canon tierras de préstamos	1,55	0,96
M07N050	142,000 m3	Canon tierra vegetal préstamos	1,80	255,60
M07N060	711,414 m3	Canon de desbroce a vertedero	0,46	327,25
M07N080	5.080,250 m3	Canon de tierra a vertedero	0,27	1.371,67
M07W010	18.000,000 t	km transporte áridos	0,13	2.340,00
M07W011	40.500,000 t	km transporte de piedra	0,16	6.480,00
M07W020	72.380,000 t.	km transporte zahorra	0,08	5.790,40
M07W030	73.249,936 t.	km transporte aglomerado	0,13	9.522,49
M07W080	1.420,000 t	km transporte tierras en obra	0,48	681,60

APÉNDICE 2 – MAQUINARIA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M07W110	7.348,248 m3	km transporte hormigón	0,32	2.351,44
M07Z110	9,156 ud	Desplazmiento equipo 5000tm M.B.	1,11	10,16
			<b>Grupo M07 .....</b>	<b>462.164,46</b>
M08B020	39,660 h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	12,24	485,44
M08CA110	491,726 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	36,55	17.972,58
M08CB010	20,622 h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	50,46	1.040,58
M08EA100	36,625 h.	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	101,81	3.728,79
M08NM010	519,504 h.	Motoniveladora de 135 CV	39,40	20.468,46
M08NM020	59,220 h.	Motoniveladora de 200 CV	50,16	2.970,48
M08RB010	12,000 h.	Bandeja vibrante de 170 kg.	3,43	41,16
M08RB020	74,550 h.	Bandeja vibrante de 300 kg.	5,31	395,86
M08RI010	6,417 h.	Pisón vibrante 70 kg.	2,62	16,81
M08RI020	20,621 h.	Pisón vibrante 100 kg	6,13	126,41
M08RL010	439,145 h.	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	6,51	2.858,83
M08RL020	20,250 h.	Rodillo manual lanza tandem 800 kg	6,00	121,50
M08RN020	8,100 h.	Rodillo compactador mixto 7000 kg a=168 cm	33,53	271,59
M08RN040	448,848 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	45,30	20.332,81
M08RT020	0,930 h.	Rodillo compactador tandem 2500 kg a=110 cm	45,00	41,85
M08RT050	36,625 h.	Rodillo vibrante autoprop. tandem 10 t.	58,73	2.150,98
M08RV020	36,625 h.	Compactador asfalt.neum.aut. 12/22t.	63,96	2.342,53
			<b>Grupo M08 .....</b>	<b>75.366,66</b>
M10MR030	66,560 h.	Rodillo auto.90 cm. 1 kg/cm.gene	2,71	180,38
M10PN010	249,600 h.	Motoazada normal	5,04	1.257,98
M10PT010	207,000 h.	Tractor agrícola.60 CV arado/vert.	28,98	5.998,86
			<b>Grupo M10 .....</b>	<b>7.437,22</b>
M11HV040	31,029 h.	Aguja neumática s/compresor D=80mm.	1,14	35,37
M11SA010	8,000 h.	Ahoyadora	6,45	51,60
M11SP010	2,700 h.	Equipo pintabandaautoprop. 22 l.	22,26	60,10
			<b>Grupo M11 .....</b>	<b>147,07</b>
M13EF010	83,000 m2	Encofrado chapa hasta 1 m2 10 posturas	3,32	275,56
M13EF020	192,160 m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	3,10	595,70
M13EF040	96,080 m.	Fleje para encofrado metálico	0,35	33,63
M13EM020	192,160 m2	Tablero encofrar 26 mm. 4 p.	2,62	503,46
M13EM030	12,600 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,44	30,74
			<b>Grupo M13 .....</b>	<b>1.439,09</b>
MA2M0229	15,859 H	Hormigonera 250 l.	0,54	8,56
			<b>Grupo MA2 .....</b>	<b>8,56</b>
U02JS003	18,292 h	Contenedor 5 m3	6,78	124,02
U02OD001	7,000 Hr	Autogrúa pequeña	23,61	165,27
			<b>Grupo U02 .....</b>	<b>289,29</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>687.363,40</b>

CUADROS DE PRECIOS AUXILIARES DE MATERIALES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
1-352	2.040,000 ud	pequeño material vario	0,08	163,20
			<b>Grupo 1-3.....</b>	<b>163,20</b>
12.M1225	192,000 Ud	Materiales varios, maquirar., pequen.manobr	2,70	518,40
			<b>Grupo 12.....</b>	<b>518,40</b>
AR1M0314	3,690 M3	Agua	0,27	1,00
			<b>Grupo AR1.....</b>	<b>1,00</b>
AR2M0302	45,250 M3	Arena de machaqueo	11,20	506,80
			<b>Grupo AR2.....</b>	<b>506,80</b>
AR3M0332	20,500 M3	Grava 5/20	9,52	195,16
			<b>Grupo AR3.....</b>	<b>195,16</b>
CAH254540	2,000 UNID	ARMARIO EXT.BT PANINTER CPM-VT-UF/FENOSA	435,05	870,10
			<b>Grupo CAH.....</b>	<b>870,10</b>
E26HET040	117,000 m.	P.ESMALTE S/TUBO DES.>50 cm.	25,73	3.010,41
			<b>Grupo E26.....</b>	<b>3.010,41</b>
EL9M0907	13,000 UD	Tapa y cerco fundic. Fenosa	293,13	3.810,69
			<b>Grupo EL9.....</b>	<b>3.810,69</b>
GMT.01.01.080	16,500 T	Cemento CEM II clase 42,5	75,98	1.253,67
GMT.01.03.010	10,725 m³	Agua	0,60	6,44
GMT.01.03.020	687,500 kg	Pigmentos color	2,73	1.876,88
GMT.05.01.570	3,300 T	Producto filmógeno	314,90	1.039,17
GMT.05.02.390	66,000 T	Aridomachaq. 0/6 mm	7,59	500,94
GMT.05.02.410	99,000 T	Aridomachaq. 6/12 mm	7,50	742,50
			<b>Grupo GMT.....</b>	<b>5.419,59</b>
HOPL150	172,150 m3	Hormigón planta HM-150	65,09	11.205,24
			<b>Grupo HOP.....</b>	<b>11.205,24</b>
M07N030	2.224,200 m3	Suelo seleccionado préstamo	5,34	11.877,23
			<b>Grupo M07.....</b>	<b>11.877,23</b>
MER16593	4,000 UNID	LIMITADOR SOBRETENSION PRC SERIE	139,66	558,64
MER20545	2,000 UNID	MAGNETOTERMICO ESP.CC C32H-C II 10/16/20A	13,75	27,50
MER23040	4,000 UNID	DIFERENCIAL IV 25A 300mA 380V	85,60	342,40
			<b>Grupo MER.....</b>	<b>928,54</b>
MT0B02bd	550,000 m²	Malla electrosoldada 20 x 20 Ø 8-8 B500	3,32	1.826,00
			<b>Grupo MT0.....</b>	<b>1.826,00</b>
P01AA010	0,620 m3	Tierra vegetal	16,41	10,17
P01AA020	1.135,844 m3	Arena de río 0/6 mm.	9,73	11.051,76
P01AA030	36,514 t.	Arena de río 0/5 mm.	7,12	259,98
P01AA115	40,000 m3	Arena caliza de machaqueo 0,5/1,5 mm	17,84	713,60
P01AA950	240,000 kg	Arena caliza machaq. sacos 0,3 mm	0,37	88,80

APÉNDICE 3 – MATERIALES



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P01AD200	900,000 t	Árido rodado clasificado < 25 mm	7,38	6.642,00
P01AE030	810,000 t	Escollera de 1000 kg	13,16	10.659,60
P01AF032	5.593,000 t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 50%	6,46	36.130,78
P01AF250	549,404 t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	11,66	6.406,05
P01AF260	284,109 t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	11,26	3.199,07
P01AF270	114,397 t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	10,57	1.209,17
P01AF280	109,693 t	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	9,49	1.040,99
P01AF300	354,354 t	Árido machaqueo 0/6 mm D.A.<20	9,73	3.447,87
P01AF310	192,791 t	Árido machaqueo 6/12 mm D.A.<20	9,16	1.765,96
P01AF320	64,490 t	Árido machaqueo 12/18 mm D.A.<20	8,78	566,22
P01AF800	84,844 t.	Fillercalizo M.B.C. factoría	47,26	4.009,73
P01AG020	60,944 t.	Garbancillo 4/20 mm.	15,40	938,53
P01AG060	12,040 t.	Gravilla 20/40 mm.	4,80	57,79
P01AR070	3.711,780 t	20-40 cerámico-hormigón reciclado	2,50	9.279,45
P01CC005	21,600 t	Cemento CEM I 52,5 R especial granel	106,70	2.304,72
P01CC020	84,158 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	77,44	6.517,18
P01DC010	76,864 l.	Desencofrante p/encofrado metálico	1,91	146,81
P01DW050	98,545 m3	Agua	0,62	61,10
P01DW090	4.084,500 ud	Pequeño material	0,29	1.184,51
P01EB010	3,459 m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	201,62	697,38
P01HA010	194,392 m3	Hormigón HA-30/P/20/I central	95,86	18.634,38
P01HA020	13,298 m3	Hormigón HA-25/P/40/I central	77,90	1.035,91
P01HAV360	7,470 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	67,02	500,64
P01HM010	587,749 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	71,33	41.924,14
P01HM020	0,765 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	61,26	46,86
P01HMV220	56,950 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	64,91	3.696,62
P01LT020	2,784 mud	Ladrillo perfora. toscó 25x12x7	48,45	134,88
P01MC010	0,072 m3	Mortero preparado en central (M-100)	47,92	3,45
P01MC040	0,776 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	44,85	34,80
P01PC010	14.649,987 kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	1,55	22.707,48
P01PL010	76,644 t.	Betún B 60/70 a pie de planta	387,15	29.672,78
P01PL150	7.013,040 kg	Emulsión asfáltica ECR-1	0,32	2.244,17
P01PL170	4.466,700 kg	Emulsión asfáltica ECI	0,48	2.144,02
P01UC030	7,686 kg	Puntas 20x100	0,66	5,07
P01UT055	80,000 u	Tornillo+tuerca acero galvanizada D=20 mm L=160 mm	1,35	108,00
Grupo P01 .....				231.282,45
P02CVW010	16,548 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,19	102,43
P02EAH015	5,000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 30x30x50	21,99	109,95
P02EAH020	18,000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	32,23	580,14
P02EAH030	15,000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 50x50x50	52,92	793,80
P02EAT020	2,000 ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	20,26	40,52
P02EAT090	9,000 ud	Tapa-rejilla/marco cuadrada fundición 40x40cm	39,01	351,09
P02EAT100	15,000 ud	Tapa/marco cuadrada fundición 40x40cm	39,01	585,15
P02EAT170	9,000 ud	Tapa p/sifonar arqueta HA 40x40cm	5,77	51,93
P02EDW090	35,000 ud	Rejilla/Marco FD D=500x400x50	68,88	2.410,80
P02EPH070	70,000 ud	Anillo pozo mach.circ.HM h=0,5 m D=100	51,49	3.604,30
P02EPH080	36,000 ud	Ani.pozomachihe.circ. HM h=1,25m D=1000	47,18	1.698,48
P02EPH100	32,000 ud	Cono mach.circ.HM h=0,6m D=600/800	31,52	1.008,64
P02EPH110	8,000 ud	Cono pozo mach.circ.HM h=1,0m D=600/1000	40,89	327,12
P02EPT020	40,000 ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	85,21	3.408,40
P02EPW010	226,000 ud	Pates PP 30x25	3,08	696,08
P02RVC060	45,000 m	Tubo drenaje PVC corrugado simple SN2 DN=160 mm	6,18	278,10
P02TO020	549,000 m.	T.polipropilenocorr.dob.capa SN8 D=200	8,69	4.770,81
P02TO040	1.243,000 m.	T.polipropilenocorr.dob.capa SN8 D=315	16,57	20.596,51
P02TO060	181,500 m.	T.polipropileno corr.dob.capa SN8 D=500	39,31	7.134,77
P02TO070	112,200 m.	T.polipropilenocorr.dob.capa SN8 D=630	64,42	7.227,92
Grupo P02 .....				55.776,94

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P03ACA080	498,000 kg	Acero corrugado B 400 S/SD en barra	0,70	348,60
P03AM070	34,008 m2	Malla 15x30x5 -1,424 kg/m2	0,96	32,65
Grupo P03.....				381,25
P06BG261	400,000 m2	Geotextil tejido 150 g/m2	2,37	948,00
P06GP050	94,500 m2	Geotextil polipropileno no tejido 160 g/m2	1,14	107,73
Grupo P06.....				1.055,73
P07CV460	45,000 m.	Cubretub.lanavid.AI.D=60;2" e=25	6,34	285,30
Grupo P07.....				285,30
P08XBH065	419,000 m.	Bord.hor.bicap.grist.II 4-20x22	6,45	2.702,55
P08XBH080	1.750,000 m.	Bord.ho.bica.gris MOPU1 12-15x35	6,33	11.077,50
P08XBH360	400,000 u	Bordillo hormigón A1 bicapa 14x20 cm	3,77	1.508,00
P08XVA010	120,000 m2	Adoquín horm.recto gris 20x10x8	11,01	1.321,20
P08XVA120	120,000 m2	Suplem.color tostados adoqu.horm	1,09	130,80
P08XVA390	400,000 m2	Breincó ILLA cerámico gris jardín 40x40x12 cm	25,00	10.000,00
P08XVT030	4.375,000 m2	Baldosa terraz.granito 40x60x5 - MOD. GRIS SANT.	14,27	62.431,25
P08XVT030_01	130,000 m2	Baldosa terraz.granito 40x60x5 - MOD. CUERO	16,50	2.145,00
P08XW015	4.505,000 ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,17	765,85
Grupo P08.....				92.082,15
P15AC040	3.600,000 m	C.Vulpren HEPRZ1 AI 12/20 kV 1x240 H16	15,63	56.268,00
P15AD010	30,000 m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 6 mm2 Cu	2,20	66,00
P15AD030	8.160,000 m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 16 mm2 AI	3,13	25.540,80
P15AE020	468,000 m	Multicond. ais. RV-k 0,6-1kV 2x2,5 mm2 Cu	3,17	1.483,56
P15AF050	1.650,000 m.	Tubo rígido PVC D 90 mm.	0,96	1.584,00
P15AH010	1.405,000 m	Cinta señalizadora	0,17	238,85
P15AH020	1.405,000 m	Placa cubrecables	1,92	2.697,60
P15AL030	205,000 m.	Cond.aisla. RV 0,6-1kV 150 mm2 AI	3,69	756,45
P15AL040	615,000 m	Cond.aisla. RV 0,6-1kV 240 mm2 AI	4,78	2.939,70
P15BA010	1,000 ud	Caseta C.T. hasta 630 KVA	9.813,09	9.813,09
P15BA110	1,000 u	Kiosko centro maniobra y seccionamiento 1700x1600 mm	25.000,00	25.000,00
P15BB010	2,000 ud	Celda línea E/S con SPT	3.755,38	7.510,76
P15BB030	1,000 ud	Celda protec. f. comb. SPT	5.026,74	5.026,74
P15BC050	1,000 ud	Transf.baño aceite 400 KVA	14.188,93	14.188,93
P15DB140	2,000 ud	Mód.prot.y medida<30A.2cont.tríf.	533,26	1.066,52
P15EA010	39,000 u	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	21,38	833,82
P15EB010	78,000 m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,16	168,48
P15EC020	2,000 ud	Puente de prueba	7,27	14,54
P15FK230	4,000 ud	PIA ABB 4x25/20/16A, 6/15kA curva C	34,03	136,12
P15FM010	4,000 ud	Contacto ABB tetrapolar 40A	39,14	156,56
P15GA060	2.040,000 m.	Cond. rígí. 750 V 16 mm2 Cu	0,38	775,20
P15GK110	39,000 u	Caja conexión con fusibles	6,59	257,01
Grupo P15.....				156.522,73
P16AK080	39,000 u	Columna recta galva. pint. h=9.m.	301,79	11.769,81
Grupo P16.....				11.769,81
P17PA060	68,000 m.	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 50mm	1,93	131,24
P17PP200	8,000 ud	Enlace recto polietileno 63 mm. (PP)	7,01	56,08
P17PP336	8,000 ud	Collarin toma PP 110 mm.	9,15	73,20
P17VP040	1,000 ud	Codo M-H PVC evacuación j.peg. 75 mm.	2,61	2,61
P17XE070	8,000 ud	Válvula esfera latón roscar 2"	64,16	513,28
P17YC060	8,000 ud	Codo latón 90º 63 mm.-2"	18,68	149,44
Grupo P17.....				925,85

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P19TPA040	1,415,000 m	Tubería PE 80 SDR-11 D=63 mm	6,52	9,225,80
P19TPW170	6,000 u	Arqueta polipropileno válv. acomet.	17,39	104,34
P19WR020	5,000 ud	Buzón D=250 mm., 11,80 kg	38,14	190,70
P19WV1050	5,000 ud	Válv. D=1 1/2", 40 mm 1/venteo 1/2"	191,38	956,90
P19Y010	6,000 u	Certif. de acometida interior	161,39	968,34
P19Z010	1,500 u	Pruebas de presión	191,68	287,52
			Grupo P19 .....	11.733,60
P20TA070	45,000 m.	Tubería acero negro sold. 4"	17,20	774,00
P20TV250	18,000 ud	Accesorios acero negro	15,45	278,10
			Grupo P20 .....	1.052,10
P22TR030	9,000 ud	Arqueta 40x40x40 prefabricada	104,56	941,04
			Grupo P22 .....	941,04
P25OU080	58,500 l.	Washprimer+catalizador	6,09	356,27
P25WW220	58,500 ud	Pequeño material	0,67	39,20
			Grupo P25 .....	395,46
P26L015	1,000 ud	Filtro de plástico anillas 1"	64,65	64,65
P26PMC030_1	3,000 ud	Manguito FD j.elástica 1/4 D=100mm	40,56	121,68
P26PMT160	3,000 ud	Te FD j.elást. sal.embr. D=100/60-100mm	120,31	360,93
P26PPL010	56,000 ud	Collarín PP para PE-PVC D=32mm.-1/2"	1,35	75,60
P26PPL060	6,000 ud	Collarín PP para PE-PVC D=50-1/2"mm	1,65	9,90
P26Q010	11,000 ud	Arqueta rect.plást. 1 válv.c/tapa	12,94	142,34
P26Q127	13,000 ud	Rgтро.acomet.acera fund.40x40 cm	19,67	255,71
P26Q135	3,000 ud	Rgтро.fundic.aparcam.50x50 cm.	71,74	215,22
P26RAE070	40,000 ud	Aspersor turbina 3/4" L=16m	31,77	1.270,80
P26RB010	6,000 ud	Boca riego Barcelona fundición equipada	134,00	804,00
P26RDE010	16,000 ud	Cuerpo difusor emergente h=5cm	3,01	48,16
P26RDT040	16,000 ud	Tobera hembra plástico sector regulable	2,56	40,96
P26RH015_1	3,000 ud	Hidrante acera c/tapa D=80mm	353,67	1.061,01
P26RW010	16,000 ud	Bobinas recortables 1/2"	0,32	5,12
P26RW030	40,000 ud	Bobinas recortables 3/4"	0,39	15,60
P26SL020	220,000 m.	Línea eléctrica p/electrovál. 2x1,5mm2	0,32	70,40
P26SP090	1,000 ud	Prog.elect.intemperie c/transf. 8estac.	321,33	321,33
P26SV040	5,000 ud	Electrov. 24 V reguladora caudal 1"	40,96	204,80
P26TPA620	75,000 m	Tub.polietileno AD PE100 PN6 DN=315mm	35,00	2.625,00
P26TPA670	12,000 m.	Tub.polietilenoa.d. PE100 PN16 DN=40mm.	2,01	24,12
P26TPA705	550,000 m	Tub.polietileno AD PE100 PN16 DN=90mm	8,49	4.669,50
P26TPB020	100,000 m.	Tub.polietilenob.d. PE40 PN4 DN=25mm.	0,71	71,00
P26TPB030	325,000 m.	Tub.polietilenob.d. PE40 PN4 DN=32mm.	0,93	302,25
P26TPB040	120,000 m.	Tub.polietilenob.d. PE40 PN4 DN=40mm.	1,39	166,80
P26TPB050	90,000 m.	Tub.polietilenob.d. PE40 PN4 DN=50mm.	2,05	184,50
P26TUE020	173,000 m.	Tub.fund.dúctilj.elást i/junta D=100mm	16,48	2.851,04
P26TUE030	160,000 m	Tubería fundición dúctil junta elástica i/junta DN=150 mm	38,41	6.145,60
P26TUE035	25,000 m	Tubería fundición dúctil junta elástica i/junta DN=200 mm	52,42	1.310,50
P26UPM040	12,000 ud	Enlace rosca-M PP p/PE D=40-1 1/4"mm	3,03	36,36
P26UUB040	3,000 ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=80mm	32,82	98,46
P26UUB050	3,000 ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=100mm	44,77	134,31
P26UUB070	4,000 u	Unión brida-enchufe fundición dúctil D=150 mm	114,00	456,00
P26UUG100	6,000 ud	Goma plana D=100 mm.	1,45	8,70
P26UUG150	8,000 u	Goma plana D=150 mm	2,90	23,20
P26UUL210	3,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=80mm	15,94	47,82
P26UUL220	3,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=100mm	24,58	73,74
P26UUL240	4,000 u	Unión brida-liso fundición dúctil D=150 mm	111,00	444,00
P26VA092	6,000 ud	Válv.acomet.cuadrad.fund.D=40 mm	60,86	365,16
P26VC023	3,000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=80 mm	138,76	416,28
P26VC024	6,000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=100mm	165,87	995,22
P26VC026	4,000 u	Válvula compuerta cierre elástico DN150 mm PN10-16	247,51	990,04

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P26VV160	1,000 ud	Ventosa/purgador autom.DN=65 mm.	262,72	262,72
			<b>Grupo P26.....</b>	<b>27.790,53</b>
P27EB510	5,000 m	Separadores de carril reflectante	45,00	225,00
P27EH010	13,500 kg	Pintura alcidica blanca	1,08	14,58
P27EH011	145,800 kg	Pintura acrilica base disolvente	0,38	55,40
P27EH014	740,000 kg	Pintura termoplastica en frio	2,86	2.116,40
P27EH040	245,200 kg	Microesferas vidrio tratadas.	0,71	174,09
P27ER012	9,000 ud	Señal circular reflex. D.G. D=60 cm	83,59	752,31
P27ER041	4,000 ud	Señal triang. refl. H.I. L=70 cm	79,14	316,56
P27ER082	1,000 ud	Señal octogonal refl. D.G. 2A=60 cm	91,40	91,40
P27ER161	15,000 ud	Señal rectang.refl.H.I. 60x90 cm	118,25	1.773,75
P27EW010	47,000 m.	Poste Alumnio 80x40x2 mm.	13,93	654,71
P27EW020	60,000 m.	Poste Aluminio 100x50x3 mm.	22,07	1.324,20
P27SA110	43,000 ud	Cerco 40x40 cm. y tapa fundición	15,60	670,80
P27TA020	7,000 ud	Arqueta 2 tapaS	475,19	3.326,33
P27TA060	4,000 ud	Arqueta 1tapa	357,73	1.430,92
P27TT030	6.435,000 m.	Tubo rígido PVC 90x1,8 mm.	0,99	6.370,65
P27TT070	975,000 ud	Soporte separador 90 mm. 4 aloj.	0,06	58,50
P27TT170	2.860,000 m.	Cuerda plástico N-5 guía cable	0,03	85,80
P27TT200	7,800 kg	Limpiador unión PVC	1,33	10,37
P27TT210	15,600 kg	Adhesivo unión PVC	1,65	25,74
			<b>Grupo P27.....</b>	<b>19.477,52</b>
P28DA010	8,000 m3	Tierra vegetal limpia	14,11	112,88
P28DA070	41,600 m3	Mantillo limpio cribado	17,19	715,10
P28DA080	44,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,03	1,32
P28DA130	100,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,91	91,00
P28DF060	832,000 kg	Fertilizante compl.césped NPK-Mg	0,66	549,12
P28EB038	10,000 u	Lagunaria patersonii 12-14 cont.	78,36	783,60
P28EB040	10,000 u	Ligustrumjaponicum 12-14 cm.cep	93,00	930,00
P28EB060	16,000 ud	Laurusnobilis 3 m	100,00	1.600,00
P28EC120	10,000 u	Betula péndula 8-10 cm contenedor	87,00	870,00
P28EC130	10,000 ud	Castanea sativa 1,80 m	97,00	970,00
P28EC360	10,000 u	Prunusavium 12-14 cm. rd.	105,00	1.050,00
P28EC370	10,000 u	Prunuspissardii atrop.12-14 cep	96,00	960,00
P28MP120	249,600 kg	Mezcla sem.césped áreas costa	4,19	1.045,82
P28SD005	108,000 m.	Tubo drenaje PVC corrug.D=50 mm	1,89	204,12
			<b>Grupo P28.....</b>	<b>9.882,97</b>
P29A060	11,000 u	Aparcamiento 1 bicicleta tubo acero inoxidable	55,00	605,00
P29MAA020	5,000 ud	Banco tubo acero tablillas 2 m	197,40	987,00
P29MCB010	26,000 ud	Papelera PE tapa inf.poste 50 l	56,40	1.466,40
P29MDB090	4,000 ud	Conten.PE recog.no select.1000 l	323,59	1.294,36
P29MDB130	4,000 ud	Conten.circ.iglú PE recog.selec.3 m3	742,41	2.969,64
P29NAA170	265,000 m	Barand.maderaroll,veticales 2x1 m	36,00	9.540,00
			<b>Grupo P29.....</b>	<b>16.862,40</b>
P31BA020	2,000 ud	Acometida prov. fonta.a caseta	109,57	219,14
P31BA030	2,000 ud	Acometida prov. sane.a caseta	527,21	1.054,42
P31BA040	2,000 ud	Acometida prov. telef. a caseta	152,66	305,32
P31BC190	12,000 ud	Alq. caseta 2 ofic.+WC 7,92x2,45	220,77	2.649,24
P31BC220	1,020 ud	Transp.150km.entroy rec.1 módulo	539,57	550,36
P31BM020	1,332 ud	Portarrollos indust.c/cerrad.	32,18	42,86
P31BM030	2,000 ud	Espejo vestuarios y aseos	30,39	60,78
P31BM040	1,332 ud	Jabonera industrial 1 l.	26,19	34,89
P31BM050	1,332 ud	Secamanos eléctrico	130,20	173,43
P31BM070	3,996 ud	Taquilla metálica individual	94,26	376,66
P31BM090	2,000 ud	Banco madera para 5 personas	114,81	229,62
P31BM100	1,000 ud	Depósito-cubo basuras	37,98	37,98
P31BM110	2,000 ud	Botiquín de urgencias	29,58	59,16

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P31BM120	6,000 ud	Reposición de botiquín	69,23	415,38
P31BM140	0,400 ud	Radiador eléctrico 1000 W.	38,86	15,54
P31BM150	0,400 ud	Radiador eléctrico 1500 W.	56,41	22,56
P31CA010	12,500 ud	Tapa provisional arqueta 38x38	9,11	113,88
P31CA020	37,000 ud	Tapa provisional arqueta 51x51	11,75	434,75
P31CA030	15,500 ud	Tapa provisional arqueta 63x63	17,29	268,00
P31CA110	46,000 ud	Tapa provisional pozo 70x70	33,06	1.520,76
P31CE010	0,999 ud	Lámpara portátil mano	14,86	14,85
P31CE020	6,000 m.	Cable cobre desnudo D=35 mm.	4,17	25,02
P31CE035	2,200 m.	Manguera flex. 750 V. 4x6 mm2.	5,42	11,92
P31CE040	4,000 m.	Pica cobre p/toma tierra 14,3	7,22	28,88
P31CE050	2,000 ud	Grapa para pica	1,87	3,74
P31CE150	0,500 ud	Cuadro secundario obra pmáx.20kW	874,35	437,18
P31CI010	2,000 ud	Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B	40,64	81,28
P31CI025	2,000 ud	Extintor CO2 3,5 kg. acero	89,79	179,58
P31IA010	12,000 u	Casco seguridad con rueda	9,02	108,24
P31IA100	2,000 u	Pantalla seguridad cabeza soldador	12,35	24,70
P31IA105	2,000 ud	Casco pantalla soldador	23,78	47,56
P31IA110	4,000 ud	Pantalla protección c.partículas	7,91	31,64
P31IA115	2,000 ud	Pantalla soldar oxiacetilénica	12,64	25,28
P31IA150	3,600 ud	Semi-mascarilla 1 filtro	31,75	114,30
P31IA155	3,996 ud	Semi-mascarilla 2 filtros	56,66	226,41
P31IA158	100,000 ud	Mascarilla celulosa desechable	2,31	231,00
P31IA200	3,996 ud	Cascos protectores auditivos	13,70	54,75
P31IA210	12,000 ud	Juego taponos antiruido silicona	2,24	26,88
P31IC050	3,000 ud	Faja protección lumbar	14,01	42,03
P31IC060	3,000 ud	Cinturón portaherramientas	30,26	90,78
P31IC095	12,000 ud	Chaleco de trabajo poliéster-algodón	17,43	209,16
P31IC098	12,000 ud	Mono de trabajo poliéster-algod.	19,68	236,16
P31IC100	12,000 ud	Traje impermeable 2 p. PVC	11,58	138,96
P31IC115	3,996 ud	Parka para frío	40,97	163,72
P31IC130	0,666 ud	Mandil cuero para soldador	14,70	9,79
P31IC140	3,996 ud	Peto reflectante a/r.	27,27	108,97
P31IM006	12,000 ud	Par guantes lona reforzados	4,12	49,44
P31IM040	0,666 ud	Par guantes p/soldador	3,79	2,52
P31IM050	0,333 ud	Par guantes aislam. 5.000 V.	36,42	12,13
P31IP011	12,000 ud	Par botas altas de agua (verdes)	12,70	152,40
P31IP025	3,996 ud	Par botas de seguridad	38,97	155,72
P31IP100	1,998 ud	Par rodilleras	10,27	20,52
P31IS700	1,200 ud	Equipo trabajo horizontal	225,65	270,78
P31W040	12,000 ud	Costo mensual limpieza-desinfec.	141,23	1.694,76
P31W050	12,000 ud	Costo mens. formación seguridad	83,33	999,96
P31W060	12,000 ud	Reconocimiento médico básico I	96,60	1.159,20
Grupo P31 .....				<b>15.774,93</b>
P32EA070	230,000 ud	Remate Tapas pozos y arquetas	6,81	1.566,30
P32HC090	3,000 ud	Análisis granulométrico, áridos	45,00	135,00
P32HF040	6,000 ud	Resist.flexotrac.3prob,hormigón	69,50	417,00
P32HI130	6,000 ud	Espesor elemento horm; no destructivo	80,20	481,20
P32SF010	21,000 ud	Toma de muestras de suelos	24,06	505,26
P32SF020	21,000 ud	Apertura y descripción muestra	6,68	140,28
P32SF040	14,000 ud	Análisis granulométrico suelos	21,39	299,46
P32SF070	7,000 ud	Límites Atterberg,suelo-zahorra	21,39	149,73
P32SF130	7,000 ud	Equivalente de arena	13,37	93,59
P32SF150	21,000 ud	Proctor Normal (4 puntos)	40,10	842,10
P32SF170	14,000 ud	Índice C.B.R. laboratorio	82,87	1.160,18
P32SQ050	7,000 ud	Contenido materia orgánica suelo	13,37	93,59
P32VE020	3,000 ud	Fabricación en laboratorio, M.B.	60,00	180,00
P32VE050	3,000 ud	Contenido en ligante, M.B.	90,00	270,00
P32VE060	3,000 ud	Granulometría del árido recuperado, M.B.	40,00	120,00
P32VE061	17,000 ud	Densidad relativa de probetas, M.B.	30,00	510,00
P32VE062	17,000 ud	Porcentaje de huecos de probetas, M.B..	15,00	255,00

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
P32VE070	8,000 ud	Testigo D =100 mm, M.B.	45,00	360,00
P32VE110	3,000 ud	Ensayo Marshall completo, M.B.	120,00	360,00
P32VE130	14,000 ud	Placa carga,carreteras/explanad.	64,16	898,24
Grupo P32.....				<b>8.836,93</b>
PBAA.1a	0,315 m3	Agua	0,27	0,08
PBAC.3ea	0,532 t	Cemento CEM II/B-V 32,5 R	68,54	36,49
Grupo PBA.....				<b>36,58</b>
PBRA.1acaa	1,888 t	Arena 3-5mm tritlvd	4,69	8,85
Grupo PBR.....				<b>8,85</b>
PHI01166000_2	39,000 UNID	LUMINARIA PHILIPS BGP204 T25 1 xLED60-4S/740 DN10	445,83	17.387,37
Grupo PHI.....				<b>17.387,37</b>
PIEB96c	2.800,000 m	tubo PE Ø 160 corrug. 2 capas homolog./acces	3,69	10.332,00
Grupo PIE .....				<b>10.332,00</b>
PROGRAMADOR	1,000 UD	PROGRAMADOR ASTRONÓMICO DIMACO CARRIL DIN	212,30	212,30
Grupo PRO .....				<b>212,30</b>
T05BMP006	80,000 MI.	CABLE CU RETENAX(RV 0,6/1KV)1x16	7,24	579,20
T05ET0045	231,000 MI.	CABLE NORMALIZADO CTNE 16 PARES	10,70	2.471,70
Grupo T05.....				<b>3.050,90</b>
T20B00015	3,000 Ud.	CONTADOR DE AGUA DE 1 1/2"	281,92	845,76
Grupo T20.....				<b>845,76</b>
T21G00005	3,000 Ud.	GRIFO LATÓN ROSCA 1/2"	6,97	20,91
Grupo T21.....				<b>20,91</b>
T26E00035	6,000 Ud.	LLAVE DE ESFERA 1 1/2"	15,08	90,48
T26S00108	3,000 Ud.	VÁLV.ANTIRRET.1 1/2"	11,18	33,54
Grupo T26.....				<b>124,02</b>
TUAL0080	20,000 MI.	Tubo PE 110 mm DP corrugado alumbrado	1,13	22,60
Grupo TUA.....				<b>22,60</b>
U04MA510	8,775 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	71,33	625,92
Grupo U04.....				<b>625,92</b>
U22AI101	10,000 m	Doble pasamanos tubo acero	80,00	800,00
U22AIS101	200,000 m	Baranda tubo acero AISI 316	121,00	24.200,00
Grupo U22.....				<b>25.000,00</b>
U30GA001	36,000 MI	Conductor cobre desnudo 35mm2	1,43	51,48
U30GA010	12,000 Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	3,40	40,80
Grupo U30.....				<b>92,28</b>
U39BH110	70,200 M2	Encofrado metálico 20 puestas	14,23	998,95
U39GS001	39,000 Ud	Codo de PVC D=100 mm	0,45	17,55
U39ZF001	156,000 Ud	Perno de anclaje	1,03	160,68
Grupo U39.....				<b>1.177,18</b>
TOTAL.....				<b>762.098,71</b>

ANEXO Nº 20

REVISIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....2

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN .....2

3. FÓRMULAS DE REVISIÓN DE PRECIOS.....2

4. MATERIALES.....2



1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene como objeto el definir las fórmulas de revisión de precios que regirán en caso de demora en la ejecución de las obras proyectadas.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Será de aplicación el 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.

3. FÓRMULAS DE REVISIÓN DE PRECIOS

Las fórmulas de revisión de precios más idóneas para la realización de estas obras son las que a continuación se adjuntan:

Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas:

$Kt=0,01At/A0+0,05Bt/B0+0,09Ct/C0+0,11Et/E0+0,01Mt/M0+0,01Ot/O0+0,02Pt/P0+0,01Qt/Q0+0,12Rt/R0+0,17St/S0+0,01Ut/U0+0,39$

Señalización horizontal de carreteras:

$Kt=0,14Et/E0+0,33Qt/Q0+0,01St/S0+0,08Vt/V0+0,44$

Señalización vertical y balizamiento:

$Kt=0,04At/A0+0,02Ct/C0+0,02Et/E0+0,12Pt/P0+0,01Rt/R0+0,5St/S0+0,29$

Urbanización y viales en entornos urbanos:

$Kt=0,03Bt/B0+0,12Ct/C0+0,02Et/E0+0,08Ft/F0+0,09Mt/M0+0,03Ot/O0+0,03Pt/P0+0,14Rt/R0+0,12St/S0+0,01Tt/T0+0,01Ut/U0+0,32$

4. MATERIALES

Materiales básicos a incluir con carácter general en las fórmulas de revisión de precios de los contratos sujetos a dicha forma de revisión y los símbolos que representan sus respectivos índices de precios en dichas fórmulas, serán los siguientes:

Símbolo	Material
A	Aluminio.
B	Materiales bituminosos.
C	Cemento.
E	Energía.
F	Focos y luminarias.
L	Materiales cerámicos.
M	Madera.
O	Plantas.
P	Productos plásticos.
Q	Productos químicos.
R	Áridos y rocas.
S	Materiales siderúrgicos.
T	Materiales electrónicos.
U	Cobre.
V	Vidrio.
X	Materiales explosivos.

ANEXO Nº 21

DOCUMENTACIÓN MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

- I. MEMORIA EXPLICATIVA
- II. GESTIÓN DE RESIDUOS
- III. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- IV. PRESUPUESTO
- V. ANEXOS
- VI. PLANOS

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL EN LA AVENIDA DE A REVOLTA. SECTOR ST-3. CONCELLO DE CARBALLO



SITUACIÓN:

A REVOLTA. (AGRA DE FORMIGOSO)  
Aenida da Revolta s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

CONCELLO DE CARBALLO

FASE:

PROYECTO

FECHA:  
JULIO 2019  
EXP REF:  
521

PROMOTOR:

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B-70576459)  
NAVE 4. RÚA TITANIO Nº1. POL. IND. BÉRTOA



PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN LA AVENIDA DE A REVOLTA. SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO

ÍNDICE.

I. MEMORIA EXPLICATIVA.....4

1. ÁMBITO DE ACTUACIÓN. SITUACIÓN Y DELIMITACIÓN. ....4

2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁMBITO Y SU ENTORNO .....5

2.1. CARACTERÍSTICAS NATURALES DEL TERRITORIO.....5

2.2. EDIFICACIONES, USOS Y VEGETACIÓN EXISTENTES EN EL ÁMBITO. ....9

2.3. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO..... 10

2.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DEL TERRITORIO CON RIESGOS TECNOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS O NATURALES..... 11

2.5. ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD INFORMACIÓN CATASTRAL. .... 15

3. SITUACIÓN URBANÍSTICA DE LOS TERRENOS DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN ..... 16

3.1.- NORMATIVA URBANÍSTICA DE APLICACIÓN. PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL DE 2016 (PGOM)..... 16

3.2.- REGIMEN URBANÍSTICO DE APLICACIÓN EN LOS TERRENOS DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN A LOS EFECTOS DE LA PRESENTE ACTUACIÓN..... 16

3.3.- PLAN PARCIAL DEL SECTOR S-T3 A REVOLTA. ESTADO DE TRAMITACIÓN. PROPUESTA DE ORDENACIÓN PARA LOS TERRENOS OBJETO DE LA PRESENTE ACTUACIÓN..... 18

4. DETERMINACIONES ESTABLECIDAS POR LOS INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN DE TERRITORIO Y LEGISLACIÓN SECTORIAL..... 18

4.1. INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO ..... 18

4.2. LEGISLACIÓN SECTORIAL ..... 19

5. PROPUESTA DE ACTUACIÓN..... 19

6. MEDIDAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA. .... 24

II. GESTIÓN DE RESIDUOS .....27

III. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....29

IV. PRESUPUESTO .....53

1. RESUMEN DE PRESUPUESTO.....53

2. MEDICIONES Y PRESUPUESTO .....55

V. ANEXOS .....57

1. INFORME DE LA EMPRESA ESTABILIZA GEOTECNIA .....57

2. DATOS EMPRESA GESTIÓN DE RESIDUOS .....59

3. COMPROMISO DEL PROMOTOR DE EJECUCIÓN, EN SU CASO, DE LAS MEDIDAS CONTEMPLADAS EN EL PUNTO I.6. MEDIDAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA. ....61

VI. PLANOS.....63

Firmado por PEREZ MIRANDA IRIA - 36149545P el día 11/07/2019 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios

REDACTORES:

IRIA PÉREZ MIRANDA

arquitecta col. 3.194 COAG DNI: 36.149.545-P



urbanismo

arquitectura

657 414752

iriap@coag.es

IRIA PÉREZ MIRANDA

arquitecta col. 3.194 COAG DNI: 36.149.545-P

657 414752

iriap@coag.es

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS  
EN LA AVD. DE A REVOLTA  
JULIO 2019

1

## 0. DATOS PREVIOS

El ámbito de actuación se localiza en los terrenos propiedad del promotor con frente a la avenida de A Revolta en Carballo.

Se trata de los terrenos que componen el sector de suelo urbanizable delimitado ST-3 recogido en el plan general de ordenación municipal del Concello de Carballo, aprobado definitivamente el 4 de febrero de 2016.

El movimiento de tierras que se pretende se ubica sobre parte de los terrenos que componen el sector, sin afectar a los viales existentes ni a los terrenos colindantes, respetando en estado natural las zonas en la que se prevé ubicación de las zonas verdes, suponiendo una superficie de unos 26.000m<sup>2</sup>.

El promotor ha iniciado los trámites para el desarrollo del sector de suelo urbanizable y es su intención alcanzar la aprobación definitiva en el año 2019, tramitando el proyecto de urbanización a principios de 2020 e iniciando las obras de urbanización y edificación de manera simultánea ese año.

El motivo para solicitar previamente licencia para la realización del movimiento de tierras es posibilitar la realización de los estudios geotécnicos:

### ESTUDIOS GEOTÉCNICOS.

Se ha contactado con la empresa *Estabiliza Geotecnia* para la realización de los estudios geotécnicos necesarios para la elaboración del proyecto de urbanización del ámbito.

Esta empresa elabora un informe, adjunto al presente proyecto como Anexo 1 en el que indica la problemática de realización de este estudio y concluye que:

**Por lo tanto, para la realización de un estudio geotécnico fiable a cota de cimentación según las determinaciones exigidas en el Código Técnico de la Edificación, se solicita que por parte del promotor que proceda a la excavación parcial del terreno, aproximando la cota de cimentación al suelo existente y reduciendo la profundidad de los ensayos, especialmente en la zona suroeste del sector.**

### Redactores:

La redactora del presente proyecto es:

La arquitecta Iria Pérez Miranda colegiada nº 3.194 del colegio oficial de arquitectos de Galicia y domicilio profesional en calle Pla y Cancela, 26. 1º. 15005 A Coruña. Teléfono 657414752 correo iriap@coag.es.

### Promotor:

El presente trabajo lo promueve la empresa PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL con CIF B-70576459 y domicilio en la PARCELA d1, NAVE 4, Rúa Titanio del polígono industrial de Bértoa - 15005 Carballo.

### Abreviaturas más empleadas:

- LSG: Ley 2/2016, del 10 de febrero, del suelo de Galicia
- RLSG: Reglamento de la Ley 2/2016, del 10 de febrero, del suelo de Galicia.
- PXOM: Plan General de Ordenación Municipal del Concello de Carballo, aprobado definitivamente el 4 de febrero de 2016.
- DOT: Directrices de Ordenación del Territorio de Galicia.
- AAE: Evaluación Ambiental Estratégica.
- PHGC: Plan hidrológico Galicia- Costa
- P.P.: Plan parcial del sector de suelo urbanizable SUR-D / S-T3 en elaboración.



## I. MEMORIA EXPLICATIVA.

### 1. ÁMBITO DE ACTUACIÓN. SITUACIÓN Y DELIMITACIÓN.

Tal y como se ha adelantado el movimiento de tierras se pretende sobre parcelas propiedad del promotor situadas con frente a la avd. de A Revolta, sobre parte de los terrenos clasificados como suelo urbanizable ST-3 del PXOM de Carballo.

Estos terrenos se encuentran en la parroquia de San Xoán de Carballo, al sur de la cabecera municipal. Concretamente entre la carretera AC-552 en su entrada en el casco urbano de Carballo (Avda. da Revolta) al oeste, la calle Laranxeiras al sur y la parcela de Desguaces Lema al norte.

La totalidad de las parcelas que componen el ámbito a desarrollar por el plan parcial son propiedad del promotor del presente documento: Parque Comercial A Revolta SL.

Los terrenos afectados por el movimiento de tierras, no afectan a la totalidad de la superficie del sector. No se verán alterados los terrenos colindantes a los viales existentes (avenida da Revolta ni rúa Laranxeiras), así como tampoco se alterará el terreno colindante con otras parcelas limítrofes. Se respeta el estado natural (y vegetación) de aquellos terrenos en los que se prevé la ubicación de las zonas verdes.

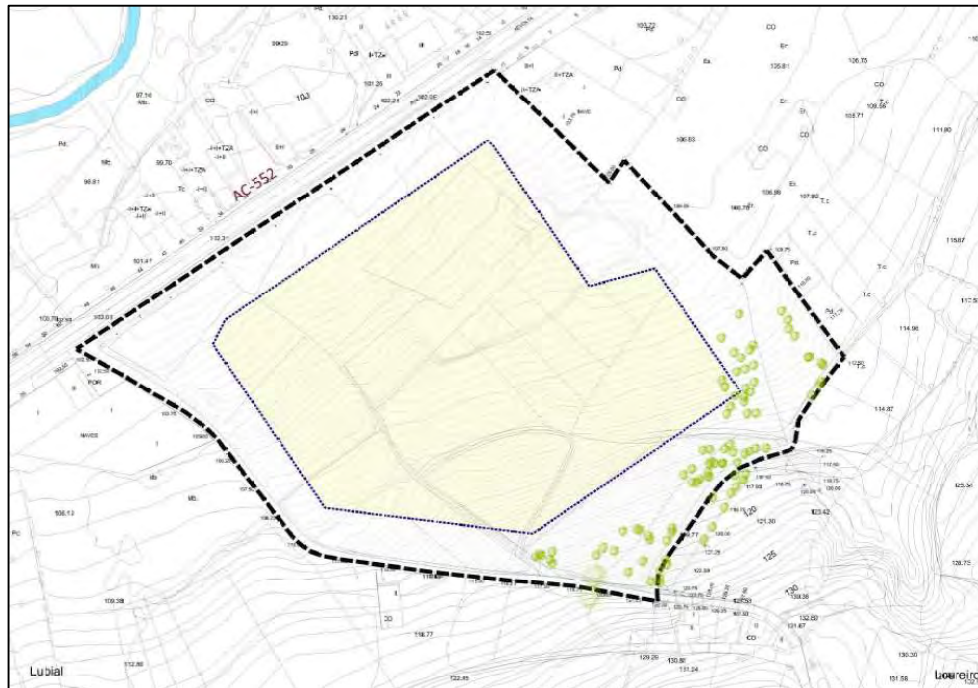


Fig. 1 Terrenos afectados por el movimiento de tierras

La superficie que se ve afectada por los movimientos de tierras es de 26.306m<sup>2</sup> siendo el objetivo de las actuaciones sobre el terreno el posibilitar la realización de los estudios geotécnicos necesarios para los cálculos y justificación del proyecto de urbanización y edificación en el ámbito.

### 2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁMBITO Y SU ENTORNO

#### 2.1. CARACTERÍSTICAS NATURALES DEL TERRITORIO.

La totalidad de los terrenos presentan un aprovechamiento totalmente residual. El único uso destacable es el almacenamiento puntual de maquinaria. El aprovechamiento o uso ecológico, también se puede considerar como mínimo debido a que la alteración de la capa vegetal y del suelo es muy alta.

En la zona en la que se pretende el movimiento no existe vegetación o son cultivos herbáceos. Los arboles que se pueden observar en el extremo suroriental, se sitúan en la zona que no se va a alterar por estar previsto en la ordenación del sector su destino a zona verde.



Fig. 2- Vista de los terrenos desde la avd de A Revolta.

En cuanto al entorno el ámbito de actuación se encuentra en la Avd de A Revolta, nombre que toma la carretera autonómica AC-552 en este tramo del caso urbano de Carballo, presentando en la zona más céntrica un uso residencial en altura con bajos comerciales formando manzanas y a medida que nos alejamos del centro urbano este uso coexiste con usos industriales y comerciales propios de una zona periurbana (edificaciones unifamiliares, gasolinera, un expositor de vehículos usados, talleres, desguaces, almacenes, comercial en nave...).

Se describen a continuación los aspectos principales del medio biótico que encontramos en el ámbito de actuación y su enclave:

#### Climatología

Las condiciones atmosféricas del concello responden a las particularidades del clima oceánico, con temperaturas suaves, frecuentes precipitaciones, además de un alto grado de humedad.

Según la clasificación de la UNESCO-FAO el sector presenta un clima del grupo I, templado-medio con invierno moderado. Esta clasificación se realiza a partir de las características térmicas y de aridez.

Las precipitaciones escasean en los meses estivales apenas superando los 31 mm. mientras que en los meses de otoño e invierno se puede alcanzar fácilmente los 113,2 mm. (noviembre).

Como ya hemos citado anteriormente, las características térmicas responden a las propias de climas templados, con pocos contrastes. En los meses de verano el promedio térmico son 16,7º C y en los meses de verano de 8,1º C.

A continuación, presentamos el diagrama ombrótermico o climograma, donde se puede identificar el periodo de déficit hídrico y su distribución temporal.

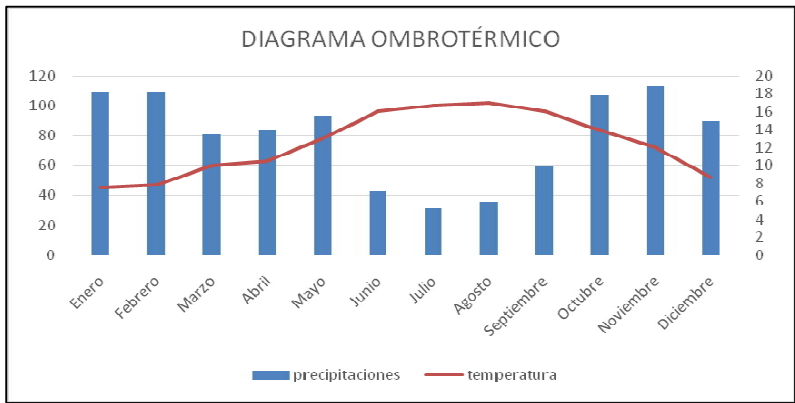


Fig. 3- Diagrama ombrotérmico o climograma de Carballo

La proximidad del río Anllóns y de sus tributarios aumenta la humedad que pueda existir respecto de otras zonas del concello de Carballo.

**Geología**

La geología de los terrenos sobre los que se actúa y su entorno se caracteriza por *Metabasitas en Facie anfibolita, localmente en facie granulita*. Con una permeabilidad de este substrato es muy baja o impermeable.

Al noreste del ámbito, en las proximidades del río Anllóns, las condiciones geológicas varían predominando los depósitos aluviales (arenas, arcillas y cantos) con una permeabilidad alta.



Fig. 4- Mapa geológico del entorno

**Pendiente**

El ámbito se caracteriza por una pendiente baja de aproximadamente el 7,5% en dirección sureste-noroeste bajando hacia el río Anllóns. La diferencia altimétrica es de 15,5 m, según el levantamiento topográfico elaborado recientemente, situándose las pendiente algo más pronunciadas en el extremo sureste del ámbito de actuación.

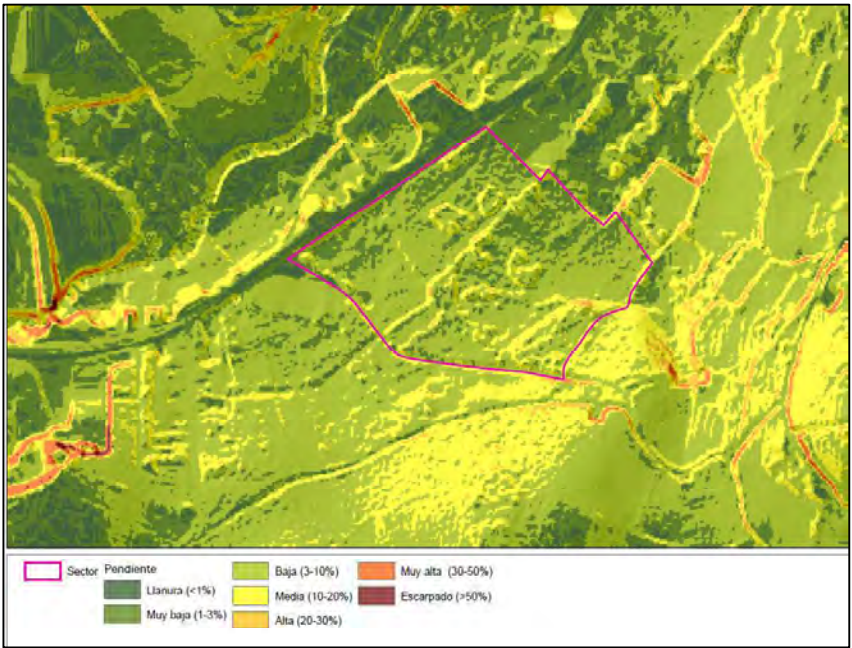


Fig. 5- Mapa de pendientes

Respecto al entorno los desniveles y pendiente son similares, indicando que los movimientos de tierras se realizan en el interior de las parcelas sin llegar al linde con otras propiedades o viarios públicos.

**Orientación**

Los terrenos se localiza en una suave vertiente meridional del valle del río Anllóns con una ligera orientación cara el norte-noroeste.

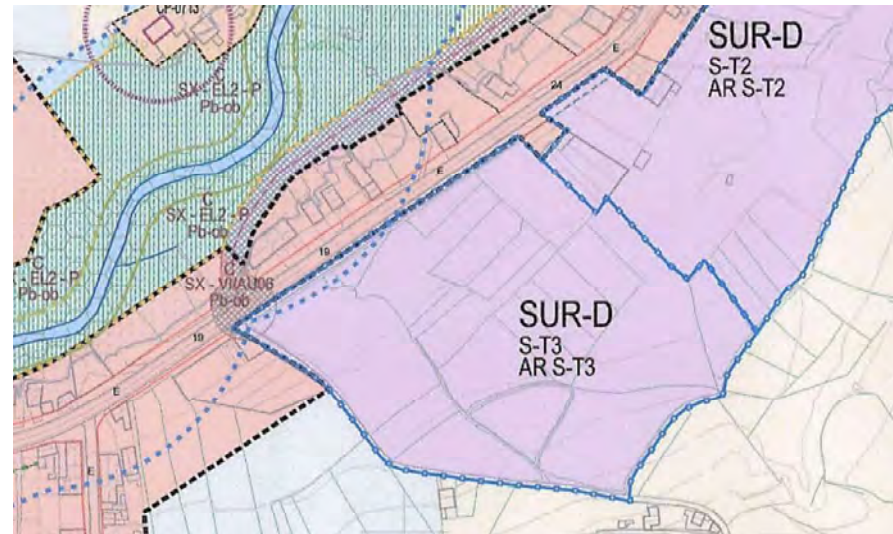
**Hidrografía**

El ámbito se localiza en la cuenca del río Anllóns, cruzando de este a oeste el concello de Carballo. No se aprecian otros cursos de agua perennes en la zona.

La cuenca hidrográfica se enmarca dentro de la delimitación Galicia-Costa y se encuadra en el Sistema de Explotación nº 10 “Río Anllóns e costa de A Coruña ata límite Arteixo”.



Los fluvisoles úmbricos son aquellos suelos que presenta un horizonte úmbrico. Mientras que los fluvisoles gleyicos son aquellos que presentan propiedad gleyicas en el primer metro de suelo (las propiedades gleyicas se consideran cuando el material está saturado con agua, excepto si está drenado)



*Fig. 6- Plano de clasificación del suelo del PXOM con indicación da la línea de policía de cauce.*

## 2.2. EDIFICACIONES, USOS Y VEGETACIÓN EXISTENTES EN EL ÁMBITO.

En los terrenos que se pretende

el movimiento de tierras no existen edificaciones ni usos claros. Los árboles que se pueden observar al sureste se sitúan mayoritariamente fuera del ámbito del movimiento de tierras, en la zona que no se van a alterar y será destinada a zonas verdes y espacios libres manteniendo los ejemplares arbóreos existentes.

Fig. 8- Ámbito del movimiento de tierras sobre ortofoto



Fig. 7- Mapa de suelos de Galicia 1:50.000 (Hoja 44)



La zona noreste del ámbito no cuenta con capa de terreno vegetal habiendo sido retirado hace unos años. La finca a fecha actual se encuentra desbrozada, y en la zona donde se realizan los movimientos de tierras no existen especies arbóreas.



### 2.3. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO.

Al noroeste se encuentra la avenida da Revolta, nombre de la carretera autonómica AC-552 en su tramo de salida del casco urbano.

Su aspecto es de vía periurbana con usos mixtos, mezclando los residenciales unifamiliares y plurifamiliares con actividades de diverso tamaño (almacenes, desguaces, automoción...).

Para esta vía la *Axencia Galega de Infraestruturas* está redactando un proyecto de construcción de aceras y carril bici.



Fig. 9- Avd. da Revolta (AC-552) al noroeste del sector

Al suroeste encontramos un viario municipal denominado rúa Laranxeiras que da acceso al núcleo rural de O Outeiro. En la actualidad presenta un ancho de unos 4m con firme asfáltico sin aceras. En el margen opuesto de esta vía existe una nave comercial/ almacén en el contacto con la avd. de A Revolta y una vivienda unifamiliar a unos 170m.

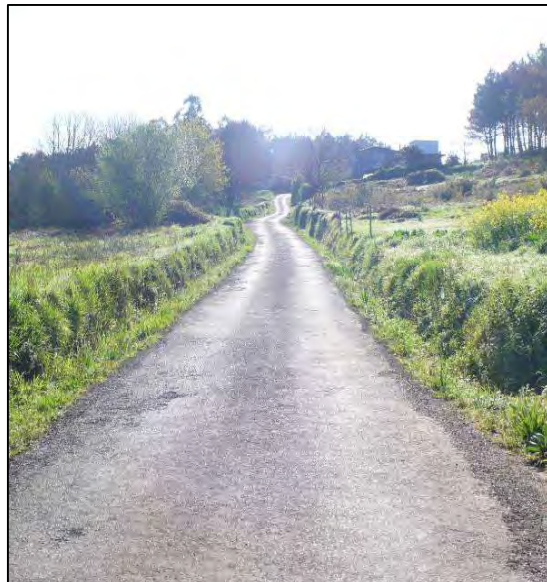


Fig.10- Rúa Laranxeira al suroeste del sector



Al noroeste encontramos una nave destinada a desguace, que en la zona clasificada como urbana (frente a la avenida da Revolta) está edificada con bajo, una planta y bajo cubierta en el frente y colmatada al cien por cien con naves industriales. El resto de la finca se destina al almacenamiento de vehículos al aire libre o en cobertizos.



Fig. 11- Desguaces Lema al noreste del sector

Al suroeste encontramos terrenos clasificados como suelo rústico, con la categoría de protección agropecuaria que en la actualidad están en desuso o destinados a usos forestales.



Fig. 12- Terrenos rústicos situados al suroeste del ámbito

### 2.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS ZONAS DEL TERRITORIO CON RIESGOS TECNOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS O NATURALES.

Se recogen a continuación los riesgos naturales, antrópicos y tecnológicos que afectan al término municipal de Carballo, rematando con aquellos que pueden afectar al ámbito del movimiento de tierras.

Carballo se asienta en una **zona de alto riesgo potencial de emergencia** según datos extraídos del PLATERGA (Plan Territorial de Protección Civil de Galicia).

Los riesgos se definen como los posibles fenómenos o sucesos de origen natural o generados por la actividad humana que pueden dar lugar a daños para las personas o sus bienes y/o el ambiente.



El riesgo potencial de que ocurra una emergencia se determina a partir de tres componentes fundamentales: el Riesgo Estadístico, la Vulnerabilidad Poblacional y la posibilidad de que tenga lugar algunos de los llamados Riesgos Especiales.

El concello de Carballo presenta un riesgo estadístico moderado, una vulnerabilidad muy alta y respecto a los riesgos especiales unos valores moderados.

#### Riesgos naturales

Se incluyen aquellos riesgos que se deben a factores geográficos y climáticos. En ocasiones son riesgos predecibles en función de la situación atmosférica y geográfica de las zonas. Suelen mantenerse en un nivel constante a lo largo del tiempo. En general obligan a una planificación sobre las consecuencias.

El PLATERGA contempla los siguientes riesgos naturales: nevadas, inundaciones, riadas, heladas, temporales, lluvias torrenciales, seísmos y derrumbamientos, avalanchas, desprendimientos de tierra seca.

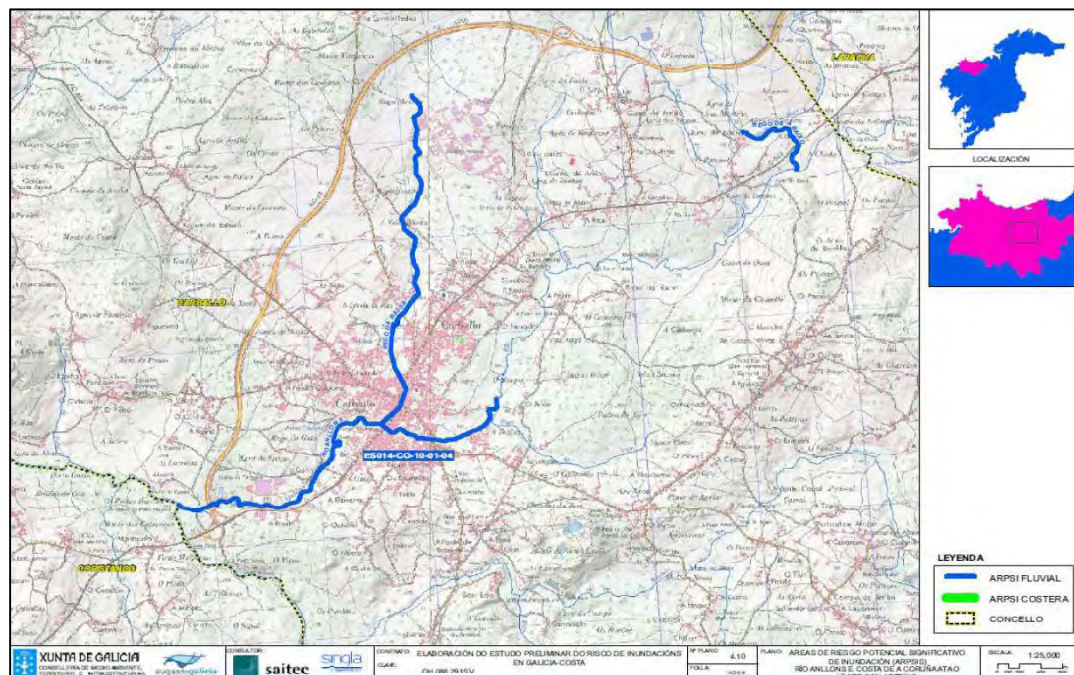


Fig. 13- Fuente:web de Augas de Galicia.

El riesgo de **inundaciones** a nivel municipal es moderado, pero si tenemos en cuenta la situación y condiciones propias de los terrenos objeto del movimiento de tierras y su entorno, nos encontramos ante un riesgo de inundación mínimo, a pesar de estar cerca del río Anllóns. El entorno del río Anllóns, próximo al sector, está catalogado por el Plan Hidrológico Galicia-Costa como ARPSI (ES014-CO10-01-04) no afectando al ámbito de estudio.

Además, tanto el concello como el ámbito se encuentran en una zona con alto riesgo ligado a la acción de los **temporales** provenientes del Atlántico.

Según el Plan Especial de Riesgo de Temporal de Galicia, por temporal se entiende un fenómeno meteorológico adverso de vientos fuertes o muy fuertes, huracanes o tornados, capaz de producir, directa o indirectamente, daños a las personas o daños materiales de consideración.

El riesgo sísmico es uno de los fenómenos naturales con mayor capacidad para producir consecuencias catastróficas, aunque en el concello la incidencia es muy baja, ya que posee una aceleración sísmica básica inferior al 0,04g (Anexo do Real Decreto997/2002). Según el mapa de intensidades por municipios de Galicia se localiza entre V-VI, con un **riesgo moderado en ocurrencia sísmica**.

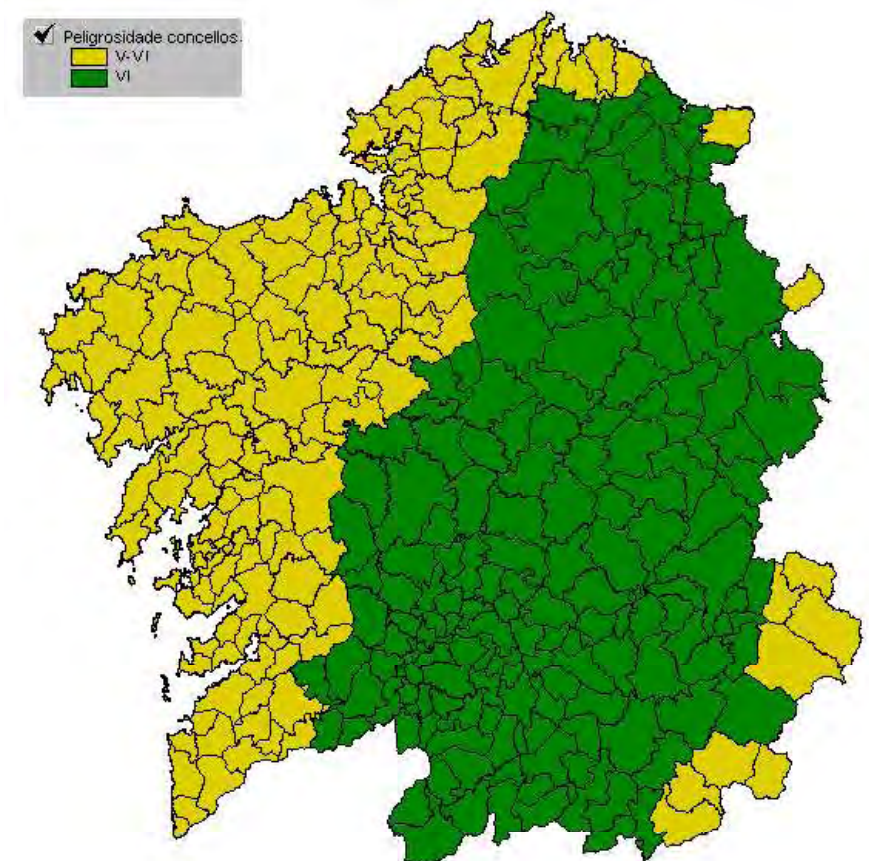


Fig. 14- Mapa de intensidades por municipios. Fonte Sismigal 2009



### Riesgos antrópicos

Son aquellos provocados o derivados de las acciones o de las actividades humanas, estando directamente relacionados con el comportamiento de las personas. Se trata de los siguientes tipos de riesgo:

- **Asociados al tráfico y transporte público:** hace referencia a accidentes de autocares, trenes, aviación, etc., que por su gravedad y cantidad de víctimas hace necesaria la activación de medios extraordinarios.
- **Incendios forestales:** necesitan planificación especial. Pueden afectar a núcleos de población, aunque su característica principal son los daños materiales y al ambiente.
- **Otros riesgos:** son aquellos riesgos no tecnológicos debidos a actividades humanas o a la aglomeración de personas en lugares y momentos determinados: romerías, espectáculos culturales, deportivos, religiosos, etc.

Según la situación geográfica pueden tener consecuencias y magnitudes bien diferentes.

**El principal riesgo antrópico del ámbito de estudio es el riesgo de incendio forestal**, uno de los más relevantes en Galicia. Los incendios forestales son un tipo de riesgo a caballo entre el origen natural y el antrópico. Los fuegos pueden tener un origen natural en los bosques, pero la gran mayoría de los producidos en la actualidad son provocados por las personas, bien por descuido o bien de forma intencionada.

Existe un Plan de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia (PLADIGA) como respuesta a lo dispuesto en la Ley 3/2007, de 9 de abril de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia modificada por la Ley 7/2012, del 28 de junio, de Montes de Galicia, a la Ley 2/1985, del 21 de enero, sobre Protección Civil, a la Ley 5/2007, del 7 de mayo, de Emergencias de Galicia, al Plan territorial de emergencias de Galicia (PLATERGA) y al Plan especial de emergencias por incendios forestales.



Fig. 15- Zonas de alto riesgo de incendio (Incluye el concello de Carballo)

El PLADIGA identifica a Carballo como zona de alto riesgo de incendio (ZAR).

El entorno de la zona de actuación presenta especies pirófilas (pinar al sudeste y bosque mixto de pinosy eucaliptos al sur de la calle Laranxeiras) pero al objeto del presente proyecto de movimiento de tierras no supone riesgo.

Para contrarrestar esta amenaza, la Ley 3/2007, de 9 de abril, de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia, establece la obligatoriedad de crear **redes de fajas de gestión de biomasa** en los terrenos forestales y zonas de influencia forestal.

Su misión es la modificación o remoción total o parcial de la cubierta forestal inflamable, buscando la ruptura de la continuidad horizontal y vertical de la biomasa presente. El objetivo final es la protección de los núcleos poblacionales, las infraestructuras, los equipamientos sociales, las zonas edificadas, los parques y los polígonos industriales.

### Riesgos tecnológicos

Se deben a la existencia de actividades de carácter tecnológico y de estructuras fijas o móviles, diseñadas y construidas por el ser humano. Sus efectos son fácilmente planificables, pero no se puede definir a priori en qué momento se van a producir. El factor de prevención es muy importante, pudiendo reducir de manera drástica el riesgo.

Destaca la presencia de una gasolinera al otro lado de la Avda. de A Revolta (al noreste del vial) aunque es compatible con los usos y actividades propuestas en el sector.

### 2.5. ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD INFORMACIÓN CATASTRAL.

Según el catastro de Carballo el ámbito del movimiento de tierras está integrado por 22 parcelas de manera total o parcial, todas ellas son propiedad del promotor del presente proyecto, siendo también propietario de todos los terrenos colindantes.

Los datos reales en cuanto a propiedad de estas parcelas se recogen en le tabla siguiente:

POLIGONO	PARCELA	PROPIETARIO REAL
46386	06	PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL / OBRAS GUACAL SL.
	07	
	10	
	12	
	39	
	40	
48	48	
	49	
	59	
	60	
	61	
	62	
	62	
	63	
	64	
	64	
	66	
	67	
	191	
	227	
	237	
	238	

3. SITUACIÓN URBANISTICA DE LOS TERRENOS DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN

3.1.- NORMATIVA URBANÍSTICA DE APLICACIÓN. PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL DE 2016 (PGOM).

El Concello de Carballo cuenta con un Plan General de Ordenación Municipal aprobado definitivamente el 4 de febrero de 2016 y publicado el 26/02/2016 y 03/02/2016 en DOG y BOP respectivamente.

3.2.- REGIMEN URBANÍSTICO DE APLICACIÓN EN LOS TERRENOS DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN A LOS EFECTOS DE LA PRESENTE ACTUACIÓN.

Este PXOM está redactado al amparo de la ley 9/2002, del 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia (LOUG) y clasifica el ámbito que se pretende desarrollar como SUELO URBANIZABLE DELIMITADO (SUR-D), identificado como SECTOR S-T3.

La Disposición Transitoria 1ª de la LSG para planeamientos no adaptados a la vigente Ley establece en su apartado 1.b) que al suelo urbanizable de los planeamientos adaptados a la LOUG se les aplicará íntegramente lo dispuesto en el planeamiento respectivo.

Por lo tanto, el régimen urbanístico de aplicación para el desarrollo del sector de suelo urbanizable delimitado S-T3 es el establecido en el PXOM de Carballo:

La memoria del PXOM recoge en el apartado 8.1.2.1. la descripción del sector del suelo urbanizable S-T3 definiendo el ámbito y los objetivos, así como los criterios para su desarrollo, las prescripciones y observaciones:

**S-T3**

**Ámbito y Objetivos**

Las dificultades orográficas, por el incremento de las pendientes, los usos implantados en el borde de la Avda. Finisterre y la dispersa implantación de viviendas familiares apoyadas en viario de carácter rural, que en estos años no llegó a desarrollarse urbanísticamente, aconseja una ordenación funcional de uso terciario que quedará estructurada por un gran eje viario que de continuidad al sector S- T2. Este sector surge por lo tanto con la vocación de dar continuidad al tejido terciario que generará el sector S- T2 del mismo uso, de forma que se complete la malla urbana con funcionalidad e integridad urbanística en su conjunto.

**Criterios de ordenación, gestión e ejecución**

El uso característico es el comercial- terciario con un 100% y una edificabilidad de 0.60 m²/ m². El sector deberá contener un viario estructurante que nazca en la Avenida de Finisterre y vertebre la ordenación comunicando a misma con la avenida de la Milagrosa a través del S- T2. Las conexiones a las redes exteriores se realizarán para abastecimiento y fecales en la Avenida Finisterre, y para pluviales al puente de acceso a Industrias Calvo.

**Observaciones**

Los gastos derivados de las conexiones y refuerzos de sistemas generales correrán a cargo del sector. El proyecto de reparcelación procurará ajustar las parcelas resultantes a las parcelas ya edificadas limítrofes. Los instrumentos de desarrollo urbanístico del ámbito deberán contar con informe favorable previo de la consellería competente en materia de aguas y carreteras de titularidad autonómica.

### 3.3.- PLAN PARCIAL DEL SECTOR S-T3 A REVOLTA. ESTADO DE TRAMITACIÓN. PROPUESTA DE ORDENACIÓN PARA LOS TERRENOS OBJETO DE LA PRESENTE ACTUACIÓN.

El plan parcial del sector de suelo urbanizable S-T3 se está formulando por parte del mismo técnico que redacta el presente proyecto.

El estado de tramitación a día de hoy se corresponde a la probación inicial del documento, pendiente de su publicación.

En cualquier caso, la presente actuación es totalmente compatible y justificada por la ordenación detallada prevista por el plan parcial. El movimiento de tierras se plantea sobre la manzana destinada a usos comerciales, y los viales a través de los cuales se accede, no alterando en ningún caso los terrenos destinados a zonas verdes. Se guarda distancia con las parcelas colindantes y viarios existentes tanto municipales (rúa Laranxeiras) como supramunicipales (avd. da Revolta).

La licencia que se solicita no es de parcelación, edificación ni demolición.

## 4. DETERMINACIONES ESTABLECIDAS POR LOS INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN DE TERRITORIO Y LEGISLACIÓN SECTORIAL.

### 4.1. INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

El término municipal de Carballo está afectado por diversos instrumentos de ordenación del territorio, no encontrando en ninguno de ellos determinaciones concretas para la realización de un movimiento de tierras en un suelo urbanizable.

En las Directrices de Ordenación del Territorio, en las determinaciones referentes a las infraestructuras y los vectores ambientales del modelo territorial, encontramos una determinación orientativa referente a la gestión de residuos:

*4.9.5.b) Reducir los movimientos de tierras e incluir medidas de gestión de los movimientos de tierra y de sus vertidos.*

El movimiento de tierras pretende posibilitar la realización de los necesarios estudios geotécnicos en el ámbito.

El motivo de redacción del presente proyecto es el mejorar las medidas de gestión de este movimiento minimizando su acorde con la línea indicada en la determinación orientativa de las DOT.

### 4.2. LEGISLACIÓN SECTORIAL

#### - AFECCIÓN EN MATERIA DE AGUAS CONTINENTALES.

El ámbito del movimiento de tierras está próximo al río Anllóns, el PXOM de Carballo refleja la zona de policía de cauces que no está afectado por el movimiento de tierras como puede observarse en el plano EA-10. LEGISLACIÓN SECTORIAL. AGUAS.

#### - AFECCIÓN CARRETERA AUTONÓMICA

El movimiento de tierras se plantea fuera de la zona de afección de la carretera autonómica AC-552 que discurre al noroeste como puede observarse en el plano EA-11. LEGISLACIÓN SECTORIAL. CARRETERAS SUPRAMUNICIPALES.

## 5. PROPUESTA DE ACTUACIÓN.

La propuesta de actuación se representa en el plano P.03- PROPUESTA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS del proyecto en el que se representa el estado final de los terrenos que resultará tras la realización de los movimientos de tierra propuestos.

Se propone el movimiento de tierras manteniendo las dos zonas existente en el ámbito separadas por un talud de unos 2m, tratando de minimizar el volumen de tierras a extraer para la elaboración de los necesarios estudios geotécnicos.

### ÁMBITO DE ACTUACIÓN:

Tal como se ha descrito en apartados precedentes el movimiento de tierras se realizará en el interior de las parcelas que conforman el sector de suelo urbanizable S-T3, se dejan en estado natural los terrenos destinados a zonas verdes, estableciendo una banda perimetral de 5m sin alterar, también se guarda esta distancia con respecto a la rúa Laranxeiras tal como puede verse en los planos P-01 y P-02 DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN sobre levantamiento altimétrico y ortofoto.

La superficie de la zona sobre la que se actúa asciende a 26.306m<sup>2</sup>.

### PLATAFORMA INFERIOR

La zona más próxima a la avd. de A Revolta presenta una primera superficie relativamente llana sobre la que no se actúa, partiendo de esta rasante que ronda los 102,5m, se propone una pendiente ascendente constante en dirección NO-SE del 2%, de manera que se alcanza el talud existente que divide las parcelas (unos 75m) a una rasante de aproximadamente 104m.

Los taludes propuestos son muy tendidos, de 30º de pendiente, de manera que supongan una menor agresión al terreno.

### PLATAFORMA SUPERIOR

Desde la rasante superior que presenta el talud existente, unos 107m, se propone una pendiente



ascendente constante de un 2%.

Esta plataforma va desde el talud que separa ambas plataformas hasta el talud que se genera a 5m de la zona verde (con una inclinación de 30º).

Se adjunta en la documentación gráfica del presente proyecto el estado final propuesto tras el movimiento de tierras (P.03- PROPUESTA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS) así como perfiles cada 5m indicando el perfil natural del terreno y el perfil tras el movimiento de tierras (54 perfiles transversales de P04.1 a P-04.10).

De estos perfiles se extrae la cubicación de los metros cúbicos de tierra que se extraen en el movimiento de tierras para la elaboración de los estudios geotécnicos:

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Vol.Des.
0.000	0.000	0.205	0.000
			0.111
5.000	0.044	0.350	0.111
			0.463
10.000	0.141	0.201	0.573
			0.352
15.000	0.000	0.000	0.925
			0.000
20.000	0.000	0.002	0.925
			0.017
25.000	0.007	0.042	0.942
			0.273
30.000	0.102	0.000	1.215
			1.724
35.000	0.587	0.000	2.939
			3.455
40.000	0.795	0.078	6.394
			3.723
45.000	0.694	1.170	10.118
			18.317
50.000	6.632	6.180	28.434
			150.386
55.000	53.522	5.338	178.820
			274.305

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Vol.Des.
60.000	56.200	7.018	453.125
			293.713
65.000	61.285	4.706	746.839
			322.090
70.000	67.551	7.666	1068.929
			349.510
75.000	72.253	8.300	1418.439
			380.775
80.000	80.057	2.787	1799.214
			617.705
85.000	167.025	1.781	2416.919
			880.305
90.000	185.097	1.078	3297.225
			966.798
95.000	201.622	2.647	4264.022
			1016.720
100.000	205.065	2.553	5280.742
			1042.027
105.000	211.745	2.953	6322.769
			1081.953
110.000	221.036	1.417	7404.721
			1112.009
115.000	223.768	1.248	8516.730
			1135.336
120.000	230.367	0.854	9652.066
			1164.910
125.000	235.598	1.418	10816.976
			1175.264
130.000	234.508	1.765	11992.240
			1178.601
135.000	236.933	3.086	13170.841
			1195.522
140.000	241.276	3.857	14366.363
			1233.662

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Vol.Des.
145.000	252.189	5.514	15600.026
			1283.904
150.000	261.373	6.639	16883.929
			1325.245
155.000	268.725	5.611	18209.175
			1389.282
160.000	286.988	1.830	19598.457
			1467.721
165.000	300.101	1.783	21066.179
			1478.984
170.000	291.493	0.261	22545.163
			1426.122
175.000	278.956	1.123	23971.285
			1367.145
180.000	267.902	3.311	25338.430
			1308.901
185.000	255.658	2.942	26647.331
			1255.680
190.000	246.613	0.659	27903.011
			1223.105
195.000	242.628	0.238	29126.116
			1192.155
200.000	234.234	1.421	30318.271
			1107.976
205.000	208.957	0.762	31426.247
			986.017
210.000	185.450	1.365	32412.264
			877.355
215.000	165.492	1.140	33289.619
			789.048
220.000	150.127	1.070	34078.666
			707.619
225.000	132.920	1.362	34786.285
			624.453
230.000	116.861	1.332	35410.738

P.K.	Sup.Des.	Sup.Ter.	Vol.Des.
			561.059
235.000	107.562	1.184	35971.797
			385.806
240.000	46.760	1.072	36357.603
			119.451
245.000	1.021	1.751	36477.054
			10.718
250.000	3.266	0.452	36487.772
			9.784
255.000	0.647	1.329	36497.556
			5.056
260.000	1.375	2.342	36502.613
			2.470
261.287	2.464	1.547	36505.083

TOTALES	
Volumen de Desmonte	36505.083

MEDIDAS PREVIAS Y DE SEGURIDAD:

La primera actuación que se prevé es el vallado de la zona de obras, tal como se indica en el plano ESS-02.- PLANTA GENERAL integrante del estudio básico de seguridad y salud que acompaña a este proyecto.

Antes del comienzo de las obras se realizara el replanteo general del movimiento de tierras procediendo a colocar estacas delimitando la zona verde prevista en el plan parcial donde no se va a realizar ninguna acción, debiendo evitarse la entrada de maquinaria. Se procederá a su vez a indicar los límites de las plataformas de explanación indicando borde de talud y desmonte.

Estas labores permitirán el correcto inicio del movimiento de tierras después de comprobar sobre el terreno la perfecta viabilidad de las obras y de modificar cualquier problema detectado en el replanteo.

## 6. MEDIDAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA.

El ámbito del movimiento de tierras se encuentra en el sector de suelo urbanizable S-T3 que está siendo desarrollado urbanísticamente por el promotor, contando con aprobación inicial.

En el plan de etapas del plan parcial que desarrolla el sector se establecen los siguientes plazos:

### 3. PLAZOS:

- 3.1. Plazo máximo para la presentación del proyecto de urbanización: 8 meses desde la aprobación definitiva del plan parcial.
- 3.2. Plazo máximo para la presentación del proyecto de equidistribución: 8 meses desde la aprobación definitiva del plan parcial.
- 3.3. Plazo máximo para la ejecución de la obra urbanizadora: 12 meses desde la aprobación definitiva del proyecto de urbanización.
- 3.4. Plazo máximo para edificar: 6 años desde la finalización de las obras de urbanización.

El promotor se compromete (se adjunta compromiso como Anexo 3) a que si no se cumplen los plazos estipulados: presentación del proyecto de urbanización en 8 meses desde la aprobación definitiva del plan parcial y ejecución en 12 meses desde la aprobación definitiva del plan parcial ejecutará las siguientes medidas de recuperación ambiental y paisajística de la totalidad del ámbito del movimiento de tierras:

### 1- Siembra:

Se procederá a la siembra para evitar la erosión de los terrenos y recuperación de un paisaje natural.

Las especies que se emplearán serán las siguientes:

- Herbáceas. Propias de praderas atlánticas como la Festuca rubra o Dactylis glomerata.
- Arbustos. Contará con especies arbustivas como la Camariña (Corema album) o la Escobilla parda (Artemisia campestris).

Los individuos que se empleen, siempre que sea posible, deben tener un origen lo más cercano posible a la población local para mantener las características fenotípicas del lugar y mejorar las condiciones del desarrollo vegetal.

### 2- Plantación

Además del sembrado de estas especies se procederá a la plantación de otras de mayor porte para garantizar una mayor biodiversidad y una mejor fijación del terreno, así como la ocultación de los taludes creados, que son las que se indican a continuación:

- Espino o escabazón (*Crataegus monogyna*)
- Laurel (*Laurus nobilis*)

- Sauce (*Salix atrocinerea*)
- Peral salvaje (*Pyrus cordata*)
- Endrino (*Prunus spinosa*)

Se trata de especies de porte intermedio, adaptadas a las condiciones climáticas y que mejoran la biodiversidad.

A Coruña, julio de 2019



Fdo. La arquitecta  
Iria Pérez Miranda



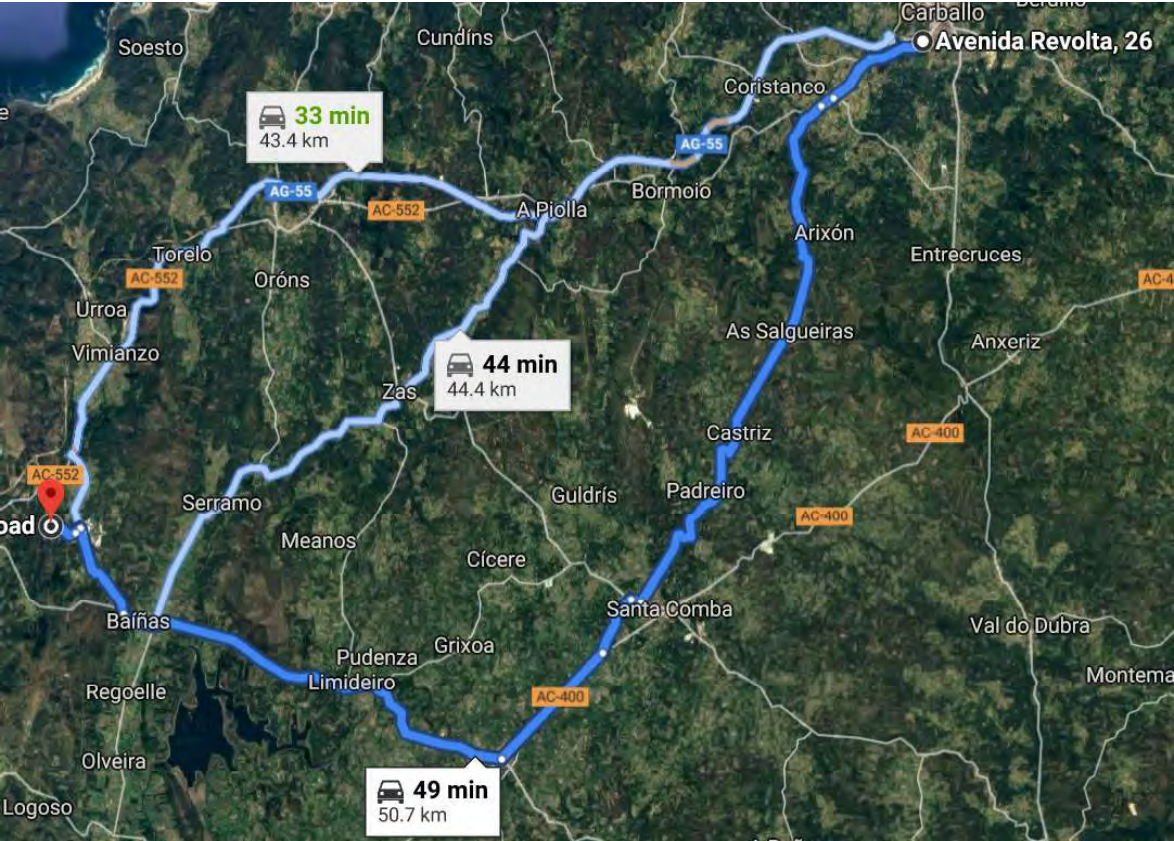
II. GESTIÓN DE RESIDUOS

Los movimiento de tierras no son objeto del *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos y demolición*, siendo el ámbito de aplicación las de obras de construcción o demolición, no estando los movimiento de tierras incluidos en las definiciones del artículo 2 del Real Decreto

Las tierras extraídas serán transportadas a las instalaciones de SERVICIOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES VIMIANZO, SL en Castrelo sn Concello de Vimianzo.

Esta empresa está dada de alta como Gestor autorizado con número de inscripción en el registro SC-I- NP-XV-00032 DEL Sistema de Información de Residuos de Galicia (SIRGa). Se adjunta como Anexo 2 la inscripción de la empresa en el registro, datos comprobables en la pagina web del SIRGA (sirga.xunta.gal/xestores).

Se adjunta a continuación las conexiones viarias entre el punto de origen en la Avd. de A Revolta y el destino en el gestor autorizado en el lugar de Castrelo sn, Vimianzo.



A Coruña, julio de 2019 Fdo. La arquitecta Iria Pérez Miranda



III. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

10.1. INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

1.1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud (E.B.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las empresas contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

1.2. DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN

El proyecto al que se refiere el presente estudio se refiere al *Proyecto de movimiento de tierras en la avenida de A Revolta (Sector S-T3)* en el ayuntamiento de Carballo provincia de A Coruña.

1.3. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA.

El presupuesto de ejecución material (PEM) de las obras previsto en el proyecto asciende a la cantidad de: CIENTO VEINTICINCO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS, el capítulo para Seguridad y Salud suma un importe de ejecución material de: MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (1.466,46€). El plazo de ejecución de la obra se estima en 2 meses.

El número de trabajadores total estimado será de 4 con una media de 3 trabajando al mismo tiempo. En función del tipo y entidad de la obra, de los métodos de ejecución previstos, de las características constructivas y del plazo fijado, se estima que el número de trabajadores en el momento de mayor incidencia de mano de obra será de 4 trabajadores.

1.4. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.

El contratista acatará en todo momento lo que indique la dirección de obra. Los transportes y acarreos que genera la obra interferirán lógicamente en el tráfico de la zona, sin embargo la previsión de que la entrada y salida se realice a través de la rúa Laranxeiras minimizará el impacto de las entradas y salidas en la carretera autonómica. Se repondrán, en cualquier caso, todos los servicios afectados por el emplazamiento y ejecución de las obras.

1.5. ASISTENCIA A HERIDOS. TELÉFONOS DE EMERGENCIA.

Se dispondrá de cartel visible en la obra con los teléfonos y direcciones de los centros asistenciales que aquí se detallan u otros que se estimen más convenientes. Estos datos serán contrastados al principio de la obra y periódicamente con el fin de asegurar que no existen modificaciones en los mismos.

☎ TELÉFONOS DE URGENCIA	
Para <b>ASISTENCIAS MÉDICAS URGENTES</b> se contará con el siguiente centro sanitario:	
CENTRO ASISTENCIAL DE ATENCIÓN CONTINUADA DE URGENCIAS:	
<b>CENTRO DE SALUD DE CARBALLO</b>	
Situado en la Avenida do Ambulatorio, S/N, 15100 - Carballo, con teléfono: <b>981701828</b>	
OTROS TELÉFONOS DE INTERÉS:	
<b>TELÉFONO DE URGENCIAS</b> .....☎	<b>061</b>
<b>POLICIA NACIONAL</b> .....☎	<b>091</b>
<b>POLICÍA MUNICIPAL</b> .....☎	<b>092</b>
<b>AMBULANCIAS</b> .....☎	<b>061</b>
<b>BOMBEROS</b> .....☎	<b>080</b>
<b>+ INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA</b> ☹.....☎	<b>91 562 04 20</b>

1.6. RIESGOS PROFESIONALES DE LOS OPERARIOS

Los riesgos profesionales de los operarios de la obra serán los relativos a:

- Excavaciones y desmontes.
- Terraplenes o rellenos.
- Encofrados.
- Escaleras de mano.
- Maquinaria para movimiento de tierras.

2. ENFERMEDADES PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN

Sin menoscabo de la autoridad que corresponde al médico en esta materia, se citan a continuación las enfermedades profesionales que inciden más frecuentemente en el colectivo de la construcción:

- Enfermedades causadas por el polvo y sus derivados.
- Enfermedades causadas por el benceno y sus homólogos.
- Enfermedades causadas por las vibraciones.
- Sordera profesional.
- Silicosis.
- Dermatitis.

3. RIESGO DE DAÑOS A TERCEROS. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se considerará como zona de trabajo aquella en la que se desenvuelven máquinas vehículos y operarios trabajando y como zona de peligro una franja de 5 m alrededor de ésta. Los riesgos de daños a terceros pueden ser los que se citan a continuación:

- Caída al mismo nivel
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Atropello.

Por ello, previamente al inicio de la obra deberá realizarse el vallado de la zona de actuación (tal como se indica en el plano ESS-02- PLANTA GENERAL). Las condiciones del vallado serán las siguientes:

- Altura de 2 metros.
- Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.
- Deberá presentar como mínimo la señalización siguiente:
  - Cartel de obra.
  - Prohibición de aparcar en la zona de entrada de vehículos.
  - Prohibición de paso a peatones por la entrada de vehículos.
  - Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
  - Prohibición de acceso a toda persona ajena a la obra.

Además se deberá contar con una caseta para acometida general de la red de electricidad, en la que se tendrá en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

4. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS.

Las condiciones que deben cumplir los servicios sanitarios se especifican en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Podrán incluirse en este apartado las revisiones médicas de los trabajadores que puedan evitar gran número de accidentes, así como también las clases o charlas sobre formación en materia de Seguridad y Salud.

Habrà un recipiente para recogida de basuras. Se mantendrán en perfecto estado de limpieza y conservación.

5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LAS OBRAS.

5.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

Los riesgos más comunes que se pueden presentar a la hora de ejecutar las obras son los siguientes:

- Heridas punzantes en las manos.
- Caídas al mismo nivel.

5.2. SUMINISTRO Y CUADROS DE DISTRIBUCIÓN

El suministro de energía eléctrica de las obras se podrá realizar a través de grupos generadores de corriente o por enganche directo de las líneas de la compañía suministradora en el ámbito de la zona donde se vayan a desarrollar los trabajos. Los cuadros de distribución irán provistos de protección magnetotérmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión.

Serán de chapa metálica, estancos a la proyección de agua y polvo y cerrados mediante puerta con llave, se mantendrán sobre pies derechos o eventualmente colgados de muros o tabiques, pero siempre con suficiente estabilidad y sólo serán manipulados por el personal especializado.

5.3. ENLACES ENTRE LOS CUADROS

Los cuadros se harán con conductores cuyas dimensiones estén determinadas por el valor de la corriente que deben conducir.

Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables de una obra, se aconseja que los conductores lleven

aislantes de neopreno por las ventajas que representan en sus cualidades mecánicas y eléctricas sobre los tradicionales con aislamiento de PVC. Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástico, sino con autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior al de los anteriores.

Todos los enlaces se harán mediante manguera de 3 o 4 conductores con toma de corriente en sus extremos con enclavamiento del tipo 2P+T o bien 3P+T, quedando así aseguradas las tomas de tierra y los enlaces equipotenciales.

Toda maquinaria conectada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de manguera con hilo de tierra.

#### 5.4. SISTEMAS DE PROTECCIÓN.

##### 5.4.1. Protección contra contactos directos

- Alejamiento de las partes activas de la instalación, para evitar un contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos.
- Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental.
- Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

##### 5.4.2. Protección contra contactos indirectos

- Instalaciones con tensión hasta 250 V con relación a tierra:
  - Con tensiones hasta 50 V en medios secos y no conductores, o 24 V en medios húmedos o mojados, no será necesario sistema de protección alguna.
  - Con tensiones superiores a 50 V, sí será necesario sistema de protección.
- Instalaciones con tensiones superiores a 250 V con relación a tierra: En todos los casos será necesario sistemas de protección, cualquiera que sea el medio o naturaleza.
- Puesta a tierra de las masas:
  - La puesta a tierra la definimos como toda ligazón metálica directa sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.
  - En cada caso se calculará la resistencia apropiada, que según la Reglamentación Española no excederá de 20 ohmios.
  - Según las características del terreno se usará el electrodo apropiado de los tres tipos sancionados por la práctica.
  - Se mantendrá una vigilancia y comprobación constantes de las puestas a tierra.

##### 5.4.3. Otras medidas de protección

- Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en locales mojados o con ambientes erosivos.
- Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc., deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas, etc.
- Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.
- En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: NO METER TENSIÓN, PERSONAL TRABAJANDO.

- Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.

#### 5.5. PREVENCIÓN EN TRABAJOS CERCANOS A LÍNEAS ELÉCTRICAS.

##### 5.5.1. Trabajos en la proximidad de líneas de alta tensión.

Además de lo indicado en el Art. 68 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene, se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- Se considerará que todo conductor está en tensión, así como su posición, en relación al área de trabajo.
- No se conducirán vehículos altos por debajo de las líneas eléctricas, siempre que exista otra ruta a seguir.
- Cuando se efectúen obras, montajes, etc. en proximidad de líneas aéreas, se dispondrá de gálibos, vallas o barrera provisionales.
- Cuando se utilicen grúas-torre o similar, se observará que se cumplen las distancias de seguridad.
- Durante las maniobras de la grúa, se vigilará la posición de la misma respecto de las líneas.
- No se permitirá que el personal se acerque a estabilizar las cargas suspendidas, para evitar el contacto o arco con la línea.
- No se efectuarán trabajos de carga o descarga de equipos o materiales debajo de las líneas o en su proximidad.
- No se volcarán tierras o materiales debajo de las líneas aéreas, ya que esto reduce la distancia de seguridad desde el suelo.
- Los andamiajes, escaleras metálicas o de madera con refuerzo metálico, estarán a una distancia segura de la línea aérea.
- Cuando haya que transportar objetos largos por debajo de las líneas aéreas estarán siempre en posición horizontal.
- En líneas aéreas de alta tensión, las distancias de seguridad a observar son: 4 m hasta 66.000 V y 5 m para más de 66.000 V.

##### 5.5.2. Trabajos en la proximidad de líneas de baja tensión.

- Si hay posibilidad de contacto eléctrico, siempre que sea posible, se retirará la tensión de la línea.
- Si esto no es posible, se pondrán pantallas protectoras o se instalarán vainas aislantes en cada uno de los conductores, o se aislará a los trabajadores con respecto a tierra.
- Los recubrimientos aislantes no se instalarán cuando la línea esté en tensión, serán continuos y fijados convenientemente para evitar que se desplacen. Para colocar dichas protecciones será necesario dirigirse a la compañía suministradora, que indicará el material adecuado.

##### 5.5.3. Trabajos en la proximidad de cables subterráneos

Al hacer trabajos de excavación, en proximidad de instalaciones en las que no hay certeza de ausencia de tensión, se obtendrá, si es posible, de la compañía el trazado exacto y características de la línea. En estos trabajos se notificará al personal la existencia de estas líneas, así como se procederá a señalizar y balizar las zanjas, manteniendo una vigilancia constante.

No se modificará la posición en ningún cable sin la autorización de la compañía. No se utilizará ningún cable que haya quedado al descubierto como peldaño o acceso a una excavación. Si se daña un cable, aunque sea ligeramente, se mantendrá alejado al personal de la zona y se notificará a la compañía.

##### 5.5.4. Recintos muy conductores

Debido a que la resistencia de contacto entre el cuerpo del trabajador y las paredes disminuye, y aunque el riesgo aumenta cuando el recinto es reducido se utilizarán pequeñas tensiones de seguridad y las tomas de corriente estarán en el exterior.

#### 5.5.5. Señalización

Se colocarán en lugares apropiados uno o varios avisos en los que:

- Se prohíba la entrada a las personas no autorizadas a los locales donde está instalado el equipo eléctrico.
- Se prohíba a las personas no autorizadas el manejo de los aparatos eléctricos.
- Se den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio.
- Se den instrucciones para salvar a las personas que estén en contacto con conductores bajo tensión y para reanimar a los que hayan sufrido un choque eléctrico.

Útiles eléctricos portátiles a mano:

- Las condiciones de utilización de cada material, se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa característica, o en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra incendios indirectos puede ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.
- Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.
- Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.
- Sólo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según las normas del Reglamento Electrónico para baja tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladores, taladradoras, remachadoras, sierras, etc., llevarán aislamiento de clase II y no deben ser puestas a tierra.

## 6. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR LAS CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA

Estas características condicionan diversas circunstancias que pueden incidir sobre la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores mientras dure la construcción de la obra. Además determinarán, en su caso, las medidas de prevención de los riesgos que puedan causar.

### 6.1. SITUACIÓN DE LA OBRA

Se realiza en terrenos situados en el margen sur de la avenida de A Revolta, tal como se indica en el plano XX, del Concello de Carballo, provincia de A Coruña.

Accesos: Se señalizará adecuadamente la entrada o entradas a la obra o cualquier otra medida precisa para evitar riesgos de accidentes motivados por las características de estos accesos.

### 6.2. PROPIEDADES COLINDANTES

Se pueden generar riesgos, por interferencia con la obra, si se desconoce el terreno circundante. Es fundamental el conocimiento de las características de las propiedades inmediatas a la obra, su delimitación, su uso, extensión, etc., así como las servidumbres que puedan suponer riesgos de origen muy variado que definirán las medidas

de prevención adecuadas en cada caso. Hecho el reconocimiento de las propiedades colindantes, no se prevén inicialmente riesgos por esta causa.

## 7. RIESGOS PARA LAS UNIDADES DE CONSTRUCCIÓN Y MAQUINARIA DE LA OBRA.

### 7.1. RIESGOS PROFESIONALES DE LAS UNIDADES DE OBRA MÁS SIGNIFICATIVAS.

#### 7.1.1. Excavación en zanja

- Deslizamientos y desprendimientos de tierras.
- Caídas de material dentro del radio de acción de las máquinas.
- Caídas de personas.
- Caídas de objetos.
- Interferencias de conducciones subterráneas.
- Inundaciones.
- Existencia de gases nocivos.
- Golpes con herramientas.

#### 7.1.2. Extensión de tierras

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Salpicaduras.
- Polvo.
- Ruido.

#### 7.1.3. En transporte y vertidos por tierra

- Accidentes de vehículos, vuelcos, caídas al mar.
- Atropellos.
- Caídas de material de la cuchara, pala o camión.
- Accidentes por interferencias de cajas de camión, grúas u otros elementos móviles con líneas eléctricas o pasos inferiores.
- Polvo
- Colisiones por circulación en zonas de poca visibilidad, falta de dirección o señalización en las maniobras en zonas de trabajo.
- Interferencias con otros vehículos fuera de las áreas de trabajo.
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

#### 7.1.4. Riesgos eléctricos

- Contacto con líneas eléctricas.
- En las máquinas e instalaciones eléctricas de obra.

#### 7.1.5. Riesgo de incendios

- En almacenes y oficinas.
- Vehículos.
- Instalaciones eléctricas.
- Acopios de madera.



- En depósitos de combustible.
- 7.1.6. Riesgo de daños a terceros.
  - Producidos por circulación de vehículos de obra por vías públicas.
  - Dada la proximidad de la obra a zonas habitadas, es previsible la visita de curiosos.
- 7.2. RIESGOS PROFESIONALES DE LA MAQUINARIA.
- 7.2.1. Maquinaria en general
  - Vuelcos.
  - Hundimientos.
  - Choques.
  - Ruido.
  - Explosión e incendios.
  - Atropellos.
  - Golpes y proyecciones.
  - Contactos con la energía eléctrica.
  - Los inherentes al propio lugar de utilización.
  - Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- 7.2.2. Pala cargadora
  - Atropellos y colisiones en maniobra de marcha atrás y giro.
  - Caída de material desde la cuchara.
  - Vuelco de la máquina.
  - Deslizamiento de la máquina.
  - Máquina en marcha fuera de control.
  - Caída por pendientes.
  - Choque con otros vehículos.
  - Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
  - Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de agua y líneas de conducción de gas o de electricidad).
  - Incendio.
  - Quemaduras.
  - Atrapamientos.
  - Proyección de objetos.
  - Caídas de personas desde las máquinas.
  - Golpes.
  - Ruidos propio y ambiental.
  - Vibraciones.
  - Los derivados de los trabajos pulverulentos.
  - Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
  - Los propios del procedimiento elegido para el movimiento de tierras.
- 7.2.3. Compactadores
  - Atropellos y colisiones en maniobra de marcha atrás y giro.
  - Deslizamiento de la máquina.
  - Máquina en marcha fuera de control.
  - Caída por pendientes.

- Choque con otros vehículos.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde las máquinas.
- Golpes.
- Ruidos propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Los propios del procedimiento elegido para el movimiento de tierras.
- 7.2.4. Motoniveladora
  - Atropellos y colisiones en maniobra de marcha atrás y giro.
  - Vuelco de la máquina.
  - Deslizamiento de la máquina.
  - Máquina en marcha fuera de control.
  - Caída por pendientes.
  - Choque con otros vehículos.
  - Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
  - Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de agua y líneas de conducción de gas o de electricidad).
  - Incendio.
  - Quemaduras.
  - Atrapamientos.
  - Proyección de objetos.
  - Caídas de personas desde las máquinas.
  - Golpes.
  - Ruidos propio y ambiental.
  - Vibraciones.
  - Los derivados de los trabajos pulverulentos.
  - Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
  - Los propios del procedimiento elegido para el movimiento de tierras.
- 7.2.5. Camión basculante
  - Choques contra elementos fijos de la obra.
  - Atropello y apisonamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
  - Vuelco al circular por la rampa de acceso.
  - Atrapamientos.
  - Proyección de objetos.
  - Caídas de personas desde las máquinas.
  - Golpes.
  - Ruidos propio y ambiental.

- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.

7.2.6. Retroexcavadora

- Vuelcos por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas o cosas por movimiento de giro.
- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde las máquinas.
- Golpes.
- Ruidos propio y ambiental.
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Los propios del procedimiento elegido para el movimiento de tierras.

7.2.7. Dúmpster

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.

7.2.8. Vibrador

- Descargas eléctricas.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

7.2.9. Máquinas y herramienta en general

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.

- Caída de objetos
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Explosión.

7.2.10. Herramientas manuales

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.

10.8. PREVENCIÓN DE RIESGOS.

10. 8.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

A continuación se relacionan las protecciones con las que deberán contar las personas que se encuentren en la zona de obras según el trabajo o actividad que realicen:

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los trabajadores en tierra y visitantes.
- Guantes de uso general para manejo de materiales agresivos mecánicamente (cargas y descargas, manipulación de piezas prefabricadas y tubos, etc.).
- Botas de agua homologadas, para puesta en obra de hormigón y trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Botas de seguridad, clase III, para los trabajos de carga y descarga, manejo de materiales, tubos, etc.
- Mono de trabajo o buzo, de color vivo, teniéndose en cuenta el Convenio Colectivo Provincial, para todos los trabajadores.
- Impermeables para casos de lluvia o con proyección de agua.
- Gafas antipolvo para trabajos de perforación, instalación de machaqueo, etc.
- Gafas contra impactos para puesta en obra de hormigón y trabajos donde puedan proyectarse partículas (uso de radial), de taladros, martillos, etc.
- Mascarilla antipolvo, para trabajos con ambiente pulvígeno.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores acústicos para trabajadores con martillos, neumáticos, próximos a compresores, etc.
- Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2, en montaje de instalaciones de cantera y en aquellos trabajos de altura que careciesen de protección colectiva.
- Cinturón antivibratorio para trabajadores con martillos neumáticos y maquinistas.
- Chalecos reflectantes, para señalistas y trabajadores en vías con tráfico.

10.8.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Las protecciones de tipo colectivo con las que habrá que contar son:

- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Cintas de balizamiento.
- Balizas luminosas.
- Avisador acústico en máquinas.
- Topes para desplazamiento de camiones.
- Extintores para almacenes, locales, zonas con combustibles, etc.

- Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.
- Tomas de tierra en cuadros y máquinas eléctricas (excepto máquinas de doble aislamiento).
- Transformadores de seguridad a 24 V para trabajos con electricidad en zonas húmedas o muy conductoras y recintos cerrados (tanques y cántaras de embarcaciones).
- Anclajes de cinturón de seguridad en cantera y en puntos donde sea necesario su uso.
- Riego de las zonas donde los trabajos generen polvo.

### 8.3. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS UNIDADES DE OBRA MÁS REPRESENTATIVAS.

#### 8.3.1. Excavación

##### Normas de Seguridad:

- Vigilancia de la separación de los trabajadores en el fondo de la zanja.
- Vigilancia del frente y laterales de la excavación, por el encargado o capataz, como mínimo dos veces durante la jornada de trabajo y en todo caso y de forma independiente previamente al comienzo de los trabajos, por la mañana y por la tarde.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,25 m se dispondrán a una distancia no menor de 2,50 m del borde de la zanja y se retirará a una escombrera todo el material sobrante que no vaya a ser empleado en los rellenos posteriores.
- Las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m, siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.
- Las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m estarán provistas de escaleras que rebasen 1,00 m la parte superior de la misma, y será la única vía de acceso y salida.
- Se comprobará que el tipo de terreno y el nivel freático se ajustan a los previstos. En caso contrario se comunicarán por escrito los nuevos datos a la Dirección de Obra.
- Los cables eléctricos que pudieran aparecer durante la excavación no serán tocados ni con las manos ni con herramientas, ni se intentarán desplazarlos con las máquinas. Se dará inmediato aviso a la Dirección de Obra y a la Compañía Suministradora y se suspenderán los trabajos en la zona.
- La maquinaria que efectúa la excavación se asentará en lugar seguro, y en fase de trabajo, deberá tener sus brazos hidráulicos totalmente extendidos y firmemente apoyados.

##### Normas de Señalización a tener en cuenta:

La finalidad de estas normas será la de advertir a las personas y vehículos que puedan verse afectados de la existencia de una zona de obras, así como de los peligros que puedan derivarse de los trabajos relacionados con ella. También regulará la circulación dentro de la obra de los vehículos, maquinaria y personal encargado de ejecutarla.

- Todas las maniobras de la maquinaria que pueda representar algún peligro serán guiadas por una persona, y el tránsito de las mismas se hará por sentidos constantes y previamente estudiados.
- Cuando los trabajos de excavación transcurran por zonas urbanas y por viales, se señalizarán las zanjas y pozos de acuerdo con la normativa vigente.
- Se revisarán diariamente las señales acústicas y luminosas de los vehículos que trabajen en la obra.
- No se empezará ningún trabajo sin que el encargado o capataz haya revisado la correcta señalización.
- Antes de abandonar un trabajo el encargado o capataz revisará la señalización o se asegurará de que ha sido retirada si el trabajo ha finalizado.

##### Normas de Sostenimiento:

Es el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanja o pozos, con objeto de evitar desprendimientos, proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar el movimiento

del terreno colindante. Independientemente del sistema de sostenimiento que vaya a ser empleado en la obra, se cumplirán, entre otros los siguientes condicionantes:

- Eliminarán el riesgo de asientos inadmisibles en las edificaciones próximas.
- En zanjas o pozos con profundidades de excavación mayores de cuatro (4) m, solamente se permitirá la colocación de entibación cuajada o tablestacas.
- Será obligatorio, antes de comenzar las excavaciones, la presentación a la dirección de obra de un proyecto de sostenimiento en el que se analice: sistema adoptado, forma de ejecución y puesta en obra.
- La puesta en obra del sostenimiento no implicará consecuencias molestas ni peligrosas motivadas por el sistema de colocación o hinca.
- Las conducciones que interfieran en la zanja, caso de no poderse desviar, se apuntalarán convenientemente de forma que se garantice totalmente su funcionamiento y no pueda existir ningún riesgo de rotura o caída que pueda afectar a los operarios que estén trabajando dentro de la zanja.
- Al comenzar la jornada se revisarán los sostenimientos.

##### Normas de Protección:

En lo referente a las protecciones han de cumplirse las siguientes normas de actuación:

- Se utilizarán testigos que indique la existencia de cualquier movimiento del terreno que suponga un peligro.
- En zona rural o asimilable la zanja estará acotada por un cordón de balizamiento, vallando la zona de paso o en la que se presuman riesgos para peatones o vehículos.
- Las vallas de protección distarán no menos de un (1) m de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de dos(2) m cuando se prevea paso de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará dos veces a la profundidad de la zanja en este punto, siendo la anchura mínima de cuatro (4) m, limitándose la velocidad en cualquier caso a un máximo de 10 Km/h.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las zanjas y pozos de más de 1,25 m de profundidad con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Durante el uso continuado de martillos neumáticos se utilizarán auriculares acústicos, cinturón antivibratorio y pantalla anti-impactos.
- Los grupos compresores y electrógenos deberán situarse lo suficientemente alejados de la zanja, para evitar su caída accidental y las molestias de gases y ruidos en el lugar de trabajo.
- Las zonas de construcción de obras de fábrica, así como las obras de toma, estarán completamente valladas. Las vallas de protección de estas obras serán opacas, de altura mínima de 2,00 m y se mantendrá el vallado hasta que finalicen los trabajos en la zona afectada.

#### 8.3.3. Rellenos

- La ejecución del relleno en las zanjas solamente se comenzará una vez que la tubería esté totalmente montada.
- Si la aportación de material de relleno de la zanja se hace por medios mecánicos, se situarán en los bordes de la zanja, a una distancia prudencial, los correspondientes topes de limitación. Pueden estar formados por tabloncillos embridados y anclados firmemente al terreno.
- El personal que se encuentre en el fondo de la zanja estará alejado de la zona de vertido durante dicha operación.
- La zona a rellenar estará totalmente libre de cuerpos extraños y herramientas.

- Cuando la zanja esté protegida con cualquier sistema de sostenimiento, no se retirará éste hasta la total compactación de la tongada correspondiente, y siempre por debajo de la cota de rasante de dicha tongada.

8.3.6. Báculos. Soportes. Medidas de Protección

Protecciones personales:

- Casco.
- Guantes.
- Calzado especial.
- Cremas protectoras.

Protecciones Colectivas:

- Cuando se realicen trabajos simultáneos en distintos niveles, o cuando exista riesgo para viandantes, coincidentes en la misma vertical, se dispondrá protección con redes, viseras o elementos similares que impidan la caída de objetos a la parte inferior.
- Todas las conexiones eléctricas se realizarán con clavijas o conectores, con rigurosa exclusión de empalmes directos de conductores, a menos que éste se realice por soldadura y con la protección adecuada.
- Las máquinas alimentadas con energía eléctrica dispondrán de toma de tierra.
- Se evitarán elementos salientes que puedan producir heridas o desgarros.
- Se cuidará, de modo especial la maniobra de la grúa en el montaje de los báculos, acotando la zona de riesgo inmediata al soporte, en la que sólo podrán permanecer los operarios que se ocupen de dicho trabajo, uno de los cuales se encargará expresamente de la seguridad, avisando a los demás de las operaciones que puedan resultar peligrosas.

8.4. MEDIDAS PREVENTIVAS EN MAQUINARIA

8.4.1. Maquinaria en general

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (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 éstas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina 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 antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: MÁQUINA 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 Máquina 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 máquina 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, 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 preacordadas 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 transporte de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de las solicitudes para las que se los instalan.
- 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 corrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por la Comisión de Seguridad, 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 contruídos 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 similares.
- Todas las máquinas 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, la Comisión de Seguridad, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa



torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra, y ésta, a la Dirección Facultativa.

- Semanalmente, por la Comisión de Seguridad, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra, y éste, 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.

#### 8.4.2. Pala cargadora

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebote y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con la llama la carga del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático.
- El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

#### 8.4.3. Compactadores

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada, y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con la llama la carga del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático.
- El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

#### 8.4.4. Motoniveladora

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada, y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con la llama la carga del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático.
- El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

#### 8.4.5. Camión basculante

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuarse la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

- Respetará en todo momento las normas del código de circulación.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

#### 8.4.6. Retroexcavadora

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- La intención de moverse se indicará con el claxon (p. ej. dos pitidos para andar hacia adelante y tres para andar hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.
- Al circular lo hará con la cuchara plegada.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.
- Durante la excavación del terreno, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.

#### 8.4.7. Dúmper.

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.
- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dúmper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablonos y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.

- Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dúmpers a velocidades superiores a los 20 Km/h.
  - Los conductores de dúmpers de esta obra estarán en posesión del carné de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
  - El conductor del dúmper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.
  - En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
  - Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
  - La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.
- 8.4.8. Vibrador
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
  - El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
  - Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.
- 8.4.9. Máquinas y herramientas en general
- Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
  - Los motores eléctricos estarán protegidos por carcasa. En caso de no disponer de doble aislamiento la carcasa se conectará a tierra en combinación con los interruptores diferenciales del cuadro general de obra.
  - Las transmisiones motrices por correas o engranajes estarán siempre protegidas con un bastidor y malla metálica.
  - Las reparaciones o manipulaciones se realizarán con el motor parado.
  - Las máquinas en situación de avería o funcionamiento anormal se pondrán fuera de servicio.
  - Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
  - En ambientes con riesgo de explosión estarán protegidas con carcasa antideflagrante.
  - En ambientes húmedos las máquinas-herramienta sin doble aislamiento se alimentarán con transformadores a 24 V.
  - Las conexiones eléctricas estarán protegidas con carcasas anticontactos eléctricos.
  - Los conductores de electricidad se arrollarán en tambores.
  - No se dejarán en el suelo las máquinas-herramienta y las mangueras de presión se protegerán de aplastamientos por vehículos y máquinas.
  - Sólo se usarán por operarios autorizados.
- 8.4.10. 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.

9. 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.

10. SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACIÓN PERSONAL EN SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS

La empresa dispondrá por sus propios medios o ajenos de asesoramiento en materia de Seguridad y Salud y se impartirá formación en esta materia al personal de obra. Todos los operarios deberán recibir además, al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, conjuntamente con las medidas de previsión, prevención y protección que deberán emplear. Deberán impartirse igualmente cursillos de socorrismo y primeros auxilios a las personas más cualificadas, de manera que en todo momento haya en todos los tajos algún socorrista.

Todo el personal que realice su cometido en las fases de cimentación, estructura y albañilería en general, deberá realizar un curso de Seguridad e Higiene en la Construcción, en el que se les indicarán las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar y cuya duración deberá ser de 5 horas lectivas. Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con la Dirección Técnica de la obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas. Esta formación se complementará con las notas, que de forma continua la Dirección Técnica de la obra pondrá en conocimiento del personal, por medio de su exposición en el tablón a tal fin habilitando en el vestuario de obra.

11. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se realizarán los reconocimientos médicos reglamentarios y en especial uno previo al comienzo de la actividad de todo trabajador así como psicotécnicos para los que manejen maquinaria móvil (que se repetirán con la periodicidad máxima de un año). El reconocimiento médico será llevado a cabo por personal sanitario con formación acreditada.

La vigilancia de la salud sólo se llevará a cabo si el trabajador muestra su consentimiento. Se respetará siempre la intimidad, dignidad de la persona y confidencialidad de su estado de salud. Los resultados de la vigilancia, se comunicarán a los trabajadores, y no podrán ser usados con fines discriminatorios. Sin consentimiento del trabajador, la información médica no podrá ser facilitada al empresario.

Se realizarán las mediciones de gases, ruidos, polvos, etc., necesarios. La obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios en la zona de instalaciones y repartidos por los diversos tajos. Contendrán el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Las misiones específicas del monitor de seguridad serán intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas

ocasiones que se produce un accidente, substrayendo, en primer lugar, al compañero herido del peligro, si ha lugar a ello, y prestarle los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y transportándolo en las mejores condiciones al centro médico o vehículo para llegar a él. El monitor de seguridad tendrá precaución para redactar un primer parte de accidente.

Se expondrá la dirección y el teléfono del centro o centros asignados para urgencias, ambulancias, médicos, etc., para garantizar un rápido transporte y atención a los posibles accidentados. En los trabajos alejados de los centros médicos se dispondrá en todo momento de un vehículo para el traslado urgente de los accidentados.

## 12. LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

A continuación exponemos con carácter general y resumidamente los aspectos de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y disposiciones que la desarrollan, que a nuestro juicio organizan y esbozan la seguridad en los trabajos que se desarrollan en la obra.

### 12.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Este derecho supone la obligación del empresario de la protección de los trabajadores, garantizando la Seguridad y Salud en todos los aspectos relacionados con el trabajo. Para ello realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias así como el cumplimiento de la normativa que sea aplicable sobre Prevención, Seguridad y Salud Laboral.

### 12.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Planificar la prevención.
- Adoptar medidas colectivas con prioridad a las de protección individual.
- Tener en consideración la capacidad profesional del trabajador en materia de Seguridad y de Salud en el momento de encomendarle la tarea.
- Tener en cuenta las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

### 12.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

La acción preventiva se planificará por el Constructor a partir de una evaluación inicial de los riesgos teniendo en cuenta las características de cada actividad y se actualizará cuando cambien las condiciones de trabajo. Además realizará controles periódicos para detectar situaciones peligrosas en potencia.

### 12.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN

El Constructor proporcionará a los trabajadores equipos de protección individual adecuados comprobando su uso cuando sean necesarios. Dichos medios de protección individual deberán utilizarse cuando los medios de protección colectiva no puedan proteger al trabajador del riesgo al que esté expuesto.

### 12.5. MEDIDAS DE EMERGENCIA

El Constructor designará al personal que deba actuar en caso de emergencia para atender a los heridos, rescatar y evacuar al personal, lucha contra incendios y otras medidas de urgencia. Será necesario disponer de un servicio externo para primeros auxilios. En lugar visible y de fácil acceso se colocará un tablero con los teléfonos y direcciones de los servicios de urgencias.

### 12.6. RIESGO GRAVE O INMINENTE

Se informará a los trabajadores afectados acerca de la existencia de un riesgo grave o inminente y de las medidas adoptadas o que deban adoptarse, así como para interrumpir la actividad y abandonar el lugar de trabajo, teniendo derecho a ello el trabajador si detecta un riesgo grave.

### 12.7. DOCUMENTACIÓN

El constructor deberá elaborar y tener a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y la salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y de prevención a adoptar y material de protección.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que supongan incapacidad laboral superior a un día.

Además, al cesar su actividad, remitirá a la autoridad laboral dicha documentación, a la cual también notificará los daños sufridos por el trabajador accidentado.

### 12.8. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

- Usar adecuadamente las máquinas y herramientas.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de trabajo.
- No poner fuera de funcionamiento los dispositivos de seguridad.
- Informar de inmediato a su superior sobre una situación de riesgo.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones.
- Cooperar con el empresario para garantizar la seguridad en el trabajo.

### 12.9. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.

#### 12.9.1. Obligaciones del Promotor:

- El Promotor está obligado a incluir el presente Estudio de Seguridad, como documento adjunto del Proyecto de Obra, procediendo a su visado por la Oficina de Supervisión de Proyectos.
- EL Promotor deberá asimismo proporcionar el preceptivo Libro de Incidencias debidamente cumplimentado.
- Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa orden de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el Documento Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

#### 12.9.2. Obligaciones de la empresa constructora:

- La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.
- El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.
- En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya sido adjudicada la obra.
- Por último, la Empresa Constructora, cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.
- Propondrá iniciativas sobre métodos y procedimientos para la eficacia en la prevención.



12.9.3. Obligaciones de la Dirección Facultativa:

- La Dirección Facultativa, considerará el Estudio de Seguridad y Salud, como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.
- El Plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.
- Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad.

12.10. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme marca el Capítulo V de Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, Art. 33, el empresario debe consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relativas a:

- Introducción de nuevas tecnologías, con las consecuencias que llevan para la salud.
- Organización y desarrollo de actividades de protección de la salud.
- Designación de trabajadores para medidas de emergencia.
- Si la empresa tiene representantes de los trabajadores, todo lo anterior, se llevará a cabo por los mismos.

Los Delegados de Prevención o representantes de los trabajadores en materia de prevención, serán designados por y entre los representantes del personal, siguiendo la escala marcada por el Art. 36, Capítulo V, de la Ley 31/1995. Compete a los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la Dirección en la mejora de la acción preventiva de riesgos.
- Promover a los trabajadores para cooperar en la ejecución de la normativa sobre prevención.
- Controlar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Acompañar a los Técnicos, Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas.
- Recibir información sobre las Inspecciones realizadas por Órganos u Organismos competentes.
- La información recibida estará sujeta a lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 65 del Estatuto de los Trabajadores en cuanto al sigilo profesional.

Los Comités de Seguridad y Salud:

- Se constituirán si la empresa tiene 50 o más trabajadores.
- Participarán en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de programas de prevención.
- En el ejercicio de sus competencias, el Comité de Seguridad y Salud estará facultado para conocer los datos producidos en la salud de los trabajadores para valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.

12.11. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Se entiende por servicio de prevención, el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las tareas preventivas en Seguridad, además deberá asesorar y asistir a empresario y trabajadores que lo precisen y en lo referente a:

- Evaluación del riesgo.
- Acciones preventivas.
- Formación.
- Primeros auxilios y planes de emergencia . El empresario designará uno o varios trabajadores que se encarguen de la Seguridad. También puede contratar esa tarea a una empresa especializada y si la



empresa tiene menos de seis trabajadores, el empresario puede asumir esa función. La empresa que no haya concertado el servicio de una empresa especializada, deberá someterse a una auditoria externa.

13. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Contratista adjudicatario, quedará obligado a realizar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, desarrolle y complete, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el presente estudio, de acuerdo con lo especificado en el Art. 7 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. En dicho plan podrán incluirse las propuestas de medidas alternativas de prevención que la Empresa adjudicataria proponga.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de la Dirección de Obra. Debiendo seguir el mismo trámite, toda posible modificación del mismo, en función de las posibles incidencias o del proceso de ejecución.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud estará en obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa, las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes y los representantes de los trabajadores.

En cada centro de trabajo de las obras, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto.

Es responsabilidad del Contratista adjudicatario la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud, así como de las obligaciones fijadas en los artículos 11 y 12 y anexo IV del Real Decreto 1627/1997, y en particular las relativas a Subcontratistas y trabajadores autónomos.

Los planos que acompañan al presente estudio básico de seguridad y salud se incorporan con la documentación gráfica del proyecto.

A Coruña, julio de 2019



Fdo. La arquitecta  
Iria Pérez Miranda

IV. PRESUPUESTO

1. RESUMEN DE PRESUPUESTO.

RESUMEN DE PRESUPUESTO			
PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO C1 DEL PGOM DE CARBALLO			
CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	TRABAJOS PREVIOS.....	10.750,38	8,55
02	MOVIMIENTOS DE TIERRA/DEMOLICIONES Y REPOSICIONES.....	113.530,55	90,28
06	SEGURIDAD Y SALUD.....	1.466,46	1,17
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		125.747,39	
21,00% I.V.A.....		26.406,95	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		152.154,34	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		152.154,34	
Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREIN- TA Y CUATRO CÉNTIMOS			

A Coruña, junio de 20198



Fdo. La arquitecta  
Iria Pérez Miranda

2. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO C1 DEL PGOM DE CARBALLO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS									
01002	UD REPLANTEO								
	Replanteo de obra comprendiendo: Trabajos taquimétricos y otros necesarios para ejecutar la obra.								
	Redacción de planos complementarios de toma de datos si es necesario.								
	ZONA VERDE		8					8,00	
	EXPLANADA 1		4					4,00	
	EXPLANADA 2		4					4,00	
							16,00	184,06	2.944,96
E28PB175	m. VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA								
	Valla metálica de chapa galvanizada trapezoidal de módulos de 2,00 m. de longitud y 2,00 m. de altura, de 0,5 mm. de espesor, y soporte del mismo material de 1,2 mm de espesor y 2,50 m. de altura, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-100/40, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.								
	VALLA CIERRE		1	650,00		650,00			
							650,00	11,80	7.670,00
E28PB176	ud PUERTA PEATONAL CHAPA 1x2 m.								
	Puerta peatonal de chapa galvanizada trapezoidal de 1,00x2,00 m. para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.								
	PUERTA PEATONAL		1			1,00			
							1,00	40,41	40,41
E28PB177	ud PUERTA CAMIÓN CHAPA 4x2 m.								
	Puerta camión de chapa galvanizada trapezoidal de 4,00x2,00 m. para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, considerando 5 usos, montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.								
			1			1,00			
							1,00	95,01	95,01
TOTAL CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS.....									10.750,38

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO C1 DEL PGOM DE CARBALLO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTOS DE TIERRA/DEMOLICIONES Y REPOSICIONES									
U01DS031	m3 DESMONTE TERRENO SIN CLASIFICAR								
	Desmante en terreno sin clasificar de la explanación, con empleo de medios mecánicos y explosivos, incluso transporte de los productos de la excavación a punto de depósito o lugar de empleo, a cualquier distancia.								
							36.505,00	3,11	113.530,55
	TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMIENTOS DE TIERRA/DEMOLICIONES Y REPOSICIONES.....								113.530,55

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO C1 DEL PGOM DE CARBALLO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD									
E28BC030	ms ALQUILER CASETA ASEO 7,91 m2								
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 3,55x2,30x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, sin aislamiento. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en duchas. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.								
	CASETA	1				1,00			
							1,00	145,11	145,11
E28BA010	m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2.								
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.								
	CASETA	1				1,00			
							1,00	5,18	5,18
E28BA030	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.								
	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.								
	CASETA	1				1,00			
							1,00	90,68	90,68
E28BA040	ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO								
	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.								
	CASETA	1				1,00			
							1,00	436,15	436,15
E28ES080	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO								
	Placa señalización-información en PVC serigrafado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.								
	EN CASA ACCESO	2				2,00			
							2,00	3,94	7,88
E28ES010	ud SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. I/SOPORTE								
	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.								
	ZONA OBRAS	3				3,00			
							3,00	11,37	34,11
E28RA010	ud CASCO DE SEGURIDAD								
	Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								
							5,00	2,21	11,05
E28RA070	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS								
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁMBITO C1 DEL PGOM DE CARBALLO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							5,00	3,04	15,20
E28RA100	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						5,00	7,89	39,45
E28RC050	ud PETO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN Peto de trabajo 65% poliéster-35% algodón, distintos colores, (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						5,00	14,37	71,85
E28RC110	ud IMPERMEABLE 3/4. PLÁSTICO Impermeable 3/4 de plástico, color amarillo, (amortizable en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						5,00	7,16	35,80
E28RM010	ud PAR GUANTES DE LONA Par guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						5,00	2,27	11,35
E28RP010	ud PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS) Par de botas altas de agua color negro, (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						5,00	8,81	44,05
E28RP070	ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						5,00	10,12	50,60
E28EB010	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.								
	CABEZA DE TALUDES	1	600,00			600,00			
							600,00	0,78	468,00
	TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD.....								1.466,46
	TOTAL.....								125.747,39

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN LA AVENIDA DE A REVOLTA. SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO

V. ANEXOS

1. INFORME DE LA EMPRESA ESTABILIZA GEOTECNIA



IRIA PÉREZ MIRANDA  
DNI: 36.149.545-P

arquitecta col. 3.194 COAG

urbanismo.

657 414752  
iriapgcog.es



## PROPUESTA DE CAMPAÑA DE GEOTECNIA

---

REF: 1901155B

3 DE JUNIO DE 2019

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PLAN PARCIAL DE  
SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-T3 / AR S-T3  
EN CARBALLO, A CORUÑA.  
PETICIONARIO: PARQUE COMERCIAL A REVOLTA, S.L.



ESTABILIZA GEOTECNIA S.L.  
Paradela 41, Lores  
36969 Meaño. Pontevedra  
Tlf: 886 161 171  
**[info@estabilizageotecnia.com](mailto:info@estabilizageotecnia.com)**

Por parte de la sociedad parque Comercial A Revolta SL, como promotora del sector de suelo urbanizable ST-3 en Carballo contacta con la empresa Estabiliza Geotecnia SL para la realización de una campaña geotécnica en el ámbito a desarrollar.

El sector se desarrolla para la implantación de un parque comercial con zona de aparcamiento y carga y descarga y una estación de servicio. Las superficies destinadas a estos usos son 29.028,75m<sup>2</sup> y 812,75m<sup>2</sup> respectivamente, con una edificabilidad total de 28.063,30m<sup>2</sup>. La altura máxima que se prevé no superará las cuatro alturas.

En base a estos datos de conformidad con las indicaciones del punto 3.2. *Reconocimiento del terreno* del Código Técnico de la Edificación se considerará una construcción tipo C-1 (*Otras construcciones de menos de 4 plantas*) y un grupo de terreno T-2 (*Terrenos intermedios*), por lo que habría que realizar un reconocimiento cada 30m.

Es necesario por tanto unos 46 puntos de reconocimiento, unos 12 sondeos a rotación (color verde) y 34 ensayos de penetración dinámica (color naranja). Por parte del promotor se adjunta el siguiente esquema:



La rasante actual del terreno, en la zona en la que se prevé la implantación de la edificación, oscila entre los 102m en la zona más próxima a la avd. de A Revolta y los 114m/115m en el contacto con la zona verde.

Las rasantes de implantación previstas de la zona edificada se corresponden con la cota +102,5m en la zona de aparcamiento y +107m en el edificio y zona de carga y descarga.

De esta manera se pretende el estudio geotécnico de un terreno que en la actualidad se encuentra en la zona más desfavorable a 9m bajo la rasante actual del terreno.

Se recomienda, mediante la excavación parcial de terrenos, reducir la profundidad general de los sondeos por las siguientes causas:

- 1- En los ensayos de penetración dinámica se produce el rozamiento del terreno con el varillaje, que con la profundidad estimada de más de 9m puede llevar a resultados erróneos.
- 2- Se pueden producir falsos rechazos a cotas superiores a la de cimentación por bloques de roca sueltos.
- 3- Al realizarse las calicatas de los terrenos desde una profundidad muy distante de la cota de cimentación no se puede garantizar que los materiales prospectados se correspondan con los niveles de suelo existentes a cota de cimentación.
- 4- En la zona más desfavorable, donde se prevé una cota de cimentación bajo el terreno natural de un mínimo de 9m el alcance de la maquinaria es insuficiente para alcanzar los niveles geotécnicos presentes a cota de cimentación.

**Por lo tanto, para la realización de un estudio geotécnico fiable a cota de cimentación según las determinaciones exigidas en el Código Técnico de la Edificación, se solicita que por parte del promotor que proceda a la excavación parcial del terreno, aproximando la cota de cimentación al suelo existente y reduciendo la profundidad de los ensayos, especialmente en la zona suroeste del sector.**

En los taludes próximos a viales y/o edificaciones se recomienda optar por inclinaciones conservadoras que eviten descalces o daños a las estructuras.

Meaño a 4 de junio de 2019

Augusto Valiño Rial

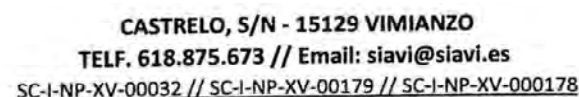
Ingeniero de Minas

Nº Col. 3050 COIMNE

2. DATOS EMPRESA GESTIÓN DE RESIDUOS







## CONTRATO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS

(RD 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado)

[illegible]

## 08/07/2019

Página 1 de 8

Total Autorizados: 9

LER	Descripción
020110	Resíduos metálicos
200102	Vidro
120102	Po e partículas de metais férreos
160117	Metais férreos
170405	Ferro e aceiro
200138	Madeira distinta da especificada no código 20 01 37
170406	Estaño
170407	Metais mesturados
170201	Madeira
120101	Limaduras e labras de metais férreos
170402	Aluminio
170401	Cobre, bronze, latón
150107	Envases de vidro
170202	Vidro
150103	Envases de madeira
170404	Zinc
170411	Cables distintos dos especificados no código 17 04 10
150104	Envases metálicos
160118	Metais non férreos
200140	Metais
120103	Limaduras e labras de metais no férreos
170403	Chumbo

LER	Descrição
100202	Escouras non tratadas
170107	Mesturas de formigón, ladrillos, tellas e materiais cerámicos, distintas das especificadas no código 17 01 06
170508	Balasto de vías férreas distinto do especificado no código 17 05 07
170604	Materiais de illamento distintos dos especificados nos códigos 17 06 01e 17 06 03
100809	Outras escouras



LER	Descrición
170506	Lodos de drenaxe distintos dos especificados no código 17 05 05
100210	Escamas de laminación
100124	Areas de leitos fluidificados
101003	Escouras de forno
170103	Tellas e materiais cerámicos
100201	Residuos do tratamento de escouras
170101	Formigón
010101	Residuos da extracción de minerais metálicos
010413	Residuos do corte e serradura de pedra distintos dos mencionados no código 01 04 07
101208	Residuos de cerámica, ladrillos, tellas e materiais de construción (despois do procesos de cocción)
010102	Residuos da extracción de minerais non metálicos
010308	Residuos de po e area fina distintos dos mencionados no código 01 03 07
010408	Residuos de grava e rochas trituradas distintos dos mencionados no código  01 04 07
010409	Residuos de area e arxilas
170504	Terra e pedras distintas das especificadas no código 17 05 03
170904	Residuos mesturados de construción e demolición distintos dos especificados nos códigos 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03
010412	Estériles e outros residuos do lavado e limpeza de minerais, distintos dos mencionados no código 01 04 07 e 01 04 11
170102	Ladrillos
010306	Estériles distintos dos mencionados nos códigos 01 03 04 e 01 03 05
010410	Residuos de po e area fina distintos dos mencionados no código 01 04 07
010411	Residuos da transformación de potasa e minerais de sal xema distintos dos mencionados  no código 01 04 07
190802	Residuos de desareamento
101314	Residuos de formigón e lodos de formigón

SERVICIOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES VIMIANZO SL- SIIVI				B15832405		
TLF	981727535	Fax	Correo	siavi@siavi.com	NIMA	1500090459
Rúa	Calle MONTEAGUDO, POLÍGONO 16, PARCELA369					
CP	15151	Concello	DUMBRIA		Provincia	A CORUÑA
Actividade	XESTOR-VALORIZACIÓN				Autorización	SC-I-NP-XV-00032
Actividade D/R	R5 - Reciclado ou recuperación doutras materias inorgánicas					
Actividade de Xestión						

LER	Descrición
100202	Escouras non tratadas
170107	Mesturas de formigón, ladrillos, tellas e materiais cerámicos, distintas das especificadas no código 17 01 06
170101	Formigón
170504	Terra e pedras distintas das especificadas no código 17 05 03
170904	Residuos mesturados de construción e demolición distintos dos especificados nos códigos 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03

SERVICIOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES VIMIANZO SL- SIIVI				B15832405
TLF	669806978	Fax	981735027	Correo  siavi@siavi.es
Rúa	CASTRELO, S/N			NIMA  1500021192
CP	15129	Concello	VIMIANZO	Provincia  A CORUÑA
Actividade	XESTOR-VALORIZACIÓN			Autorización  SC-I-NP-XV-00178
Actividade D/R	R3 - Reciclado ou recuperación de sustancias orgánicas que non se utilizan como disolventes (incluídos a compostaxe e outros procesos de transformación biolóxica)			
Actividade de Xestión	Elaboración de solos artificais			

LER	Descrición
060902	Escouras de fósforo
100202	Escouras non tratadas
190805	Lodos do tratamento de augas residuais urbanas
020204	Lodos do tratamento in situ de efluentes
040210	Materia orgánica de produtos naturais (por exemplo graxa, cera)
020107	Residuos da silvicultura
020701	Residuos de lavado, limpeza e redución mecánica de materias primas
030310	Refugалlos de fibras e lodos de fibras, de materiais de carga e de estucado, obtidos por separación mecánica
050702	Residuos que conteñen xofre
100107	Residuos cálcicos de reacción, en forma de lodos, procedentes da desulfuración de gases de combustión
100103	Cinzas voantes de turba e de madeira (non tratada)
020305	Lodos do tratamento in situ de efluentes
080202	Lodos acuosos que conteñen materiais cerámicos
061101	Residuos cálcicos de reacción procedentes da produción de dióxido de titanio
101306	Partículas e po (excepto os códigos 10 13 12 e 10 13 13)
020601	Materiais inadecuados para o consumo ou a elaboración
020702	Residuos da destilación de alcohois
190814	Lodos procedentes doutros tratamentos de augas residuais industriais, distintos dos especificados no código 19 08 13
030309	Residuos de lodos calcareos
100117	Cinzas voantes procedentes da coíncineración distintas das especificadas no código 10 01 16
100804	Partículas e po
100809	Outras escouras
101203	Partículas e po
170506	Lodos de drenaxe distintos dos especificados no código 17 05 05
190501	Fracción non compostada de residuos municipais e asimilados
200304	Lodos de fosas sépticas
030301	Residuos de casca e madeira
020304	Materiais inadecuados para o consumo ou a elaboración
020704	Materiais inadecuados para o consumo ou a elaboración
100121	Lodos do tratamento in situ de efluentes distintos dos especificados no código 10 01 20
190812	Lodos procedentes do tratamento biolóxico de augas residuais industriais, distintos dos especificados no código 19 08 11
191306	Lodos da recuperación de augas subterráneas, distintos dos especificados no código 19 13 05
190605	Licores do tratamento anaerobio de residuos animais e vexetais
100210	Escamas de laminación
100102	Cinzas voantes de carbón
100124	Areas de leitos fluidificados
101003	Escouras de forno
020403	Lodos do tratamentos in situ de efluentes

LER	Descrición
020603	Lodos do tratamento in situ de efluentes
190902	Lodos da clarificación do auga
010504	Lodos e residuos de perforacións que conteñen auga doce
191302	Residuos sólidos da recuperación de solos, distintos dos especificados no código 19 13 01
101304	Residuos de calcinación e hidratación do cal
020201	Lodos de lavado e limpeza
200201	Residuos biodegradables
020101	Lodos de lavado e limpeza
020103	Residuos de tecidos de vexetais
100215	Outros lodos e tortas de filtración
190604	Lodos de dixestion do tratamento anaerobio de residuos municipais
080201	Residuos en forma de po de revestimentos
100119	Residuos procedentes da depuración de gases, distintos dos especificados nos códigos 10 01 05, 10 01 07 e 10 01 18
100201	Residuos do tratamento de escouras
010101	Residuos da extracción de minerais metálicos
010413	Residuos do corte e serradura de pedra distintos dos mencionados no código 01 04 07
080203	Suspensións acuosas que conteñen materiais cerámicos
040105	Residuos líquidos de curtume que non conteñen cromo
190809	Mesturas de graxas e aceites procedentes da separación de auga/substancias aceitosas, que só conteñen aceites e graxas
020301	Lodos de lavado, limpeza, estonadura, centrifugado e separación
040107	Lodos, en particular os procedentes do tratamento in situ de efluentes, que non conteñen cromo
190606	Lodos de dixestión do tratamento anaerobio de residuos animais e vexetais
100101	Cinzas de lareira, escouras e po de caldeira (excepto o po de caldeira especificado no código 10 01 04)
010102	Residuos da extracción de minerais non metálicos
010308	Residuos de po e area fina distintos dos mencionados no código 01 03 07
010408	Residuos de grava e rochas trituradas distintos dos mencionados no código 01 04 07
010409	Residuos de area e arxilas
100305	Residuos de alumina
030101	Residuos de casca e cortiza
200125	Aceites e graxas comestibles
200302	Residuos de mercados
170504	Terra e pedras distintas das especificadas no código 17 05 03
200202	Terra e pedras
190503	Compost fóra de especificación
010412	Estériles e outros residuos do lavado e limpeza de minerais, distintos dos mencionados no código 01 04 07 e 01 04 11
020401	Terra procedente da limpeza e lavado da remolacha
020703	Residuos do tratamento químico
030307	Refugалlos, separados mecanicamente, de pasta elaborada a partir de residuos de papel e cartón
191304	Lodos da recuperación de solos, distintos dos especificados no código 19 13 03
190603	Licores do tratamento anaerobio de residuos municipais
100105	Residuos cálcicos de reacción, en forma sólida, procedentes da desulfuración de gases de combustión
100115	Cinzas delareira, escouras e po de caldeira procedentes da coincineración, distintos dos especificados no código 10 01 14
190502	Fracción no compostada de residuos de procedencia animal ou vexetal
020705	Lodos do tratamento in situ de efluentes
010306	Estériles distintos dos mencionados nos códigos 01 03 04 e 01 03 05
010410	Residuos de po e area fina distintos dos mencionados no código 01 04 07

LER	Descrición
010411	Residuos da transformación de potasa e minerais de sal xema distintos dos mencionados no código 01 04 07
190802	Residuos de desareamento
020402	Carbonato cálcico fóra de especificación
101314	Residuos de formigón e lodos de formigón
190903	Lodos de descarbonatación
030105	Serraduras, labras, retrincos, madeira, taboleiros de partículas e chapas distintos dos mencionados no código 03 01 04
200108	Residuos biodegradables de cociñas e restaurantes
040220	Lodos do tratamento in situ de efluentes distintos dos mencionados no código 04 02 19
191308	Residuos de líquidos acuosos e concentrados acuosos procedentes da recuperación de augas subterráneas, distintos dos

SERVICIOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES VIMIANZO SL- SIAMI				B15832405
TLF	669806978	Fax	981735027	Correo siavi@siavi.es
Rúa	CASTRELO, S/N			NIMA 1500021192
CP	15129	Concello	VIMIANZO	Provincia A CORUÑA
Actividade	XESTOR-VALORIZACIÓN			Autorización SC-I-NP-XV-00179
Actividade D/R	R3 - Reciclado ou recuperación de sustancias orgánicas que non se utilizan como disolventes (incluídos a compostaxe e outros procesos de transformación biolóxica)			
Actividade de Xestión	Elaboración de substratos de cultivo			

LER	Descrición
190805	Lodos do tratamento de augas residuais urbanas
020204	Lodos do tratamento in situ de efluentes
040210	Materia orgánica de produtos naturais (por exemplo graxa, cera)
020203	Materiais inadecuados para o consumo ou a elaboración
020107	Residuos da silvicultura
020701	Residuos de lavado, limpeza e redución mecánica de materias primas
030310	Refugалlos de fibras e lodos de fibras, de materiais de carga e de estucado, obtidos por separación mecánica
020305	Lodos do tratamento in situ de efluentes
020202	Residuos de tecidos de animais
020601	Materiais inadecuados para o consumo ou a elaboración
020702	Residuos da destilación de alcohois
020106	Feces de animais, urina e esterco (incluída palla podre) e efluentes recollidos selectivamente e tratados fóra do lugar de
190501	Fracción non compostada de residuos municipais e asimilados
020502	Lodos do tratamento in situ de efluentes
030301	Residuos de casca e madeira
200138	Madeira distinta da especificada no código 20 01 37
040101	Residuos da esgazadura das peles
020304	Materiais inadecuados para o consumo ou a elaboración
020704	Materiais inadecuados para o consumo ou a elaboración
020403	Lodos do tratamentos in situ de efluentes
020603	Lodos do tratamento in situ de efluentes
030311	Lodos do tratamento in situ de efluentes distintos dos especificados no código 03 03 10
200201	Residuos biodegradables
020103	Residuos de tecidos de vexetais
040221	Residuos de fibras téxtiles non procesadas
020501	Materiais inadecuados para o consumo ou a elaboración
200301	Mesturas de residuos municipais
040107	Lodos, en particular os procedentes do tratamento in situ de efluentes, que non conteñen cromo

Total Autorizados: 9

LER	Descrición
030101	Residuos de casca e cortiza
200125	Aceites e graxas comestibles
200302	Residuos de mercados
020102	Residuos de tecidos de animais
030308	Residuos procedentes da clasificación de papel e cartón destinados á reciclaxe
190502	Fracción no compostada de residuos de procedencia animal ou vexetal
020705	Lodos do tratamento in situ de efluentes
030105	Serraduras, labras, retringos, madeira, taboleiros de partículas e chapas distintos dos mencionados no código 03 01 04
200108	Residuos biodegradables de cocifñas e restaurantes
040220	Lodos do tratamento in situ de efluentes distintos dos mencionados no código 04 02 19

SERVICIOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES VIMIANZO SL- SIavi				B15832405
TLF	669806978	Fax	981735027	Correo siavi@siavi.es
Rúa	CASTRELO, S/N			NIMA 1500021192
CP	15129	Concello	VIMIANZO	Provincia A CORUÑA
Actividade	XESTOR-VALORIZACIÓN			Autorización SC-I-NP-XV-00180
Actividade D/R	R12 - Intercambio de residuos para sometelos a calquera das operacións enumeradas entre R 1 e R 11. Quedan aquí incluídas operacións previas á valorización incluído o tratamento previo, operacións tales como a desmontaxe, a clasificación, a trituración, a compactación, a peletización, o secado, a fragmentación, o acondicionamento, o reenvasado, a separación, a combinación ou mestura previas a calquera das operacións enumeradas de R 1 a R 11			
Actividade de Xestión				

LER	Descrición
040222	Residuos de fibras téxtiles procesadas
150101	Envases de papel e cartón
170203	Plástico
150102	Envases de plástico
160119	Plástico
040221	Residuos de fibras téxtiles non procesadas
200101	Papel e cartón
150109	Envases téxtiles
150106	Envases mesturados
200111	Tecidos
150105	Envases compostos
200139	Plásticos
200110	Roupa

SERVICIOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES VIMIANZO SL- SIavi				B15832405
TLF	669806978	Fax	981735027	Correo siavi@siavi.es
Rúa	CASTRELO, S/N			NIMA 1500021192
CP	15129	Concello	VIMIANZO	Provincia A CORUÑA
Actividade	XESTOR-VALORIZACIÓN			Autorización SC-I-NP-XV-00270
Actividade D/R	R5 - Reciclado ou recuperación doutras materias inorgánicas			
Actividade de Xestión				

LER	Descrición
200307	Residuos voluminosos

Total Autorizados: 9

SERVICIOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES VIMIANZO SL- SIavi				B15832405
TLF	669806978	Fax	981735027	Correo siavi@siavi.es
Rúa	CASTRELO, S/N			NIMA 1500021192
CP	15129	Concello	VIMIANZO	Provincia A CORUÑA
Actividade	XESTOR-ALMACENAMIENTO			Autorización SC-RP-P-XA-00070
Actividade D/R	R13 - Almacenamento de residuos en espera de calquera das operacións numeradas de R 1 a R 12 (excluído o almacenamento temporal, en espera de recollida, no lugar onde se produciu o residuo)			
Actividade de Xestión				

LER	Descrición
130401*	Aceites de sentinas procedentes da navegación en augas continentais
170410*	Cables que conteñen hidrocarburos, alcatrán de hulla e outras substancias perigosas
190207*	Aceites e concentrados procedentes do proceso de separación
170106*	Mesturas, ou fraccións separadas, de formigón, ladrillos, tellas e materiais cerámicos, que conteñen substancias perigosas
080111*	Residuos de pintura e verniz que conteñen disolventes orgánicos ou outras substancias perigosas
150110*	Envases que conteñen restos de substancias perigosas ou están contaminados por elas
160601*	Baterías de chumbo
130703*	Outros combustibles (incluídas mesturas)
130307*	Aceites minerais non clorados de illamento e transmisión de calor
160113*	Líquidos de freos
170409*	Residuos metálicos contaminados con substancias perigosas
130208*	Otros aceites de motor, de transmisión mecánica e lubricantes
130308*	Aceites sintéticos de illamento e transmisión de calor
080113*	Lodos de pintura e verniz que conteñen disolventes orgánicos ou outras substancias perigosas
200133*	Baterías e acumuladores especificados nos códigos 16 06 01, 16 06 02 ou 16 06 03 e baterías e acumuladores sen clasificar
120109*	Emulsions e disolucións de mecanizado sen haló xenos
130112*	Aceites hidráulicos facilmente biodegradables
130310*	Otros aceites de illamento e transmisión de calor
130402*	Aceites de sentinas recollidos en peiraos
130507*	Auga aceitosa procedente de separadores de auga/substancias aceitosas
160602*	Acumuladores de Ni-Cd
130206*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica e lubricantes
130110*	Aceites hidráulicos minerais non clorados
130309*	Aceites facilmente biodegradables de illamento e transmisión de calor
130506*	Aceites procedentes de separadores de auga/substancias aceitosas
160504*	Gases en recipientes a presión (incluídos os halóns) que conteñen substancias perigosas
170902*	Residuos de construción e demolición que conteñen PCB (por exemplo, seladores que conteñen PCB, revestimentos de piso
130701*	Fuelóleo e gasóleo
150202*	Absorbentes, materiais de filtración (incluídos os filtros de aceite non especificados noutra categoría), trapos de limpeza e
140603*	Outros disolventes e mesturas de disolventes
130207*	Aceites facilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica e lubricantes
170301*	Mesturas bituminosas que conteñen alcatrán de hulla
170204*	Vidro, plástico e madeira que conteñen substancias perigosas ou están contaminadas por elas
170901*	Residuos de construción e demolición que conteñen mercurio
160114*	Anticonxelantes que conteñen substancias perigosas
130403*	Aceites de sentinas procedentes doutros tipos de navegación
130205*	Aceites minerais non clorados de motor, de transmisión mecánica e lubricantes
130111*	Aceites hidráulicos sintéticos

Total Autorizados: 9

LER	Descripción
130113*	Outros aceites hidráulicos
130508*	Mestura de residuos procedentes de desareadores e de separadores de auga/substancias aceitosas

SERVICIOS INDUSTRIALES Y AMBIENTALES VIMIANZO SL- SIAVI		B15832405	
TLF 669806978	Fax 981735027	Correo siavi@siavi.es	NIMA 1500021192
Rúa CASTRELO, S/N			
CP 15129	Concello VIMIANZO	Provincia A CORUÑA	
Actividade	XESTOR-VALORIZACIÓN		Autorización SC-RP-P-XV-09320
Actividade D/R	R12 - Intercambio de residuos para somelos a calquera das operacións enumeradas entre R 1 e R 11. Quedan aquí incluídas operacións previas á valorización incluído o tratamento previo, operacións tales como a desmontaxe, a clasificación, a trituración, a compactación, a peletización, o secado, a fragmentación, o acondicionamento, o reenvasado, a separación, a combinación ou mestura, previas a calquera das operacións enumeradas de R 1 a R 11		
Actividade de Xestión			

LER	Descripción
160107*	Filtros de aceite

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3,  
CONCELLO DE CARBALLO

3. COMPROMISO DEL PROMOTOR DE EJECUCIÓN, EN SU CASO, DE LAS MEDIDAS CONTEMPLADAS EN EL PUNTO I.6. MEDIDAS DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA.

D. Juan Manuel Vilariño Pena, con DNI 76365387-M como administrador de PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL con CIF B70576459 y domicilio en la calle Titatio nº1, polígono industrial de Bértoa 15105 Carballo,

Como promotor del Proyecto de Movimiento de tierras en la Avd de A Revolta así como del desarrollo urbanístico del sector de suelo urbanizable S-T3 y como propietario único de los terrenos afectados, de des

SE COMPROMETE

1- A cumplir los plazos estipulados en el plan parcial para la urbanización del ámbito:

3. PLAZOS:
3.1. Plazo máximo para la presentación del proyecto de urbanización: 8 meses desde la aprobación definitiva del plan parcial.
3.2. Plazo máximo para la presentación del proyecto de equidistribución: 8 meses desde la aprobación definitiva del plan parcial.
3.3. Plazo máximo para la ejecución de la obra urbanizadora: 12 meses desde la aprobación definitiva del proyecto de urbanización.
3.4. Plazo máximo para edificar: 6 años desde la finalización de las obras de urbanización.

2- En caso de no cumplir los plazos estipulados para la urbanización: presentación del proyecto de urbanización en 8 meses desde la aprobación definitiva del plan parcial y ejecución en 12 meses desde la aprobación definitiva del plan parcial ejecutará las medidas de recuperación ambiental y paisajísticas recogidas en el apartado I.6. de la memoria del proyecto de movimiento de tierras.

Y para que conste se firma la presente declaración a fecha de junio de 2019

Juan Manuel Vilariño Pena, con DNI 76365387-M  
como administrador de la entidad mercantil PARQUE COMERCIAL A REVOLTA SL





## VI. PLANOS.

### ESTADO ACTUAL:

EA- 01.- SITUACIÓN

EA- 02.- EMPLAZAMIENTO

EA- 03.- PLANEAMIENTO VIGENTE. PXOM CARBALLO 2016

EA- 04.- PLANO TOPOGRÁFICO

EA- 05.- PERFILES DEL TERRENO

EA- 06.- USOS Y COBERTURAS DEL SUELO

EA- 07.- GEOLOGÍA

EA- 08.- ALTIMETRÍA

EA- 09.- PENDIENTES

EA- 10.- LEGISLACIÓN SECTORIAL. AGUAS

EA- 11.- LEGISLACIÓN SECTORIAL. CARRETERAS SUPRAMUNICIPALES.

EA- 12.- ESTRUCTURA DE LA PROPIEDAD. PLANO CATASTRAL

EA- 13.1- RECONOCIMIENTO TOPOGRÁFICO DEL ENTORNO

EA-13.2.- RECONOCIMIENTO FOTOGRÁFICO DEL ÁMBITO

### PROPUESTA:

P-01.- ÁREA DE ACTUACIÓN. SOBRE ORTOFOTO

P-02.- DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN. SOBRE CARTOGRAFÍA

P-03.- PROPUESTA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

P-04.1 A P-04.10.- PERFILES

### PLANOS ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:

ESS-01.- RECORRIDO DE EVACUACIÓN A CENTRO DE SALUD

ESS-02.- PLANTA GENERAL

ESS-03.1 A ESS-03.20.- DETALLES



La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o edición a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

SITUACIÓN

ÁREA DE ACTUACIÓN.  
(MOVIMIENTO DE TIERRAS)

LÍMITE SECTOR SUELO URBANIZABLE



IRIA PÉREZ MIRANDA urbanismo

UN 36 149 345 arquitectura

857 114762

iragarcia@ia

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.

(B-70576459)

NAVE 4. RUA TITANO Nº1.

MULCINO INDUSTRIAL DE BETHUA

CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL

EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3,

CONCELLO DE CARBALLO

A REVOLTA, (AGRA DE FORMIGOSO),

Avenida da Revolta s/n

CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

521

PROYECTO

ESTADO ACTUAL:

SITUACIÓN

JUNIO 2019

1/10.000

EA-01



La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

EMPLAZAMIENTO




ÁREA DE ACTUACIÓN.  
(MOVIMIENTO DE TIERRAS)



LÍMITE SECTOR SUELO URBANIZABLE



REDACTORES:  
**IRIA PÉREZ MIRANDA** urbanismo  
IRIA PÉREZ MIRANDA arquitecta  
IRIA PÉREZ MIRANDA ingeniera de caminos  
DNI: 36.149.545-7  
657 414752  
iraperezgases

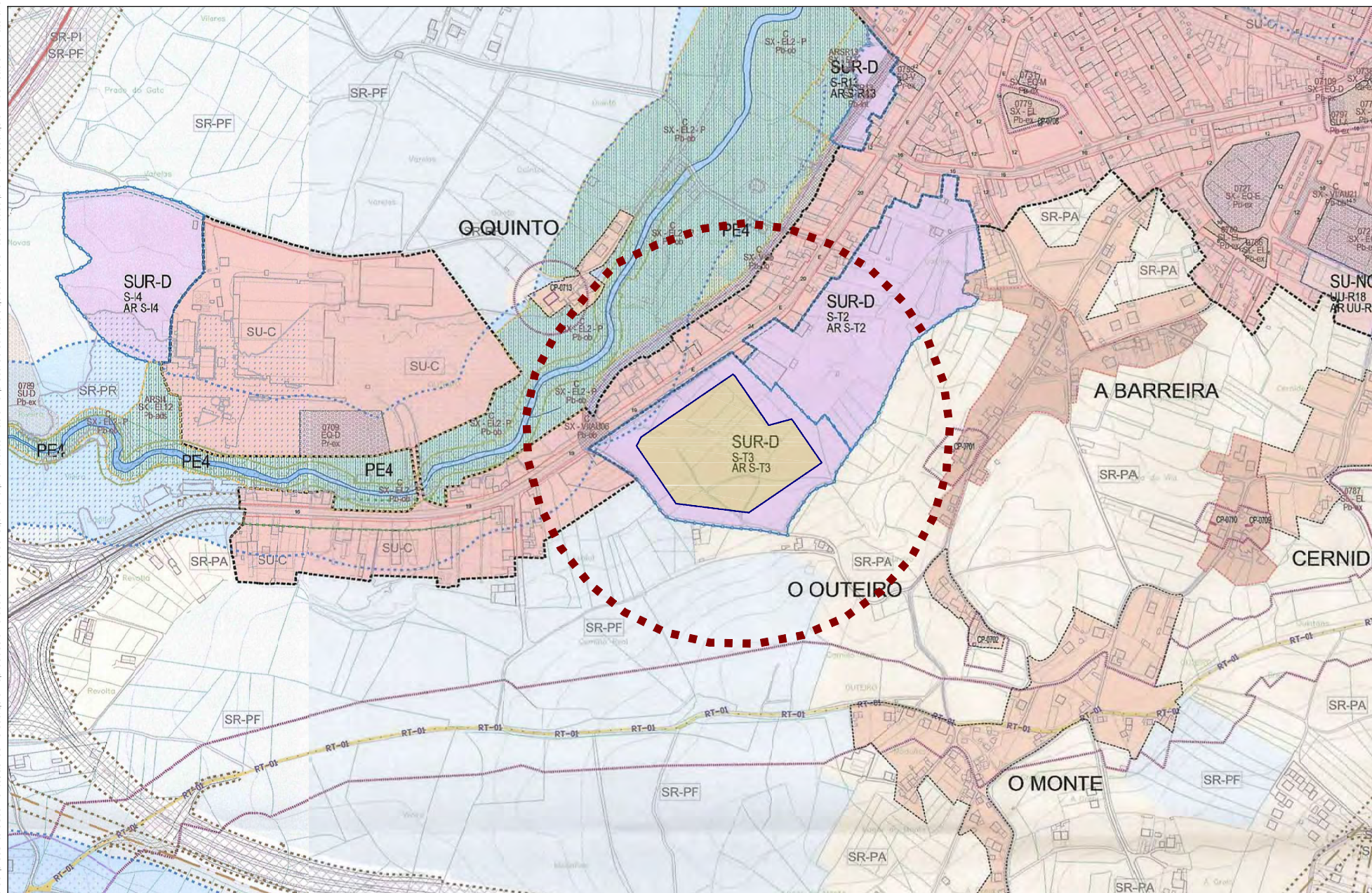
PROMOTOR:  
  
**PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.**  
(B- 70576459)  
NAVE 4, RUA TITANIO Nº1,  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN, PROYECTO:  
**PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3.**  
CONCELLO DE CARBALLO  
**A REVOLTA, (AGRA DE FORMIGOSO),  
Avenida da Revolta s/n**  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PLANO:  
**521**  
**PROYECTO**  
ESTADO ACTUAL:  
EMPLAZAMIENTO  
FECHA:  
**JUNIO 2019**  
ESCALA:  
1/5.000

  
**EA-02**



[illegible]



La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

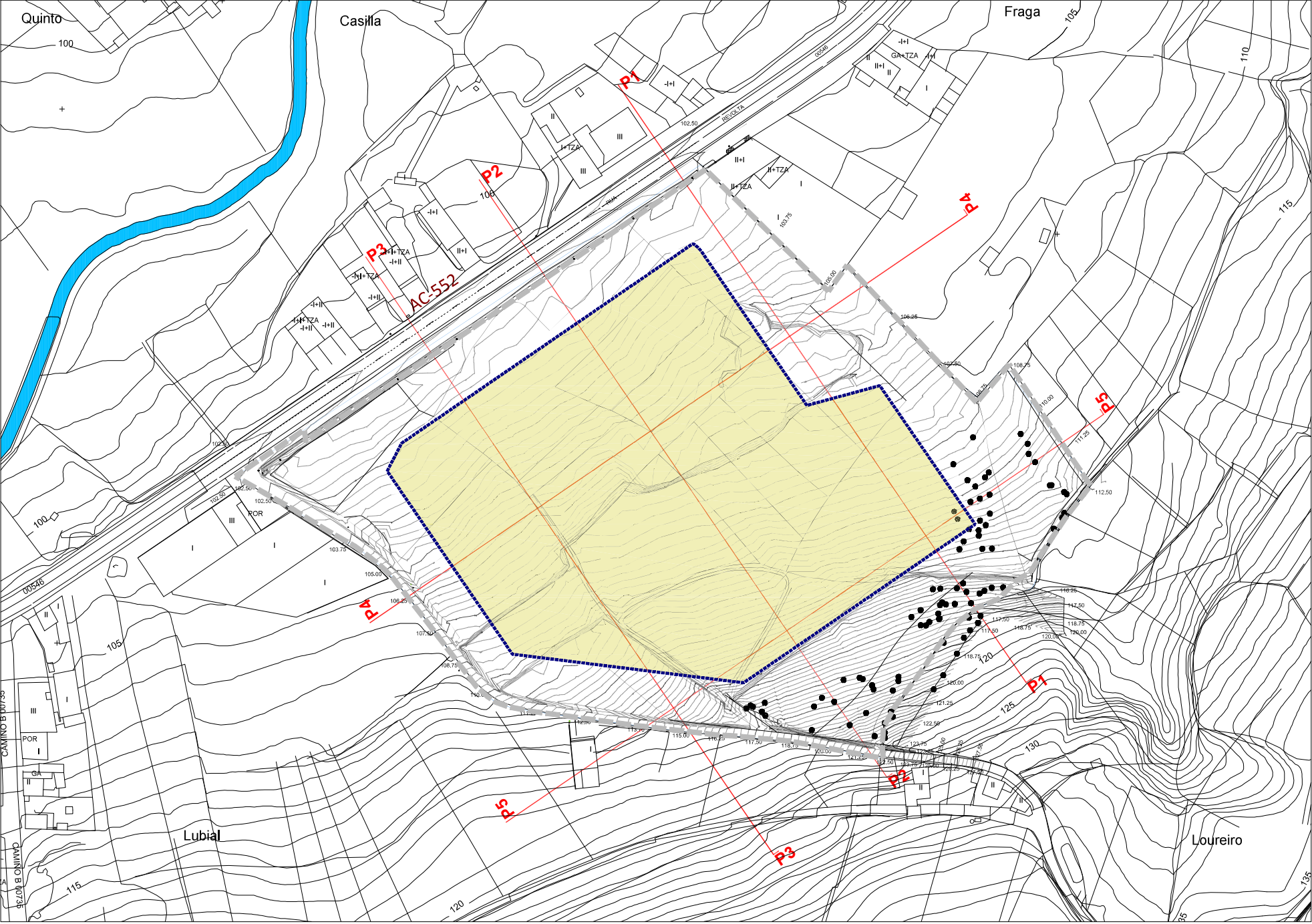
PLANO TOPOGRÁFICO



ÁREA DE ACTUACIÓN.  
(MOVIMIENTO DE TIERRAS)



LÍMITE SECTOR SUELO URBANIZABLE



LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO REALIZADO EN ENERO DE 2.019 POR EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA J. ANTONIO SEOANE FERREIRO (IDUGAL INGENIERÍA), COLEGIADO Nº 1409

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3.

CONCELLO DE CARBALLO

A REVOLTA, (AGRA DE FORMIGOSO),  
Avenida da Revolva s/n

CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)

NAVE 4, RUA TITANIO Nº1,  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA

CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

IRIA PÉREZ MIRANDA, urbanismo

IRIA PÉREZ MIRANDA, arquitectura

IRIA PÉREZ MIRANDA, arquitectura

IRIA PÉREZ MIRANDA, arquitectura

521 PROYECTO

JUNIO 2019

ESTADO ACTUAL: PLANO TOPOGRÁFICO

EA-04

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3.

CONCELLO DE CARBALLO

A REVOLTA, (AGRA DE FORMIGOSO),  
Avenida da Revolva s/n

CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)

NAVE 4, RUA TITANIO Nº1,  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA

CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

IRIA PÉREZ MIRANDA, urbanismo

IRIA PÉREZ MIRANDA, arquitectura

IRIA PÉREZ MIRANDA, arquitectura

IRIA PÉREZ MIRANDA, arquitectura

La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

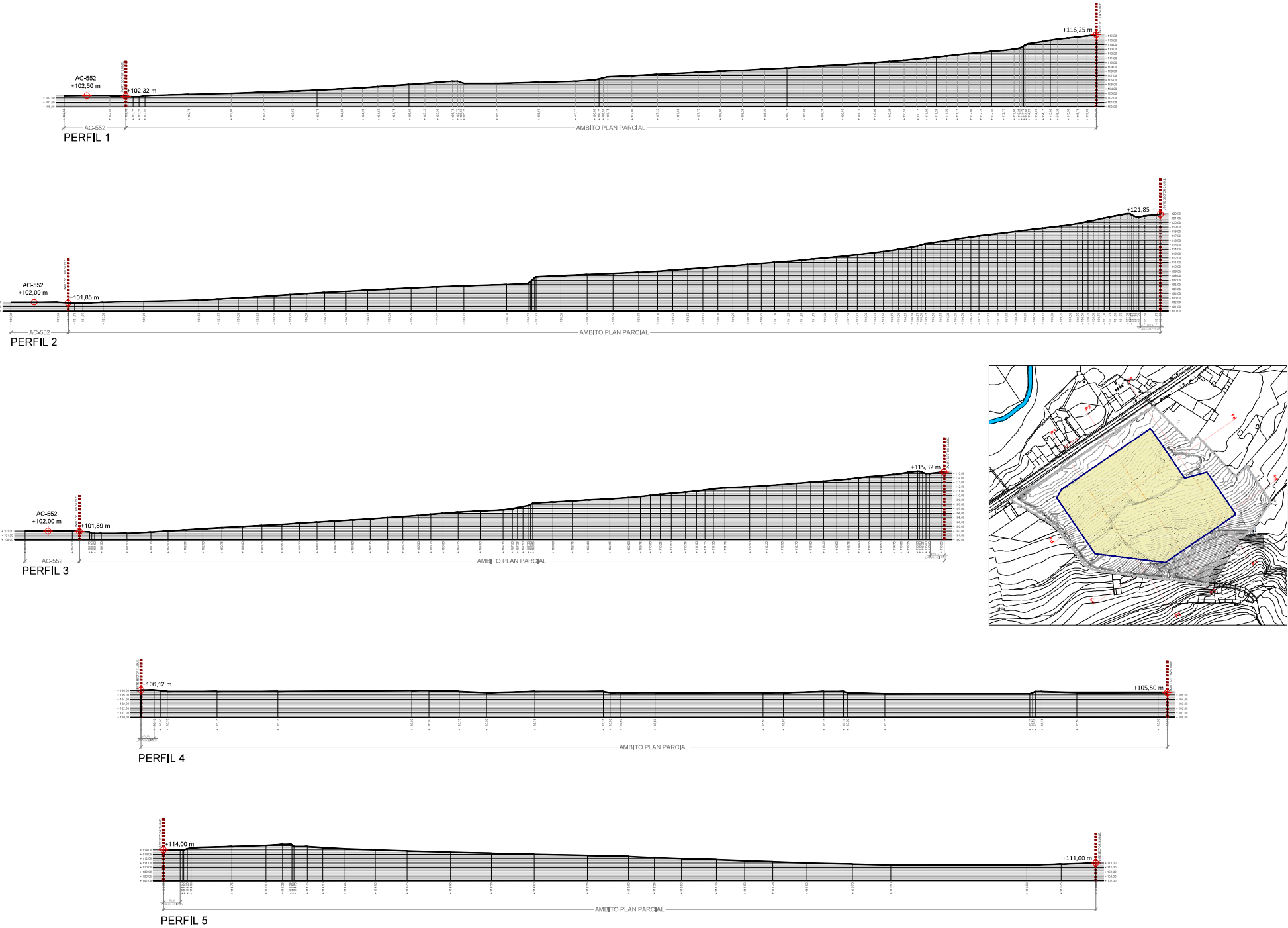
PERFILES DEL TERRENO



ÁREA DE ACTUACIÓN.  
(MOVIMIENTO DE TIERRAS)



LÍMITE SECTOR SUELO URBANIZABLE



IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta de paisaxe  
DNI: 36.149.545-P

657 414752  
irapagosa.es

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN: PROYECTO:  
A REVOLTA. (AGRA DE FORMIGOSO).  
Avenida da Revolta s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA. SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO

PROYECTO  
ESTADO ACTUAL:  
PERFILES DEL TERRENO

PLANO: 521

PROYECTO

REFERENCIA:

FECHA: JUNIO 2019

ESCALA: 1/4.000  
1/800

EA-05



La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

USOS Y COBERTURAS DEL SUELO

ÁREA DE ACTUACIÓN.  
(MOVIMIENTO DE TIERRAS)

LÍMITE SECTOR SUELO URBANIZABLE



Información obtenida de la web INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE GALICIA. Xunta de Galicia (Usos\_Coberturas\_Solo 2000)

Usos do Solo

Usos\_Coberturas\_Solo\_2000

- Zonas urbanas
- Coberturas artificiais
- Prados e campos
- Zonas de extracción do vertido
- Especies caducifolias
- Mestura de especies arbóreas
- Eucalipto
- Eucalipto e coníferas
- Coníferas
- Mato
- Mato e rochedo
- Mato e especies arbóreas
- Viñado e cultivos leñosos
- Cultivos e prados
- Mosaico de cultivos e especies arbóreas
- Mosaico agrícola e urbano
- Mosaico de agrícola e mato
- Augas marítimas
- Humidais
- Augas continentais

COBERTURAS ACTUALES DEL ÁMBITO

COBERTURAS ACTUALES DEL ÁMBITO

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta s.l. en c.o.a.c. DNI: 36.149.545-7  
657 414752  
irapegoas.es

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOIA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROMOTOR:

SITUACIÓN: PROYECTO:

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO  
A REVOLTA. (AGRA DE FORMIGOSO).  
Avenida da Revolta s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

521  
PROYECTO

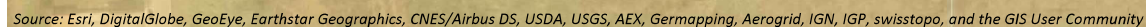
FECHA:  
JUNIO 2019

ESTADO ACTUAL:  
USOS Y COBERTURAS DE SUELO

1/2.000  
ESCALA:

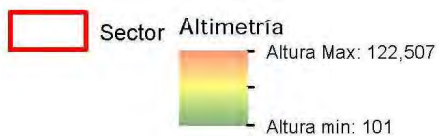
EA-06





- | Sector | Substrato Geológico  |
|--------|--|
|        | Depósitos aluviales. arenas, arcillas y cantos                 |
|        | Metabasitas en Facie Anfíbolita, localmente en Facie Granulita |





PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO

A REVOLTA, (AGRA DE FORMIGOSO).  
Avenida da Revolta s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

**PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.**  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

REDACTORES:

**IRIA PÉREZ MIRANDA**  
arquitecta col. 3194 COAG DNI: 36.149.545-P

**urbanismo  
arquitectura**



657 414752  
irap@coag.es

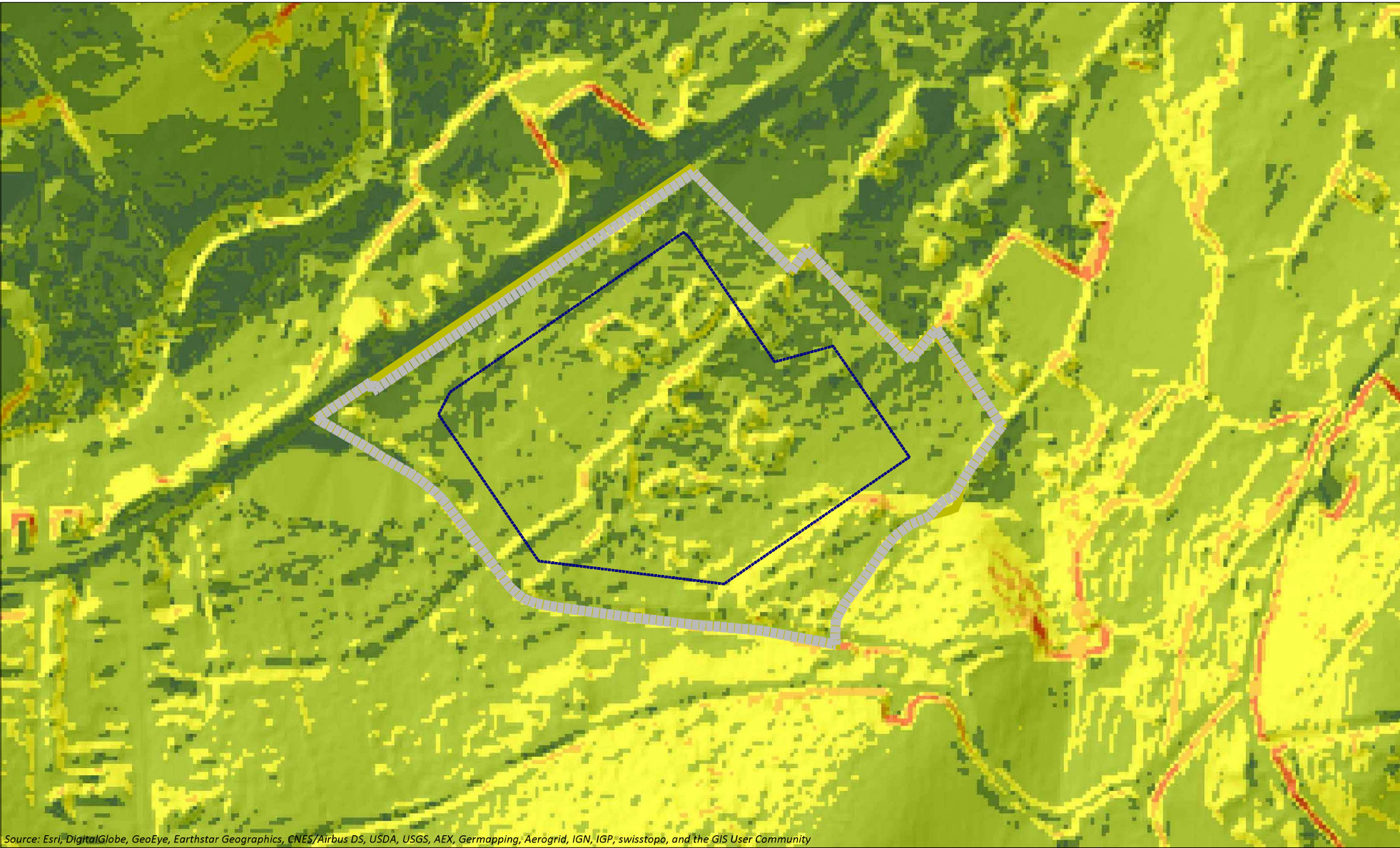


La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

PENDIENTES

ÁREA DE ACTUACIÓN.  
(MOVIMIENTO DE TIERRAS)

LÍMITE SECTOR SUELO URBANIZABLE



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Germapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community



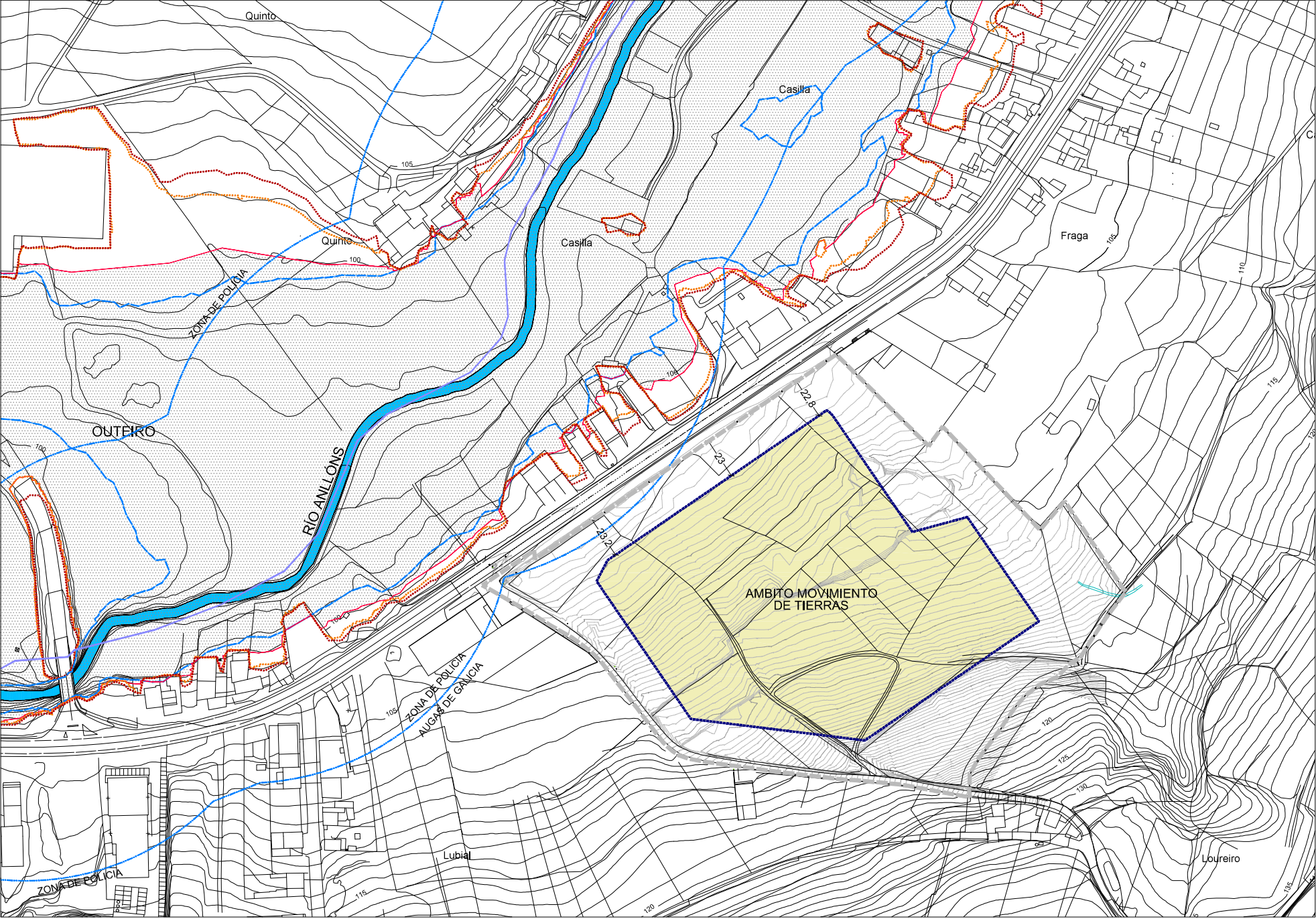


La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

LEGISLACIÓN SECTORIAL. AGUAS

ÁREA DE ACTUACIÓN.  
(MOVIMIENTO DE TIERRAS)

LÍMITE SECTOR SUELO URBANIZABLE



— CURSO FLUVIAL. RIO ANLLONS (cod. 149 Augas de Galicia)  
— POLICIA DE LEITO (PXOM)

ARPSI- ZONA DE FLUJO PREFERENTE  
SERVIDUMBRE

ARPSI- LÁMINA DE INUNDACIÓN 500  
ARPSI-LÁMINA DE INUNDACIÓN 100

PROYECTO 521  
ESTADO ACTUAL: LEGISLACIÓN SECTORIAL- AGUAS  
REFERENCIA: PLANO: EA-10  
FECHA: JUNIO 2019  
ESCALA: 1/2.000

SITUACIÓN, PROYECTO:  
PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO  
A REVOLTA. (AGRA DE FORMIGOSO).  
Avenida da Revolta s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROMOTOR:  
PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

REDACTORES:  
IRIA PÉREZ MIRANDA, urbanismo  
ARABALLO S.M. S.L. COACU DNI: 36.149.545-  
arquitectura  
657 414752  
iraperez@as



--- LÍMITE SECTOR SUELO URBANIZABLE

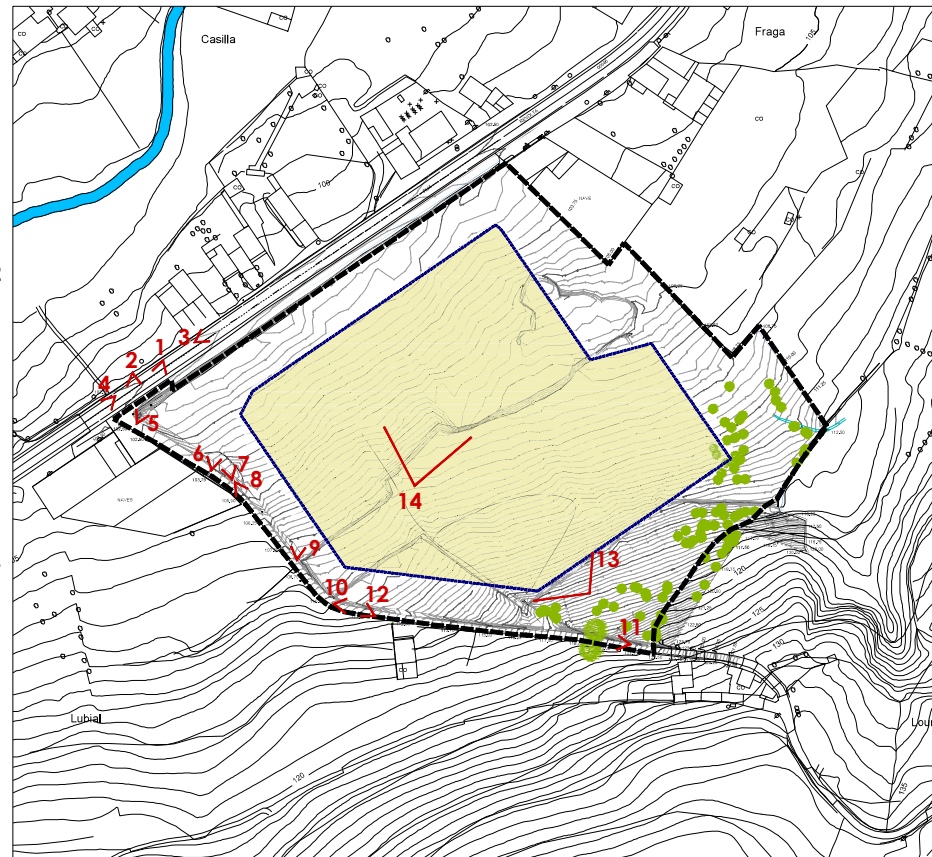
[illegible]







## RECONOCIMIENTO FOTOGRÁFICO DEL ENTORNO.





La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

RECONOCIMIENTO FOTOGRÁFICO DEL ÁMBITO.

ÁREA DE ACTUACIÓN.  
(MOVIMIENTO DE TIERRAS)

LÍMITE SECTOR SUELO URBANIZABLE



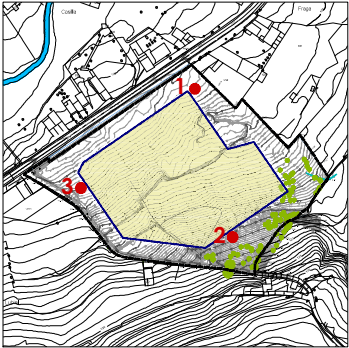
PANORAMICA 1



PANORAMICA 2



PANORAMICA 3



IRIA PÉREZ MIRANDA  
INGENIERA DE OBRAS CIVILES DNI: 36.149.545-9

657 414752  
iraperezgases

REDACTORES:

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

A REVOLTA

PROMOTOR:

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA. SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO  
A REVOLTA. (AGRA DE FORMIGOSO).  
Avenida da Revolta s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN. PROYECTO:

521  
PROYECTO

REFERENCIA:

JUNIO  
2019  
FECHA:

ESTADO ACTUAL:  
RECONOCIMIENTO FOTOGRÁFICO  
DEL ÁMBITO

PLANO:

1/---  
ESCALA:

EA-13.2



La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

ÁREA DE ACTUACIÓN

ÁREA DE ACTUACIÓN.  
(MOVIMIENTO DE TIERRAS)

LÍMITE SECTOR SUELO URBANIZABLE



IRIA PÉREZ MIRANDA

arquitecta de paisajismo

arquitecta de paisajismo

657 414752

iraperezgases

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.

(B- 70576459)

NAVE 4, RUA TITANIO Nº1,

POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOIA

CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL

EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3.

CONCELLO DE CARBALLO

A REVOLTA, (AGRA DE FORMIGOSO),

Avenida da Revolta s/n

CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

521

PROYECTO

REFERENCIA:

JUNIO

2019

FECHA:

1/1.500

ESCALA:

P-01

PROPUESTA DE ACTUACIÓN:

ÁREA DE ACTUACIÓN

PLANO:

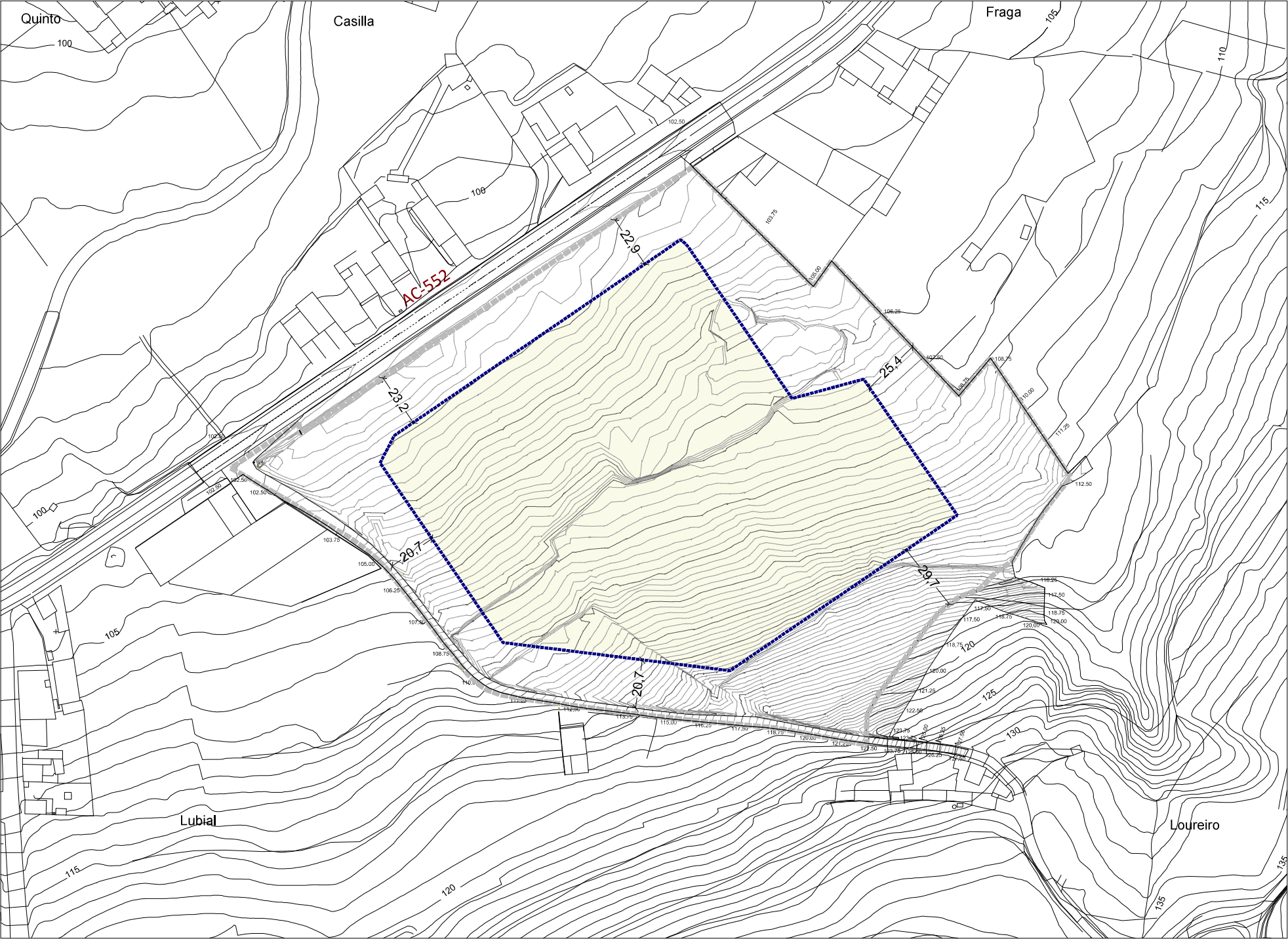


La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

DEMITACIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

ÁREA DE ACTUACIÓN.  
(MOVIMIENTO DE TIERRAS.  
SUPERFICIE: 26.306 m<sup>2</sup>)

————— LÍMITE SECTOR SUELO URBANIZABLE



REDACTORES: IRIA PÉREZ MIRANDA urbanismo  
arquitecta S.M. COLAUI DNI: 36.149.545-7 iriaperez@as  
657 414752 iriaperez@as



PROYECTO: PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)



SITUACIÓN: PROYECTO: A REVOLTA. (AGRA DE FORMIGOSO).  
Avenida da Revolta s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PLANO: 521 PROYECTO: JUNIO 2019  
FECHA: ESCALA: 1/1.500

PROYECTO: 521  
JUNIO 2019  
FECHA: ESCALA: 1/1.500



P-02

La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

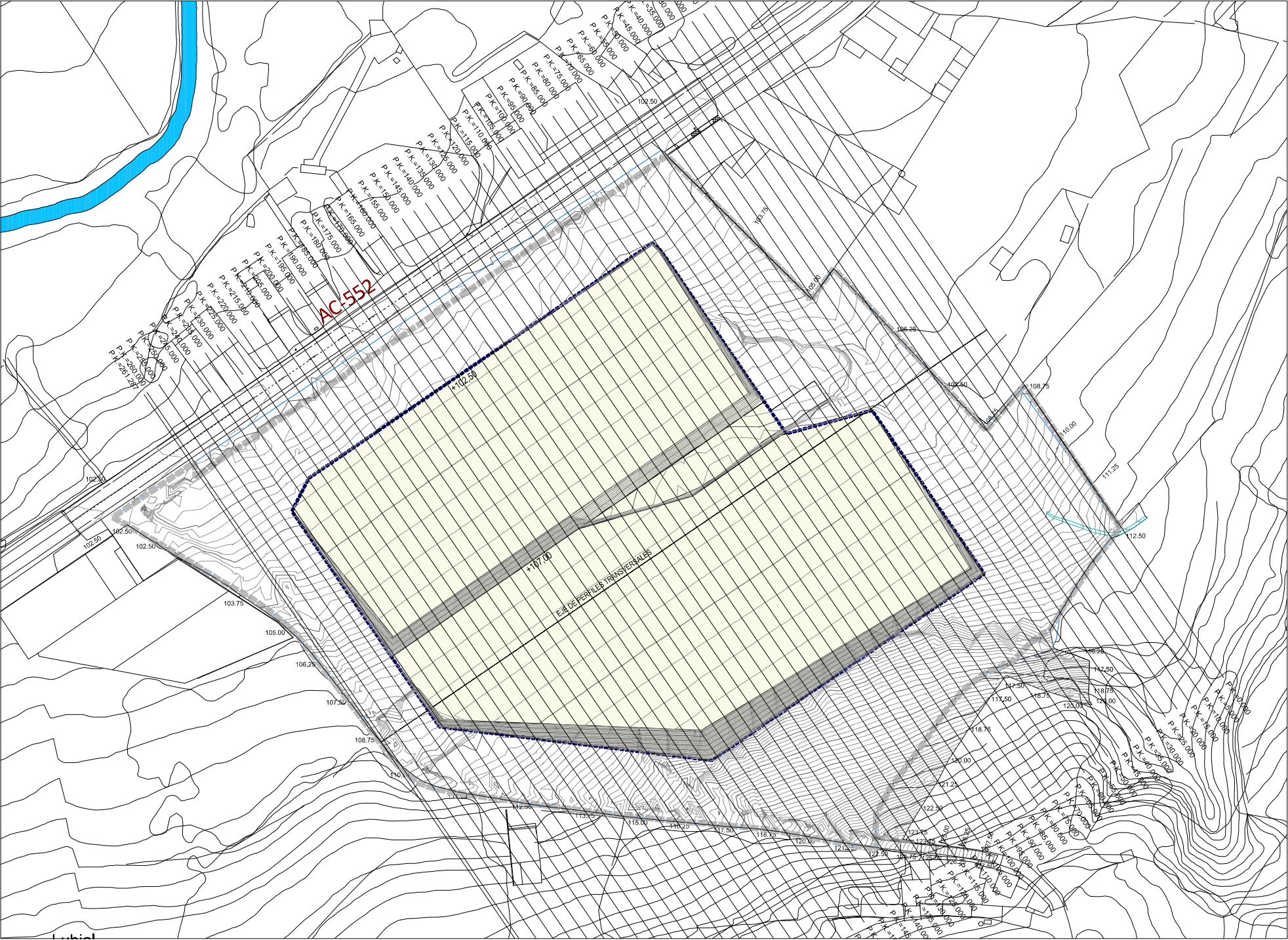
PROPUESTA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS



ÁREA DE ACTUACIÓN.  
(MOVIMIENTO DE TIERRAS.  
SUPERFICIE: 26.306 m<sup>2</sup>)



LÍMITE SECTOR SUELO URBANIZABLE



PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO N.º1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)



SITUACIÓN: PROYECTO:  
PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA. SECTOR ST-3.

CONCELLO DE CARBALLO  
A REVOLTA. (AGRA DE FORMIGOSO).  
Avenida da Revolta s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

521 PROYECTO  
JUNIO 2019

1/1.500  
ESCALA:

FECHA:

PLANO:  
PROPUESTA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

IRIA PÉREZ MIRANDA urbanismo  
INGENIERA DE OBRAS DE ARQUITECTURA  
DNI: 36.149.545-7  
657 414752  
iraperez@as.es



REDACTORES:

P-03

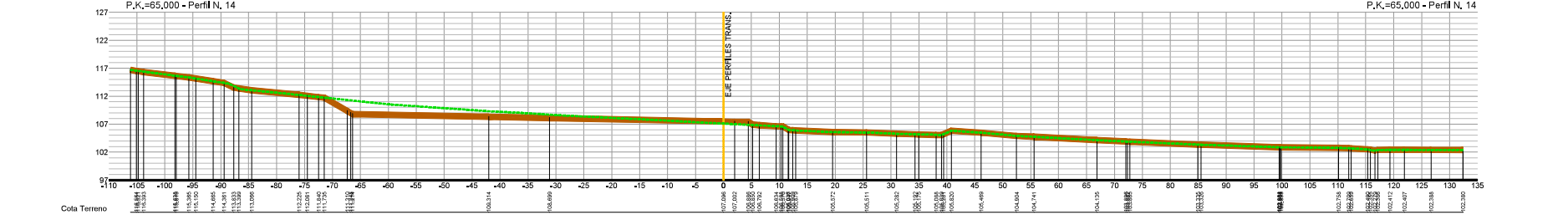
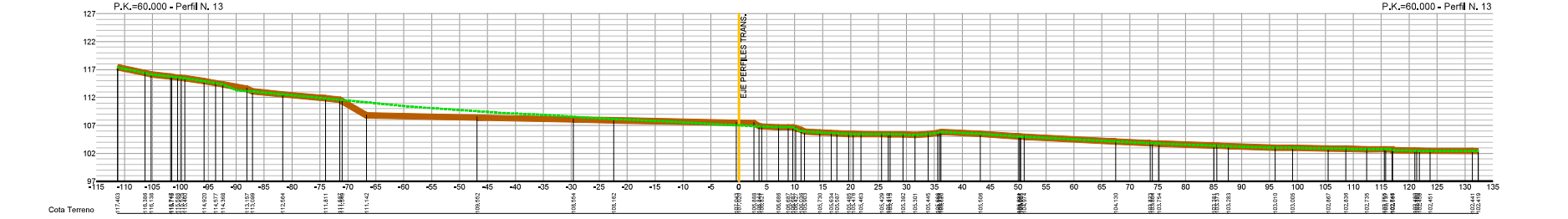
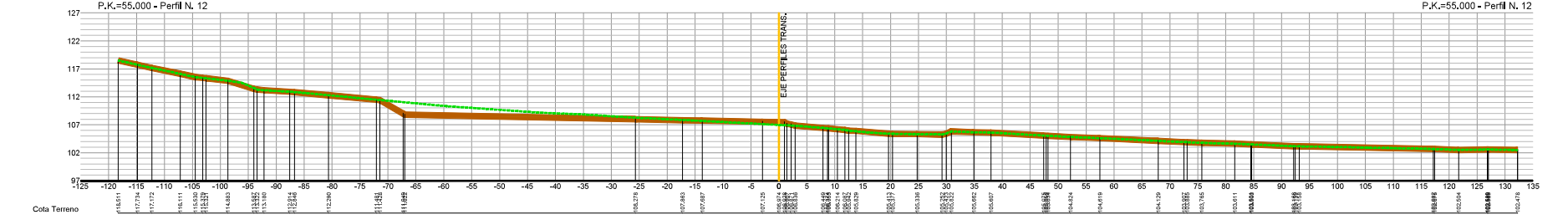
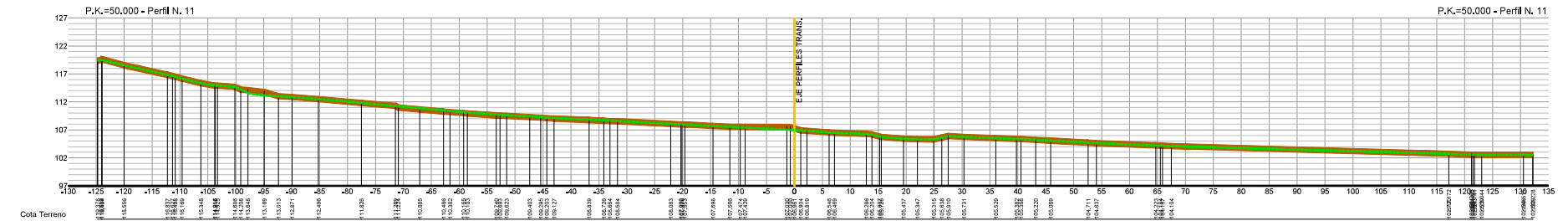
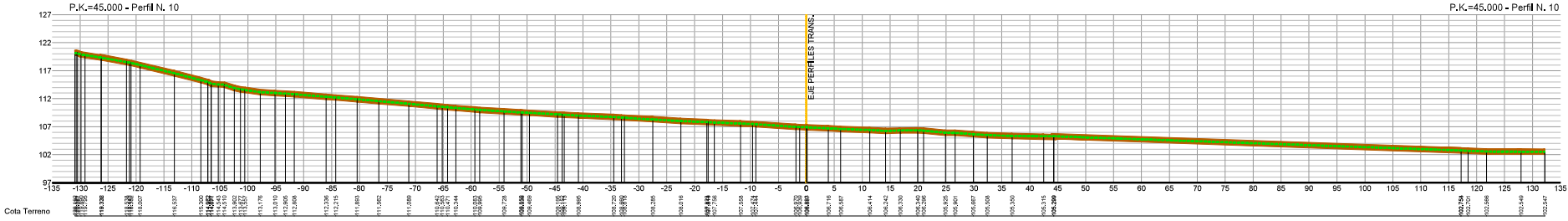




La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

PERFILES

----- TERRENO NATURAL  
----- TERRENO MODIFICADO



IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta de paisaje urbano  
arquitecta de paisaje urbano

657 414752  
irapagosa.es

REDACTORES:

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B-70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO N.º1  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

A REVOLTA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN: PROYECTO:

521  
PROYECTO

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO

REFERENCIA:

JUNIO  
2019

FECHA:

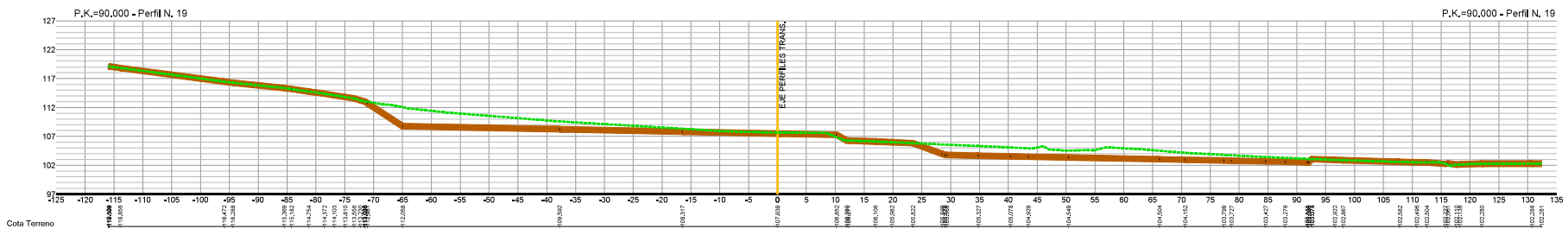
1/800  
ESCALA:

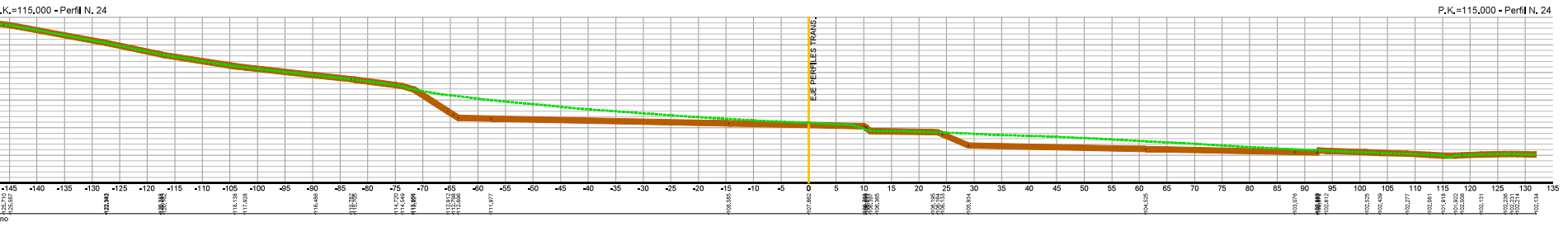
P-04.2

PERFILES

PROPOSTA DE ACTUACIÓN:



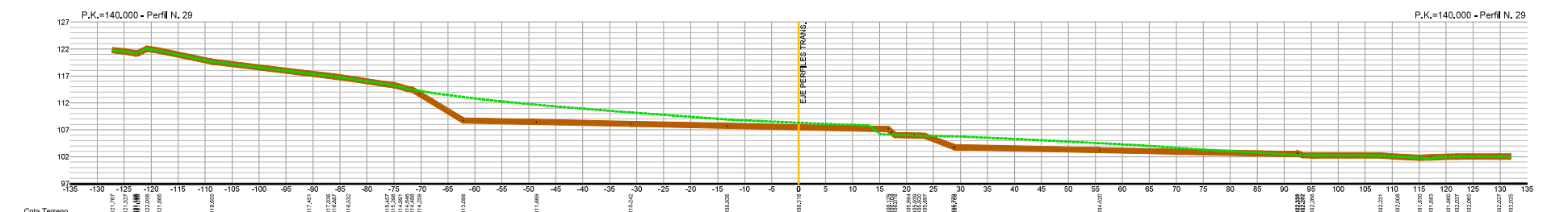
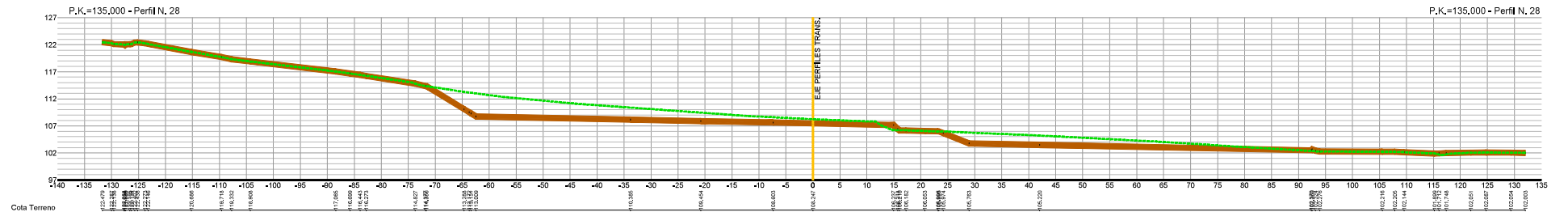
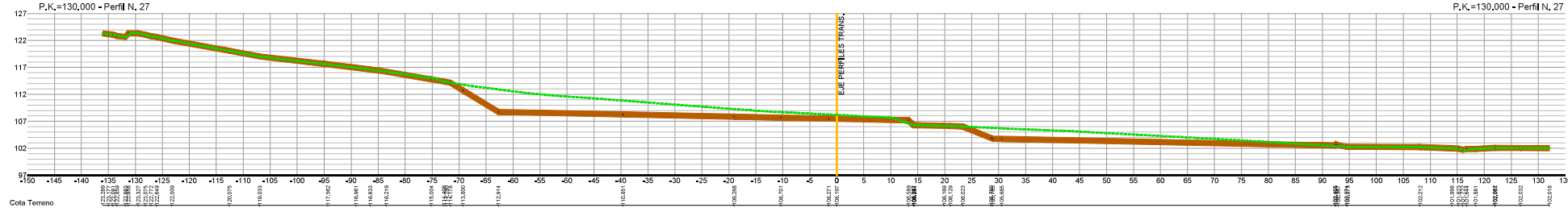
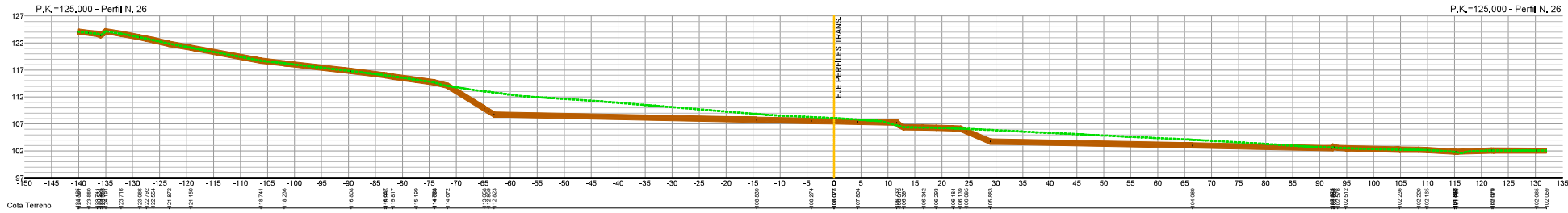
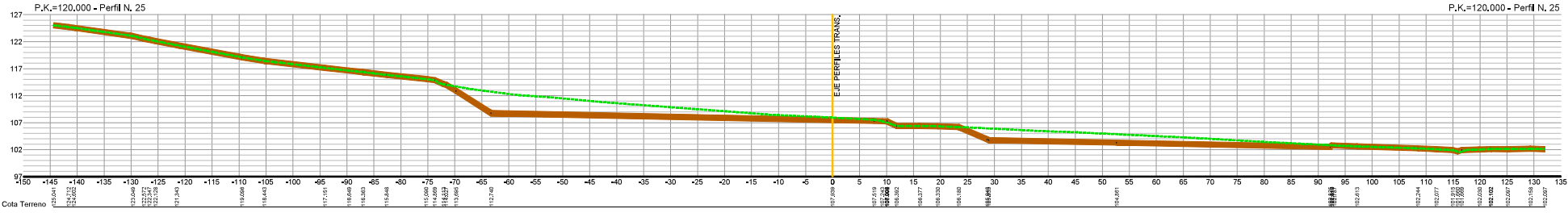




La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

PERFILES

----- TERRENO NATURAL  
----- TERRENO MODIFICADO



521

PROYECTO

REFERENCIA

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO

A REVOLTA. (AGRA DE FORMIGOSO).  
Avenida da Revolta s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN: PROYECTO

IRJA PÉREZ MIRANDA urbanismo

arquitectos s.l. - INGENIEROS DE ARQUITECTURA

657 414752

irajaperez.es

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO N.º1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

A REVOLTA

PROMOTOR:

ESCALA: 1/800

FECHA: JUNIO 2019

PROPOSTA DE ACTUACIÓN:  
PERFILES

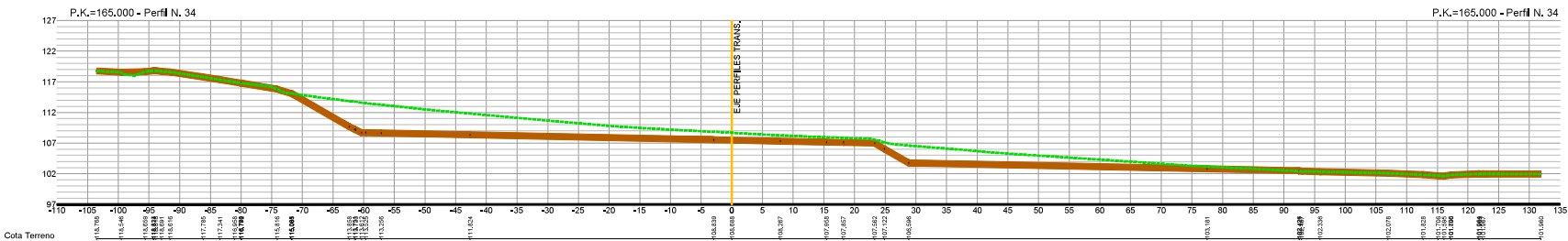
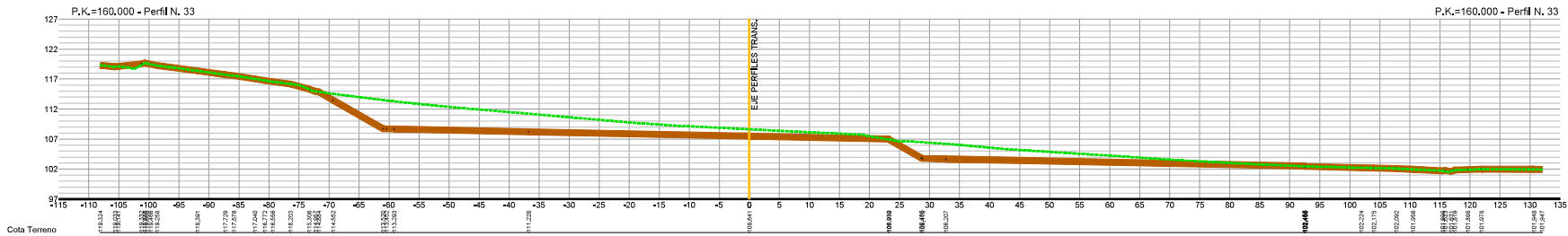
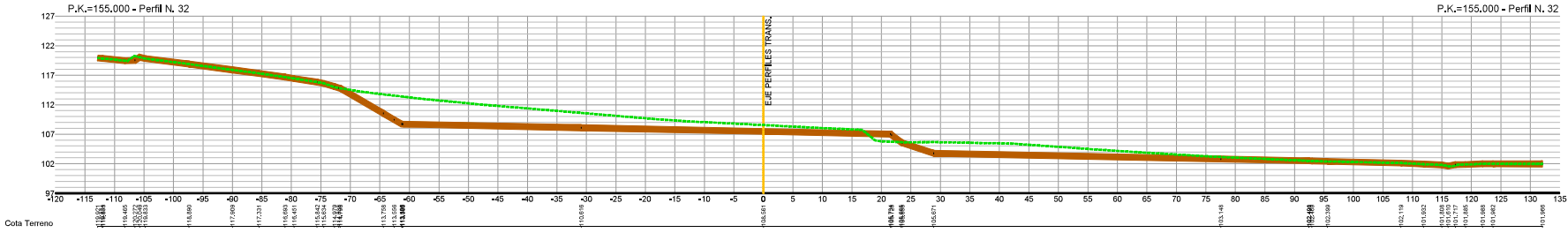
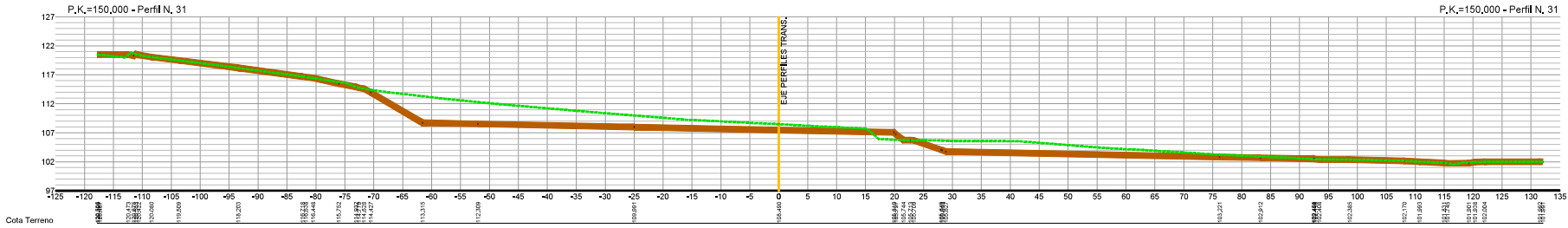
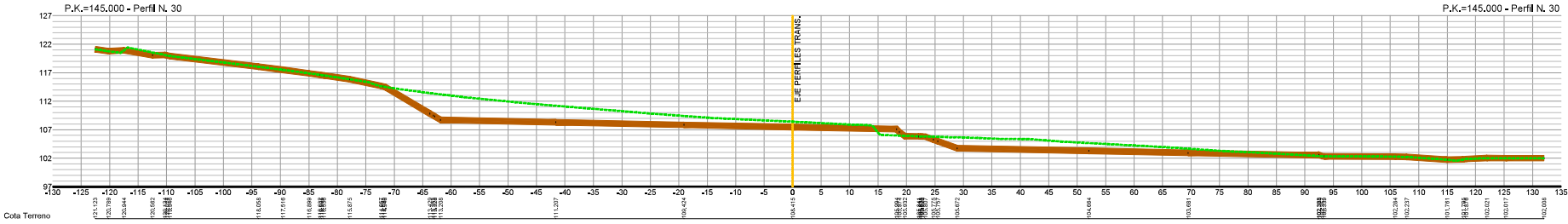
P-04.5

PLANO:

La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

PERFILES

TERRENO NATURAL  
TERRENO MODIFICADO



1/800  
ESCALA:  
JUNIO  
2019  
FECHA:  
PROYECTO  
521  
REFERENCIA:  
PROPUESTA DE ACTUACIÓN:  
PERFILES  
P-04.6  
PLANO:

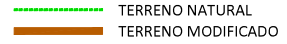
PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO  
A REVOLTA, (AGRA DE FORMIGOSO),  
Avenida da Revolta s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)  
SITUACIÓN: PROYECTO:

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4, RUA TITANIO N.º1,  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)  
A REVOLTA  
PROMOTOR:

IRIA PÉREZ MIRANDA, urbanismo  
arquitecta de paisaxe, DNI: 36.149.545-P, arquitectura  
657 414752  
iraperezas  
REDACTORES:  
A REVOLTA







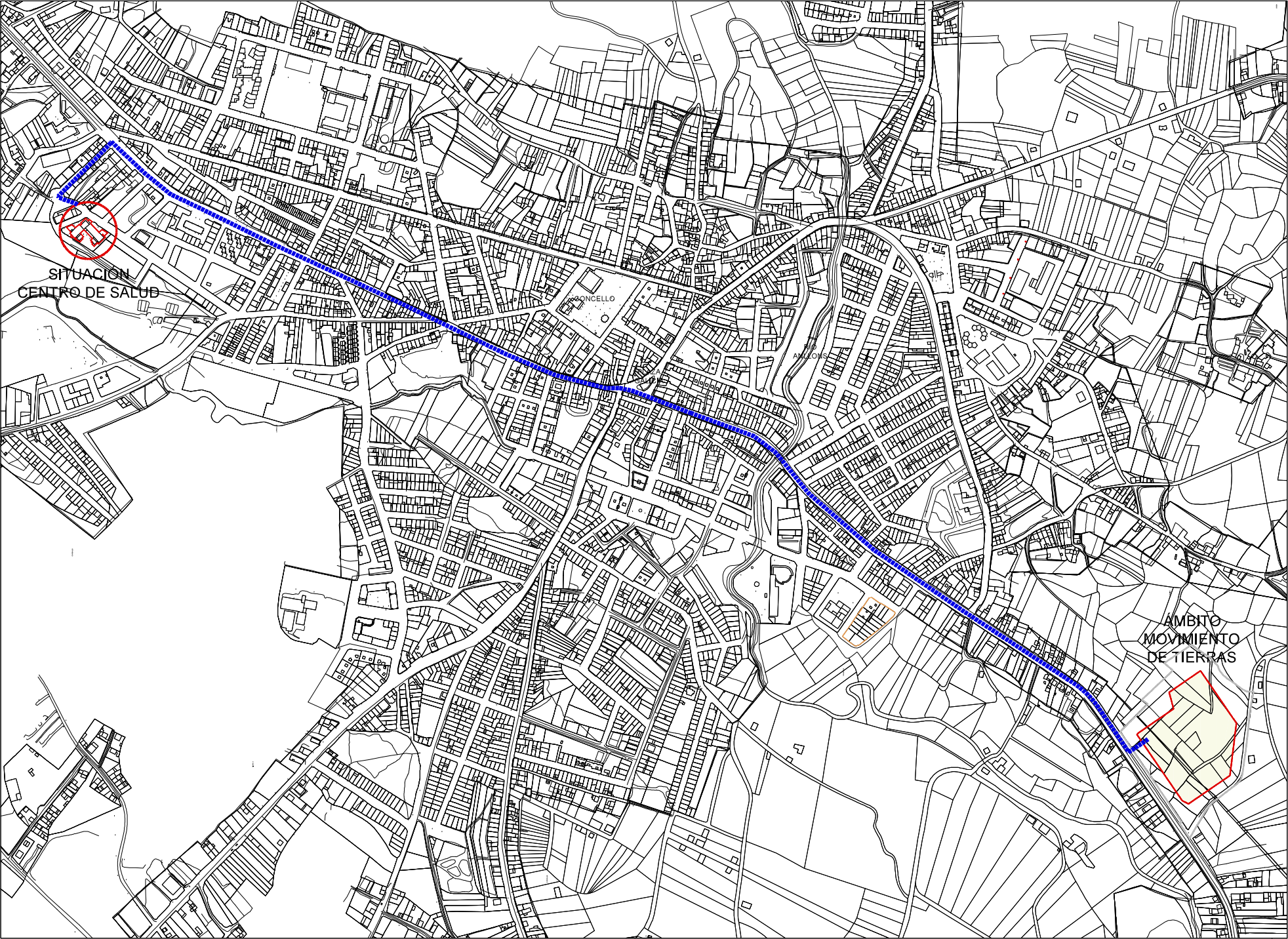


La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

DEMITACIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

ÁREA DE ACTUACIÓN.  
(MOVIMIENTO DE TIERRAS)

LÍMITE SECTOR SUELO URBANIZABLE



IRIA PÉREZ MIRANDA  
urbanismo  
arquitectura y paisaje  
DNI: 36.149.545-2  
iraperez@iriaspa.es  
657 414752

REDACTORES:

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROMOTOR:

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA. SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO  
A REVOLTA. (AGRA DE FORMIGOSO).  
Avenida da Revolta s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN. PROYECTO:

521  
PROYECTO

FECHA:  
JUNIO  
2019

REFERENCIA:

1/6.500

ESCALA:

ESS-01

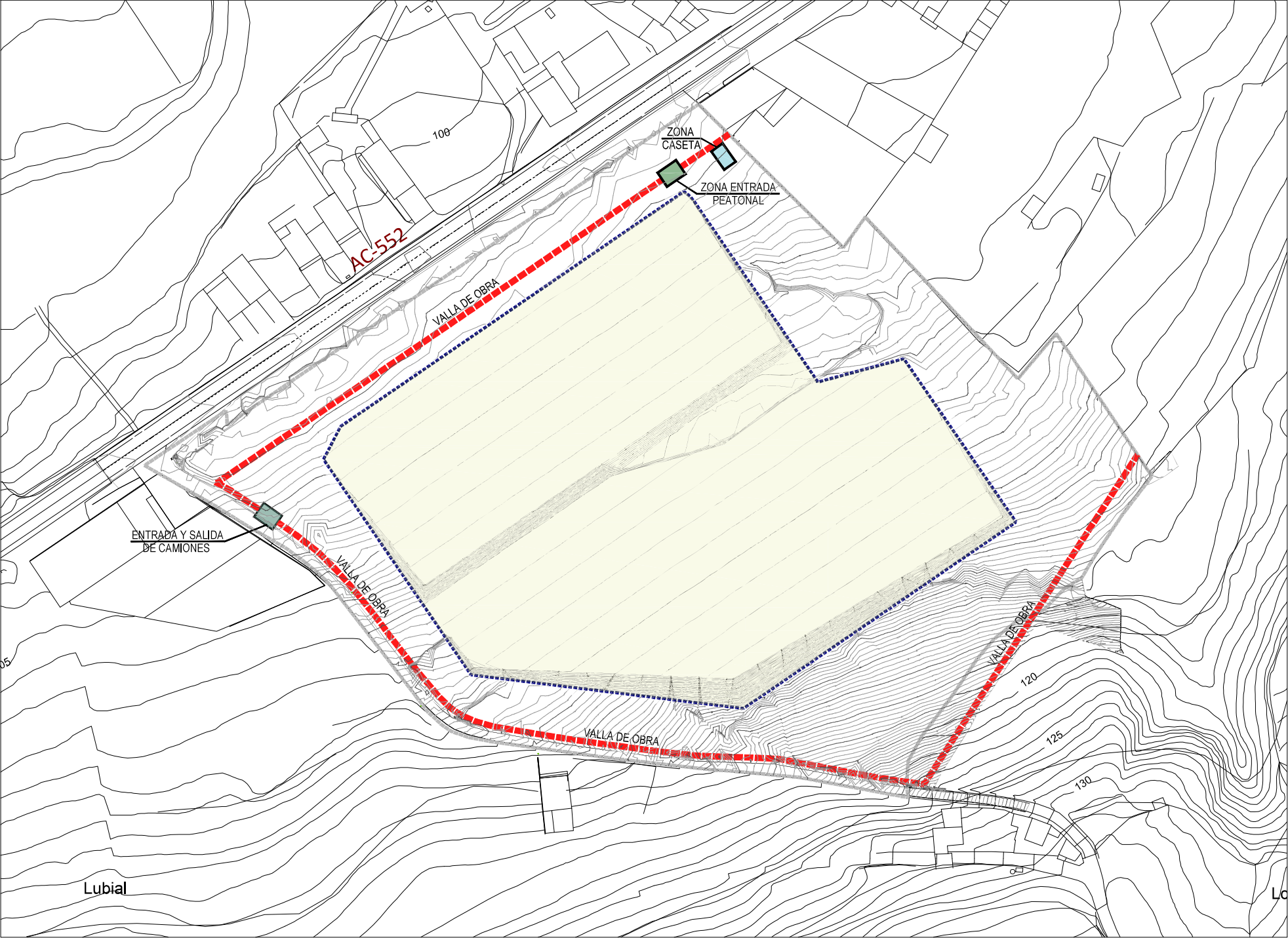


La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

DEMITACIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

ÁREA DE ACTUACIÓN.  
(MOVIMIENTO DE TIERRAS.  
SUPERFICIE: 26.306 m²)

LÍMITE SECTOR SUELO URBANIZABLE



1/1.250  
JUNIO 2019  
FECHA:  
521 PROYECTO  
REFERENCIA:

SEGURIDAD Y SALUD:  
PLANTA GENERAL  
PLANO:  
ESS-02

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3.

CONCELLO DE CARBALLO

A REVOLTA. (AGRA DE FORMIGOSO).

Avenida da Revolva s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)

NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.

POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO

CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

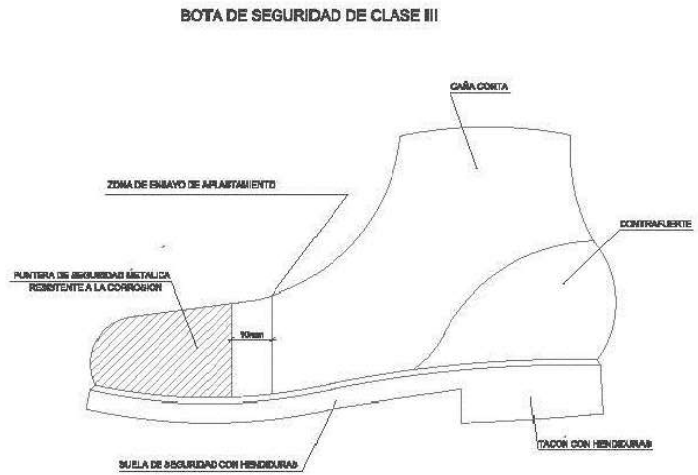
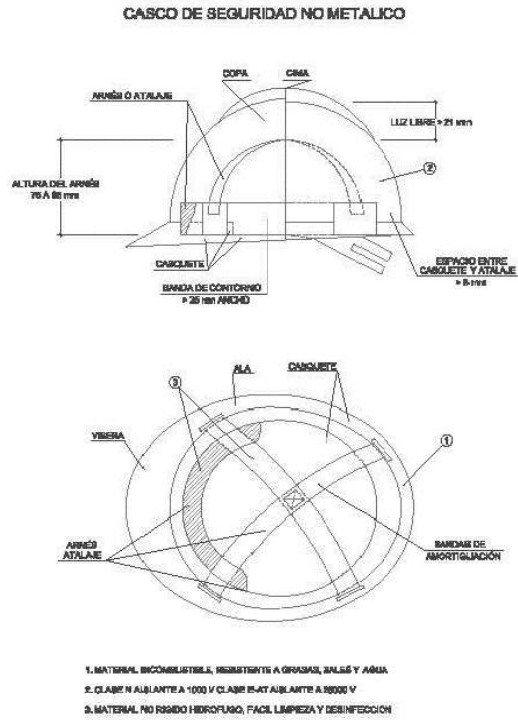
IRIA PÉREZ MIRANDA urbanismo  
arquitecta S.M. COACU DNI: 36.149.545-2 arquitectura

657 414752 iriaperez.es

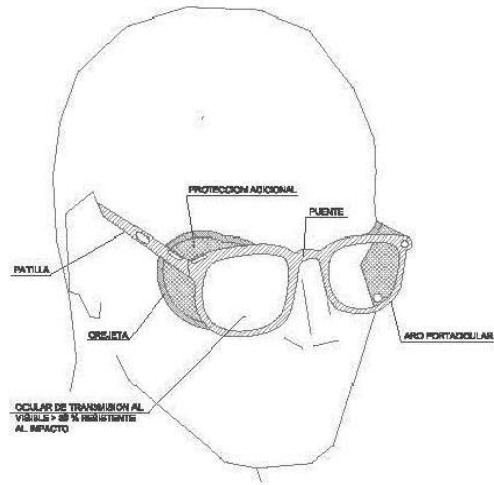
REDACTORES:

La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL I



GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta, S.M. COAC, DNI: 36.149.245-2  
arquitectura

657 414752  
irapegoes

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4, RUA TITANIO Nº1,  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN: PROYECTO:  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROYECTO  
SEGURIDAD Y SALUD:  
DETALLES

521  
PROYECTO

FECHA:  
JUNIO 2019

ESCALA:  
---

REDACTORES:

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta, S.M. COAC, DNI: 36.149.245-2  
arquitectura

657 414752  
irapegoes

ESS-03-1

CASCOS PROTECTORES DEL RUIDO

PROTECCIÓN OÍDICA  
ARTÍCULO 149 (Plan nacional de O.C. de S.H.)



CASCOS DE SEGURIDAD  
con pantalla antiproyección  
Visor estable

PANTALLAS DE SEGURIDAD  
ARTÍCULO 144 (Plan nacional de O.C. de S.H.)



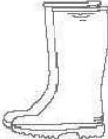
Pantalla de acrílico transparente,  
con estripes a cada  
Visor estable

BOTA PARA ELECTRICISTA



PUNTERA DE PLÁSTICO.  
Indicada para E.T. y  
mantén en E.T.

NOTAS IMPERMEABLES DE MEDIA CAMA

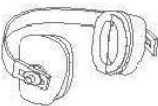


Para impermeables, con refuerzo  
a la zona de la cintura

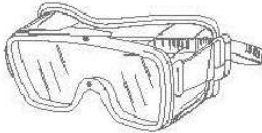
GLASE "X" antes en la cabeza



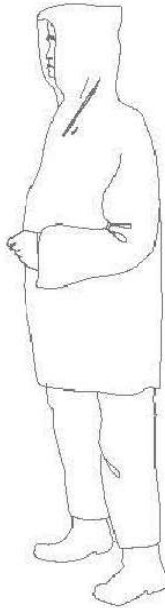
GLASE "Y" antes en la boca



GAFAS CONTRA LOS IMPACTOS

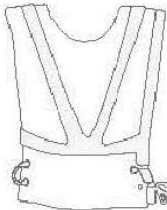


PRENDAS PARA LA LLUVIA



TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por  
chubasque con capucha, botellas  
de seguridad y portabombas

PRENDAS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



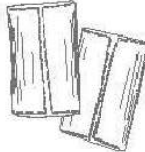
CHALCO



COMBILLO

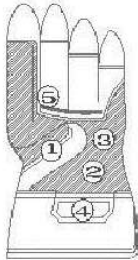


MANGUITOS



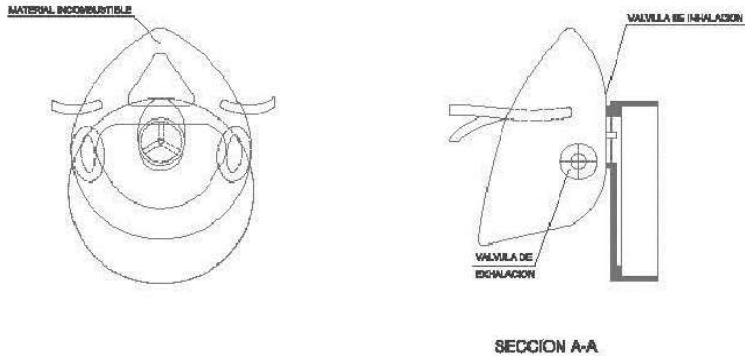
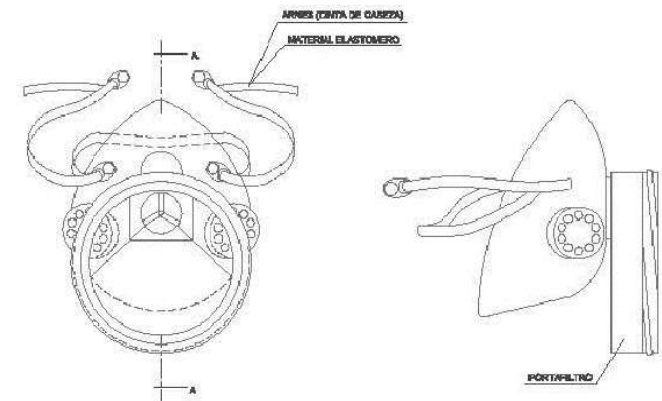
POLABAS

GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA

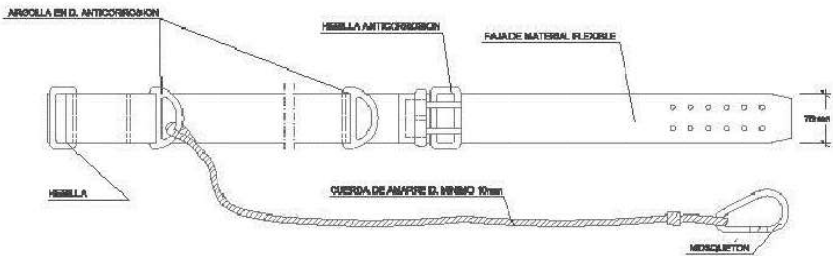


- 1 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 2 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 3 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)
- 4 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 5 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 6 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)

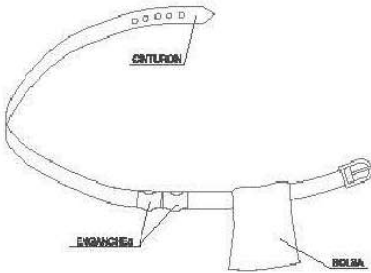
MASCARILLA ANTIPOLVO



CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2



PORTAHERRAMIENTAS



- 1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- 2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- 3. NO ESQUE DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE EN NECESARIO

IRIA PÉREZ MIRANDA

arquitecta S.L. CO. S.L. DNI: 36.149.545-P

arquitectura

657 414752

iraperezas.es

REDACTORES:

IRIA PÉREZ MIRANDA

arquitecta S.L. CO. S.L. DNI: 36.149.545-P

arquitectura

657 414752

iraperezas.es

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.

(B-70576459)

NAVE 4, RUA TITANIO Nº1,

POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOIA

CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROMOTOR:

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.

(B-70576459)

NAVE 4, RUA TITANIO Nº1,

POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOIA

CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN: PROYECTO:

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3.

CONCELLO DE CARBALLO

A REVOLTA, (AGRA DE FORMIGOSO), Avenida da Revolva s/n

CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

REFERENCIA:

521

PROYECTO

SEGURIDAD Y SALUD: DETALLES

FECHA:

JUNIO 2019

ESCALA:

---

ESS-03.3



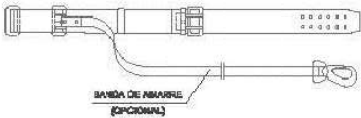
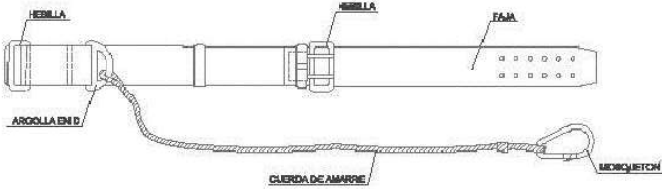
La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

CINTURONES DE SEGURIDAD I

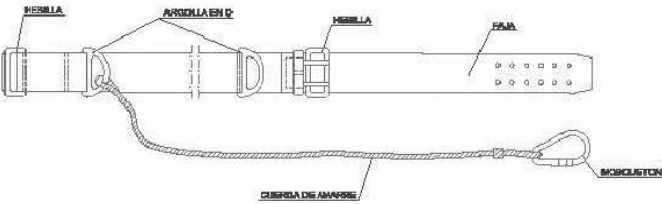
CINTURON DE SEGURIDAD  
DE SUJECION

CLASE "A"

TIPO 1



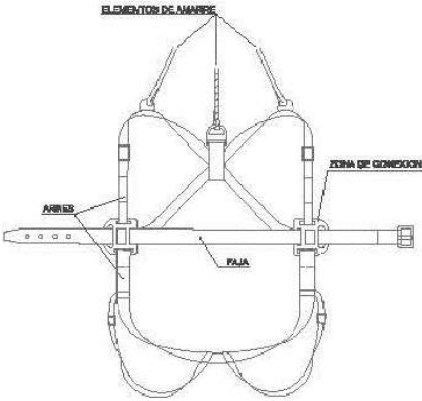
TIPO 2



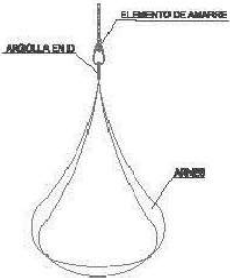
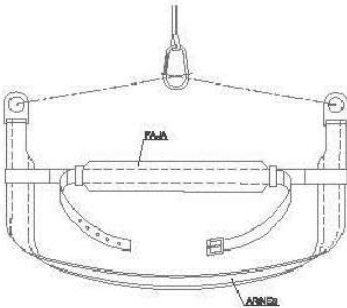
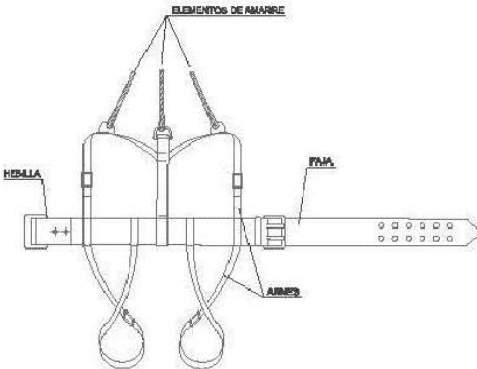
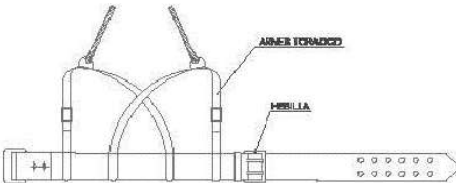
CINTURON DE SEGURIDAD  
DE SUSPENSION

CLASE "B"

TIPO 1



TIPOS 2 Y 3



IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta s.l. urbanismo arquitectura  
DNI: 36.149.545-2

657 414752  
iraperezas.es

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B-70576459)  
NAVE 4, RUA TITANIO Nº1,  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROMOTOR:

SITUACIÓN: PROYECTO:

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO  
A REVOLTA, (AGRA DE FORMIGOSO),  
Avenida da Revolva s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

521  
PROYECTO  
REFERENCIA:

JUNIO  
2019  
FECHA:

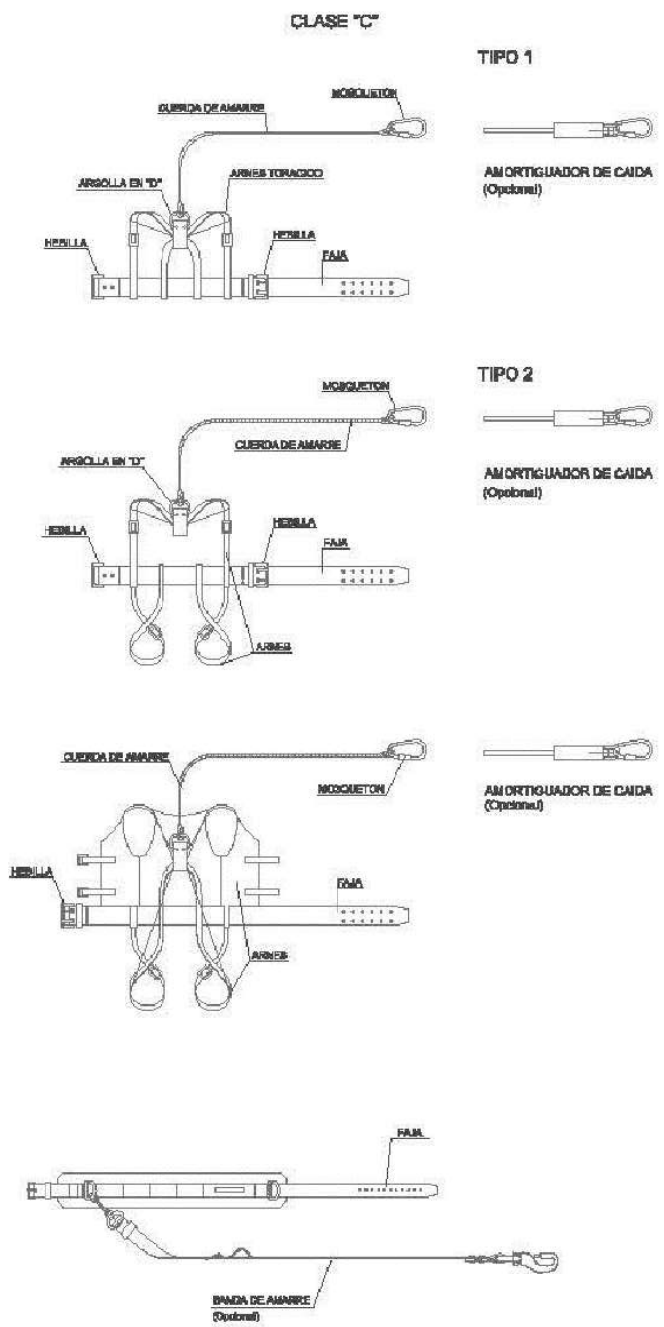
ESCALA:  
---

SEGURIDAD Y SALUD:  
DETALLES

ESS-03.4

La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

CINTURONES DE SEGURIDAD I



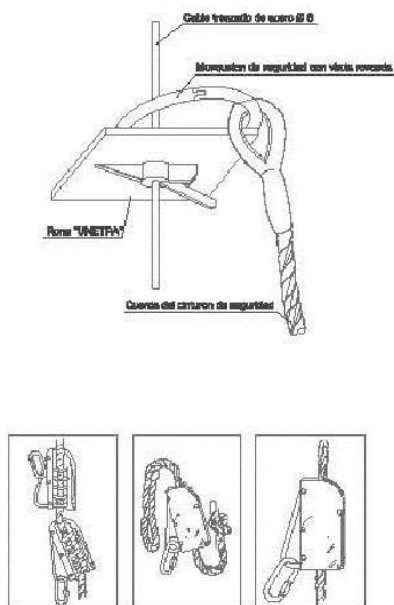
LEYENDA

CINTURON DE SUJECCION, CLASE "A".-Norma Tec. RE MT-13  
PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL  
USUARIO SEAN LIMITADOS.

CINTURON DE SUJECCION, CLASE "B".-Norma Tec. RE MT-21  
PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS  
ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

CINTURON DE SUJECCION, CLASE "C".-Norma Tec. RE MT-22  
PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL  
USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

ANCLAJES DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD



521

PROYECTO

REFERENCIA:

JUNIO 2019

FECHA:

ESCALA: 1:1

PLANO:

ESS-03.5

SEGURIDAD Y SALUD: DETALLES

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3. CONCELLO DE CARBALLO

A REVOLTA, (AGRA DE FORMIGOSO), Avenida da Revolva s/n CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L. (B- 70576459) NAVE 4, RUA TITANIO Nº1, POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

IRIA PÉREZ MIRANDA arquitecta S.M. CAL. DNI: 36.149.545-2 arquitectura

657 414752 iraperezg.es

REDACTORES:

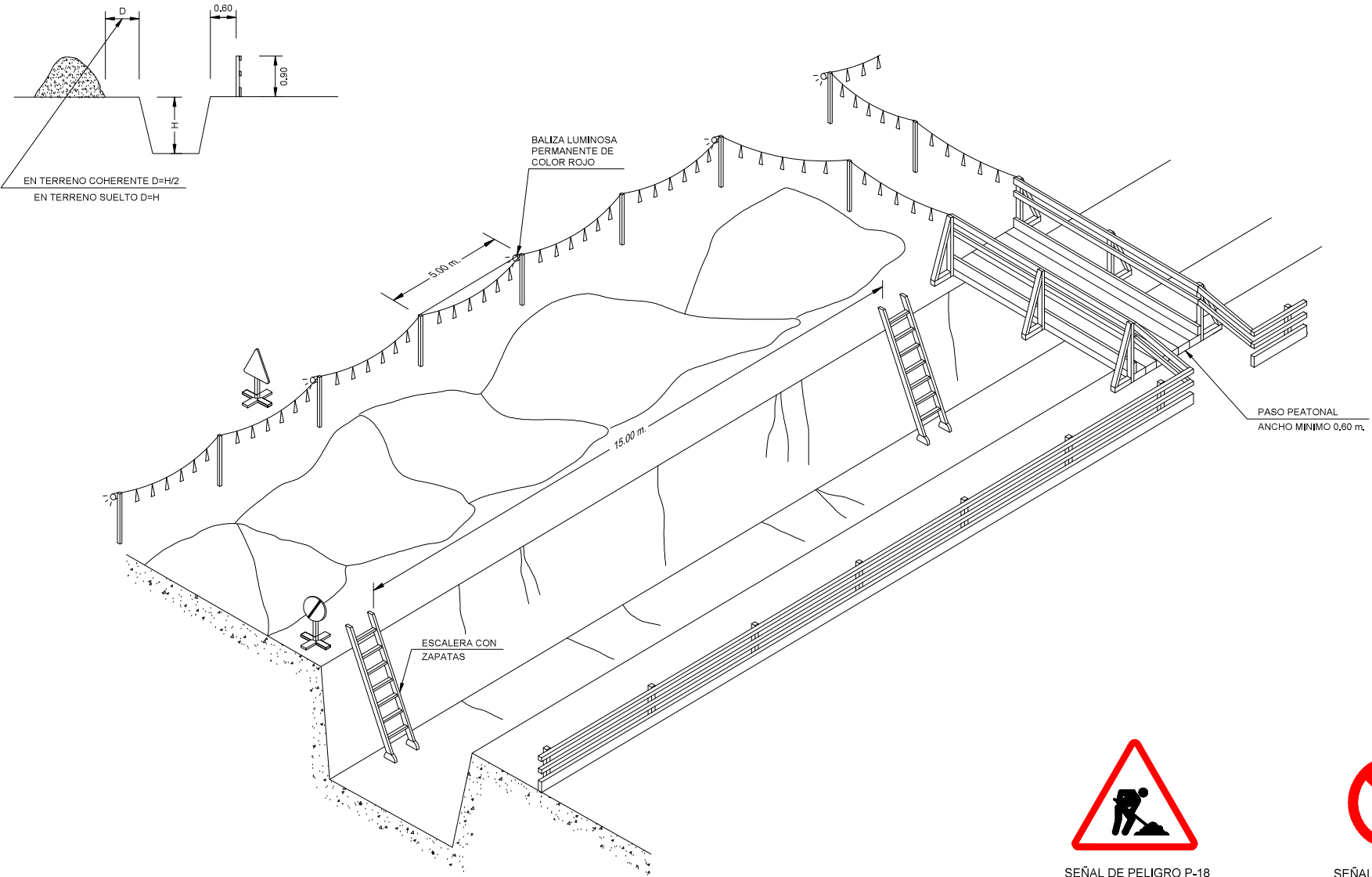
PROMOTOR:

SITUACIÓN: PROYECTO:

La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

NORMAS PARA EXCAVACIONES EN ZANJAS

NORMAS PARA EXCAVACIONES EN ZANJAS



SEÑAL DE PELIGRO P-18



SEÑAL DE PROHIBICION INDICATIVA DE RIESGO

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta S.L. COAC DNI: 36.149.245-7  
arquitectura

657 414752  
irap@coag.es

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta S.L. COAC DNI: 36.149.245-7  
arquitectura

657 414752  
irap@coag.es

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA. SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO  
A REVOLTA. (AGRA DE FORMIGOSO).  
Avenida da Revolta s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROYECTO

521

PROYECTO

SEGURIDAD Y SALUD:  
DETALLES

JUNIO  
2019

FECHA:

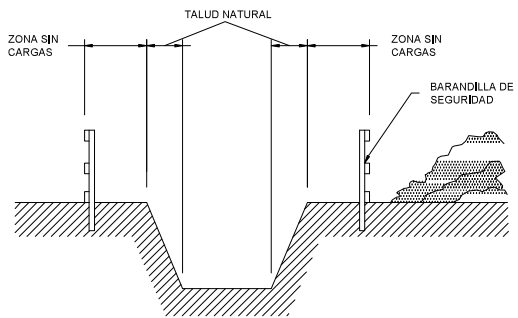
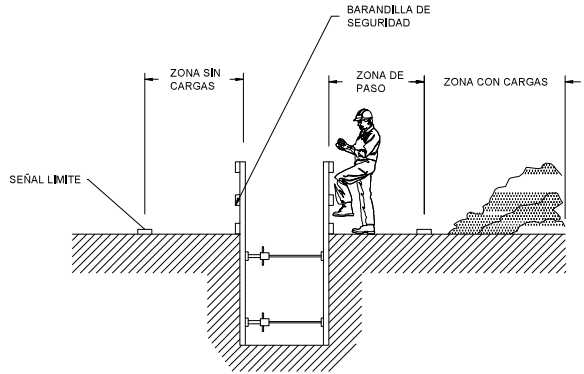
---

ESCALA:

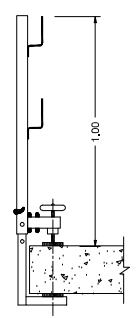
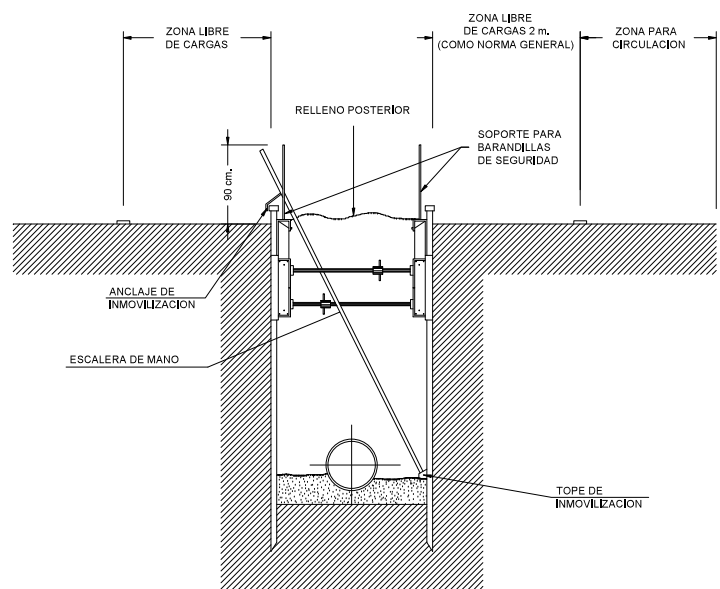
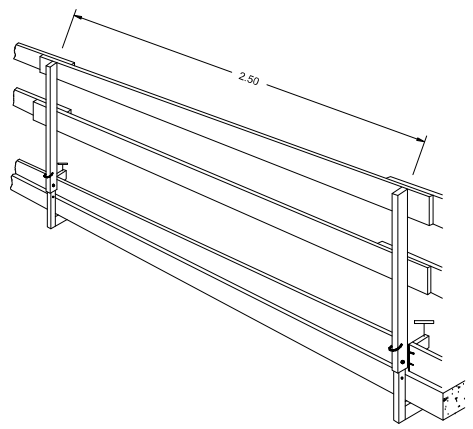
ESS-03.6

La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

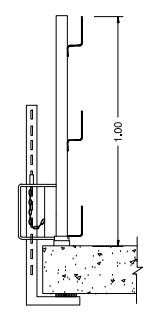
VALLAS Y BARANDILLAS DE PROTECCIÓN



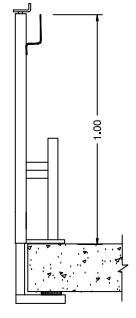
VALLA DE PROTECCION EN ESTRUCTURAS



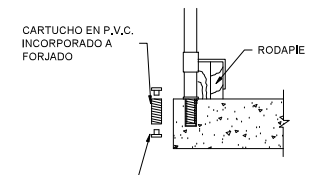
TIPO-1



TIPO-2



TIPO-3



TIPO-4

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta S.L. COACU DNI: 36.149.545-P  
arquitectura

657 414752  
iraperezg.es

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B-70576459)  
NAVE 4, RUA TITANIO Nº1,  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOIA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN: PROYECTO:  
PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO  
A REVOLTA, (AGRA DE FORMIGOSO),  
Avenida da Revolva s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

521  
PROYECTO  
SEGURIDAD Y SALUD:  
DETALLES

ESCALA:  
JUNIO  
2019  
FECHA:

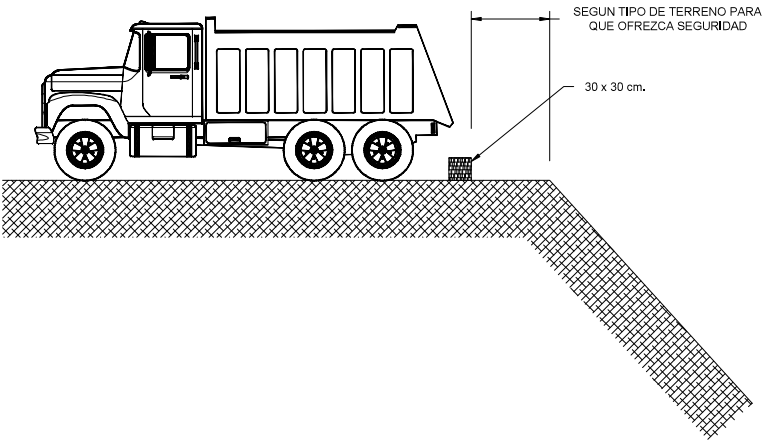
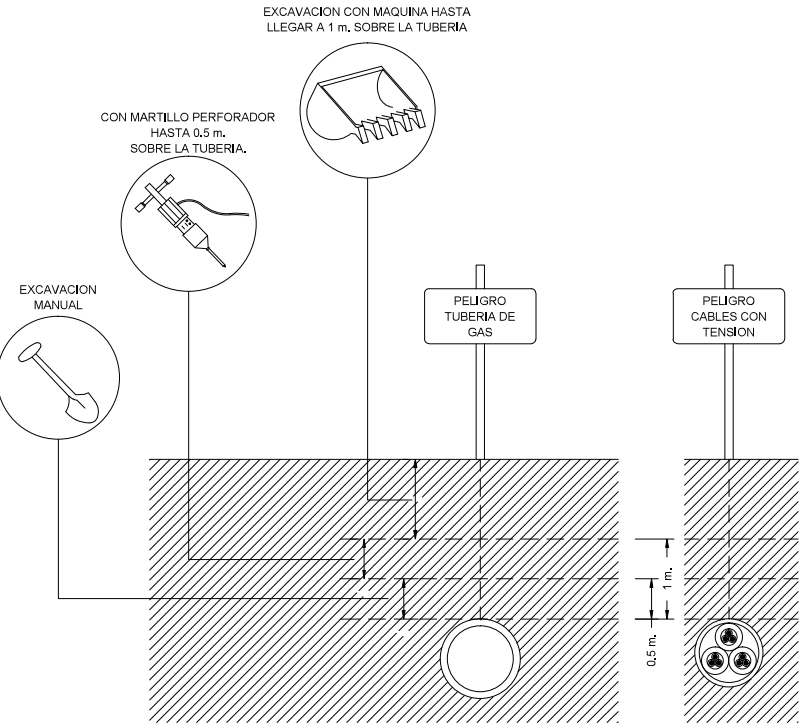
ESS-03.7



La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

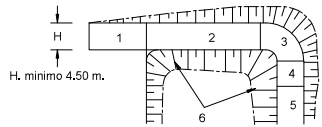
DISTANCIA DE SEGURIDAD PARA EXCAVACIONES

DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA EXCAVACIONES



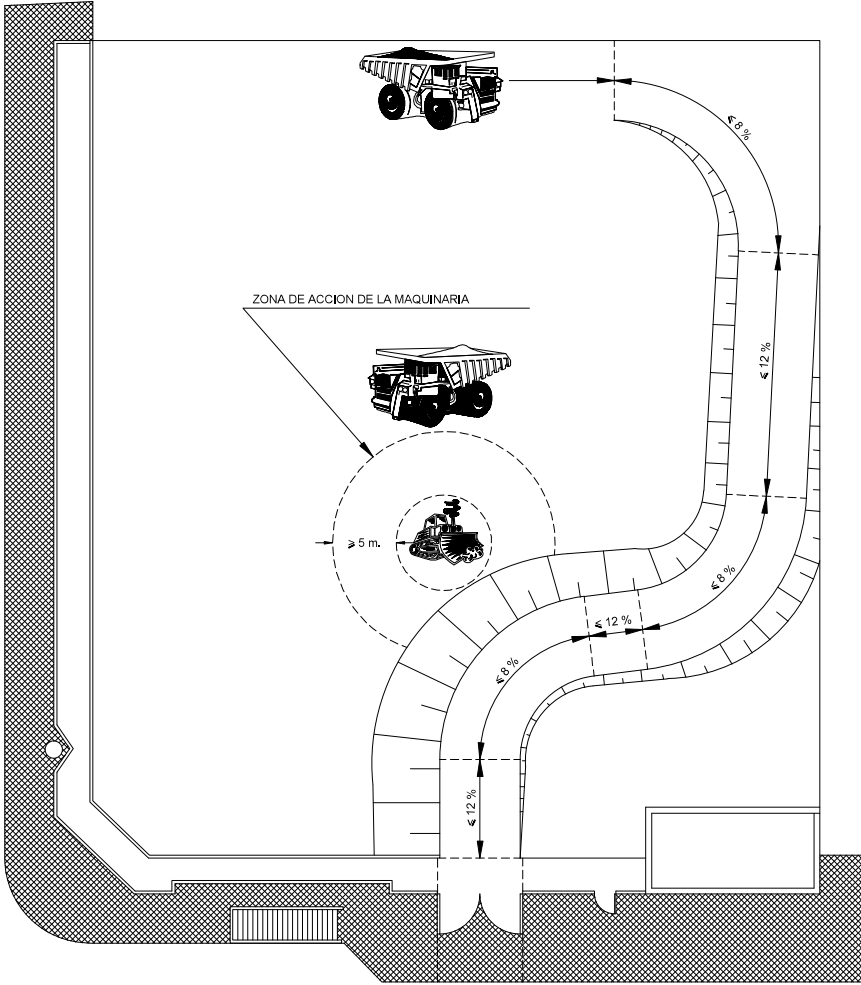
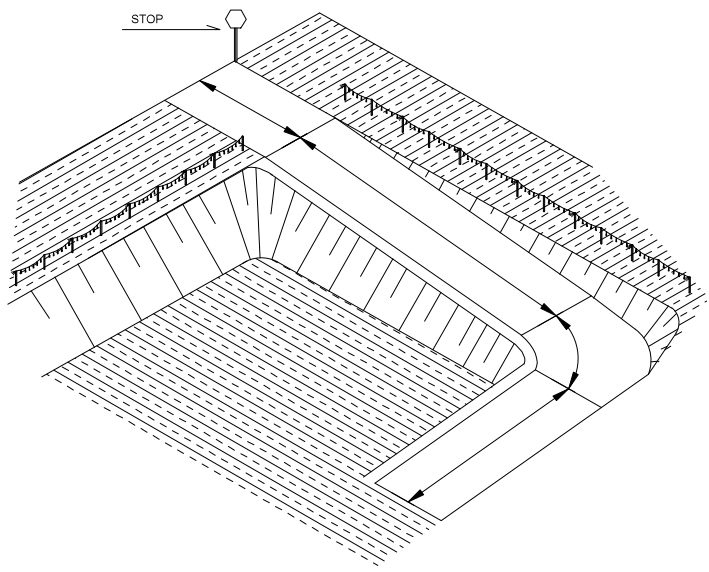
 <b>IRIA PÉREZ MIRANDA</b> arquitecta s.l. - urbanismo DNI: 36.149.545-P 657 414752 irap@com.es	<b>REDACTORES:</b>	 <b>PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.</b> (B-70576459) NAVE 4. RUA TITANIO Nº1. POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTO CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)	<b>PROMOTOR:</b>	<b>SITUACIÓN: PROYECTO:</b>	PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3. CONCELLO DE CARBALLO A REVOLTA. (AGRA DE FORMIGOSO). Avenida da Revolta s/n CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)
				<b>PLANO:</b>	521 PROYECTO SEGURIDAD Y SALUD: DETALLES
				<b>FECHA:</b>	JUNIO 2019
				<b>ESCALA:</b>	---
				<b>PROYECTO</b>	521
				<b>REFERENCIA:</b>	521
				<b>ESS-03.8</b>	

DISTANCIA DE SEGURIDAD PARA EXCAVACIONES



PLANTA

- 1: ZONA HORIZONTAL
- 2:  $\leq 12\%$  PENDIENTE EN TRAMOS RECTOS
- 3:  $\leq 8\%$  PENDIENTE EN TRAMOS CURVOS
- 4:  $\leq 12\%$  PENDIENTE EN TRAMOS RECTOS
- 5:  $\geq 6,00$  m. INICIACION DE SUBIDA
- 6: TALUDES



La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

NORMAS PARA USO DE CABLES Y ESLINGAS

USOS DE CABLES Y ESLINGAS

DIAMETRO DEL CABLE										
	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	3,780
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	11,120
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 cordón roto.

- Así mismo debe retirarse cuando presente ensanchamientos, aplastamientos, dobleces y otros deterioros similares.

NOTA: En los púlplos de 4 ramales el ángulo debe tomarse para el cálculo entre ramales opuestos.

- El coeficiente de seguridad adoptado es de 6.
- d = Diámetro del cable,

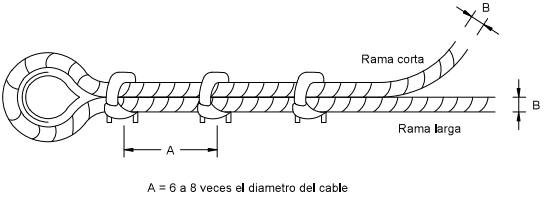
CARGAS PARA CABLES DE 2 RAMALES

Cable 6x37+1= Carga Rotura 140 Kg/mm.-Coeficiente de Seguridad 6				
Ø				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 metálica 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

Manera de colocar las grapas en cables de carga



ESCALA:  
JUNIO 2019  
FECHA:

521  
PROYECTO

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO  
A REVOLTA, (AGRA DE FORMIGOSO).  
Avenida da Revolta s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN: PROYECTO:

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4, RUA TITANIO Nº1,  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROMOTOR:

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta de paisaxe  
arquitecta de paisaxe  
DNI: 36.149.545-P  
657 414752  
iraperezgases

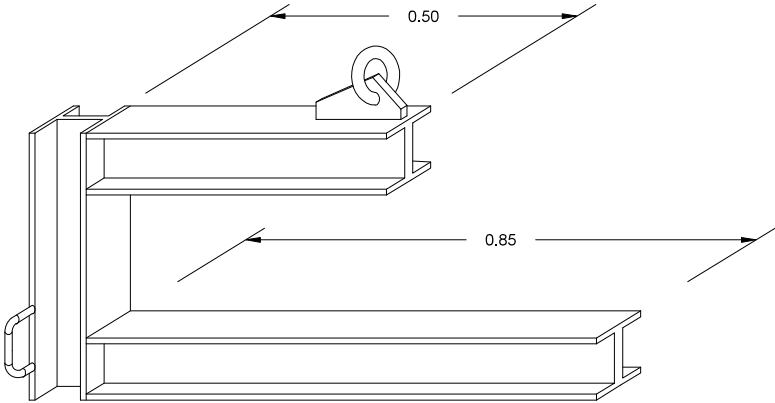
REDACTORES:

ESS-03-10

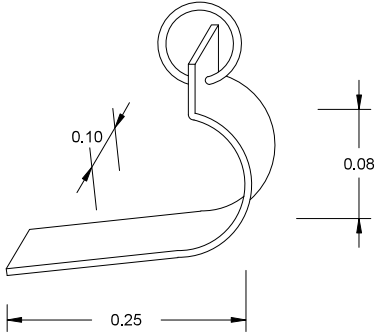
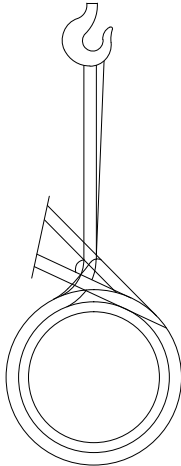
SEGURIDAD Y SALUD:  
DETALLES

La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO



BALANCIN ESPECIAL PARA  
MANIOBRAS DE OVOIDES

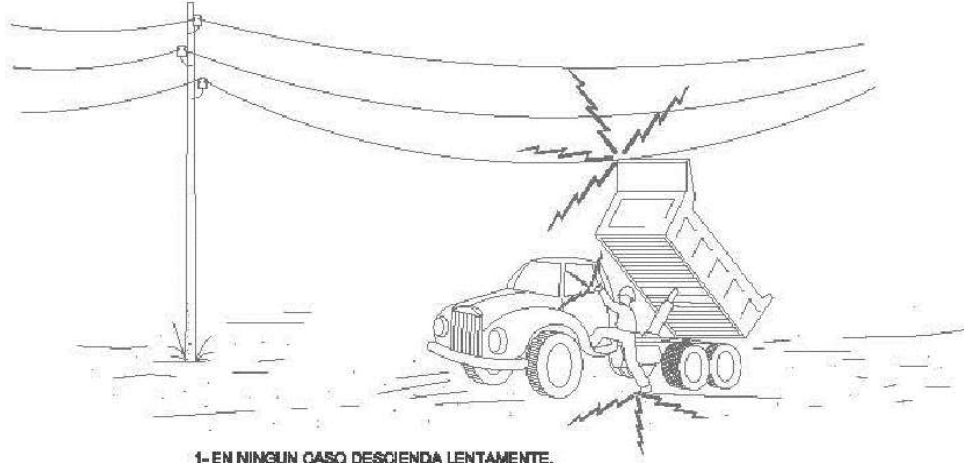


GANCHO

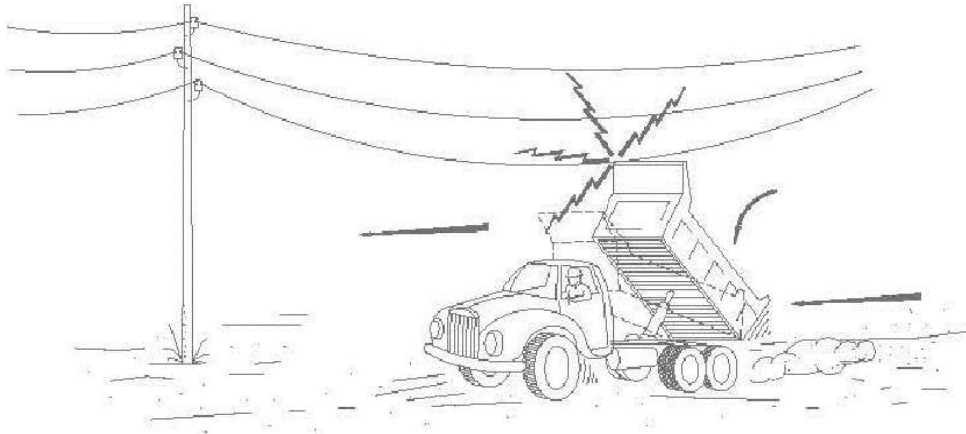
 <b>IRIA PÉREZ MIRANDA</b> arquitecta S.L. COA.C. DNI: 36.149.545-P 657 414752 irap@coag.es	 <b>PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.</b> (B- 70576459) NAVE 4. RUA TITANIO Nº1. POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)	SITUACIÓN: PROYECTO: <b>PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL EN LA AVENIDA DE A REVOLTA. SECTOR ST-3. CONCELLO DE CARBALLO A REVOLTA. (AGRA DE FORMIGOSO). Avenida da Revolta s/n CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)</b>	PLANO: <b>521 PROYECTO</b> SEGURIDAD Y SALUD: DETALLES	FECHA: <b>JUNIO 2019</b>	ESCALA: ---	 <b>ESS-03.11</b>
		REFERENCIA:				



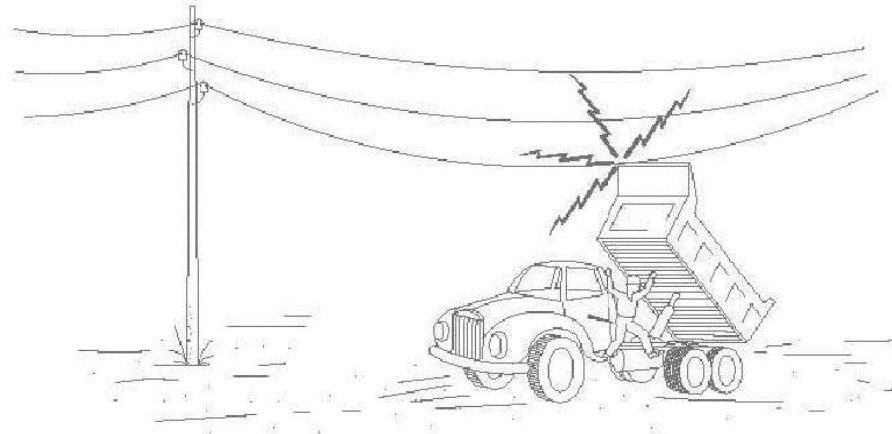
ATENCIÓN AL BASCULANTE



1- EN NINGUN CASO DESCIENDA LENTAMENTE.



2- SI CONTACTO, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE.



3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE.

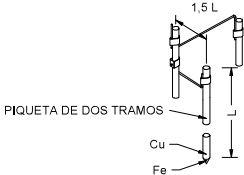
La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

GRUPO ELECTROGENO. PUESTA A TIERRA.

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 húmeda.....	5 a 100
Arcilla plástica.....	50
Margas y arcillas compactas.....	100 a 200
Margas del jurásico.....	30 a 40
Arena arcillosa.....	50 a 500
Arena silíceas.....	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped.....	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 aleación...	1.500 a 10.000
Granitos y gres muy alterados.....	100 a 600

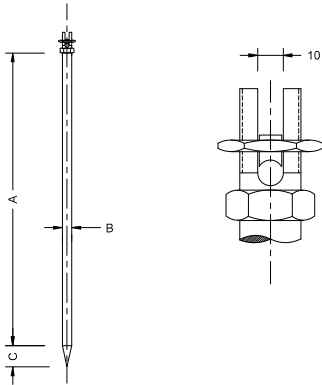
ELECTRODOS EN PARALELO



Cuando el subsuelo no puede ser penetrado o presenta una resistividad superior a la superficial, se puede disminuir la resistencia clavando dos o más piquetas en paralelo.

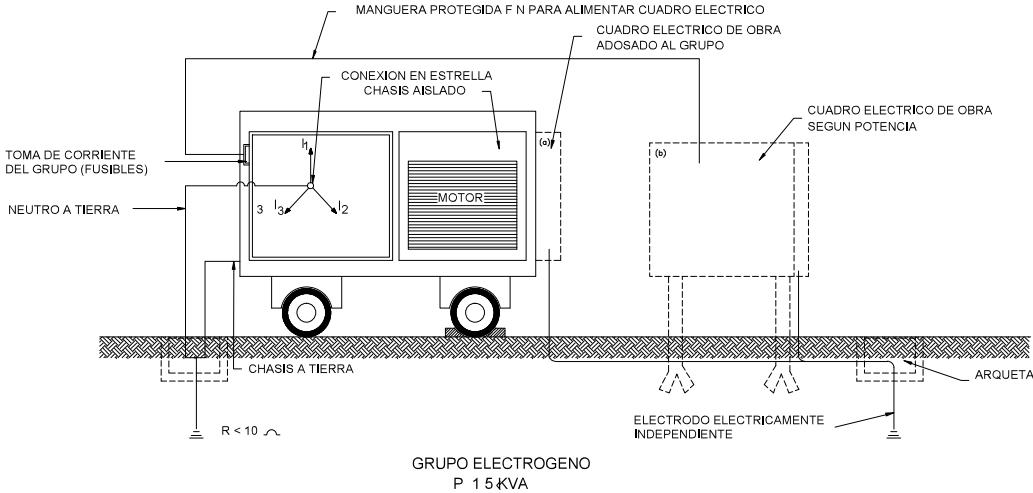
- 2 piquetas de tierra reducen la resistencia al 60% de la obtenida con una sola.
- 3 piquetas de tierra reducen la resistencia al 45% de la obtenida con una sola.
- 4 piquetas de tierra reducen la resistencia al 33% de la obtenida con una sola.

PICA DE TIERRA



Esta piqueta está 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.

GRUPO ELECTROGENO



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.

521

PROYECTO

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO

A REVOLTA. (AGRA DE FORMIGOSO).  
Avenida da Revolta s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta S.M. COACU DNI: 36.149.545-P arquitectura

657 414752  
irap@coag.es

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

A REVOLTA

REDACTORES:

PROMOTOR:

ESCALA:

FECHA:

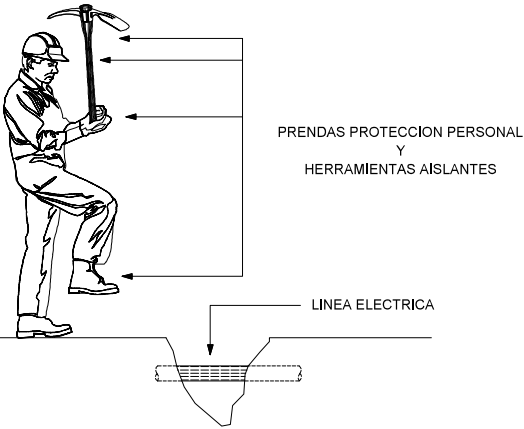
---  
JUNIO  
2019

SEGURIDAD Y SALUD:  
DETALLES

ESS-03-13

La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

ESQUEMA UNIFILAR. CUADRO SECUNDARIO.



CUADRO SECUNDARIO

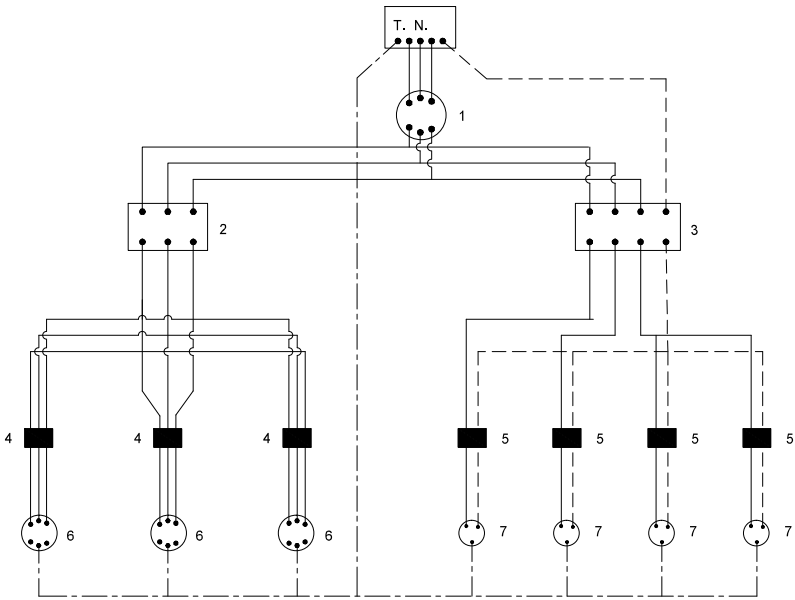
POTENCIA TOTAL DEL CUADRO: 50CV  
POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA TRIFASICA: 20 CV  
POTENCIA MAXIMA POR TOMA DE FUERZA MONOFASICA: 4 CV

SECCIONES DE ALIMENTACION PARA ESTOS CUADROS:

LONGITUDES:  
HASTA 10 m.l. : 4x10 mm² + T.10 mm².  
DE 10 A 25 m.l. : 4x16 mm² + T.16 mm².  
DE 25 A 100 m.l. : 4x25 mm² + T.16 mm².  
DE 100 A 250 m.l.: 4x25 mm² + T.16 mm².

SIMBOLOS

— CABLEADO FASES  
- - - CABLEADO NEUTRO  
- - - CABLEADO TIERRA



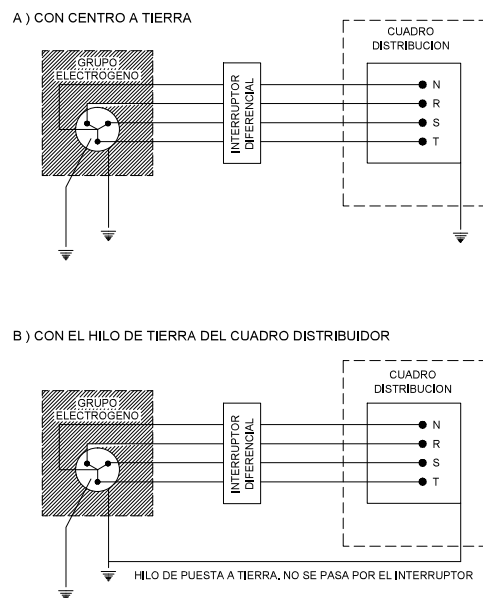
LEYENDA

- 1 - INTERRUPTOR MANUAL 3x63 A.
- 2 - DIFERENCIAL 4x63 A. 300 mA.
- 3 - DIFERENCIAL 4x25 A. 30 mA.
- 4 - AUTOMATICO MAGNETO-TERMICO 3x25 A.
- 5 - AUTOMATICO MAGNETO-TERMICO 3x15 A.
- 6 - BASES TIPO CETACT III + T
- 7 - BASES TIPO CETACT II + T

CAJA DE MAKROLON GRIS CON TAPA TRANSPARENTE  
CABLEADO CON CABLE V - 0.6/1.5 KV

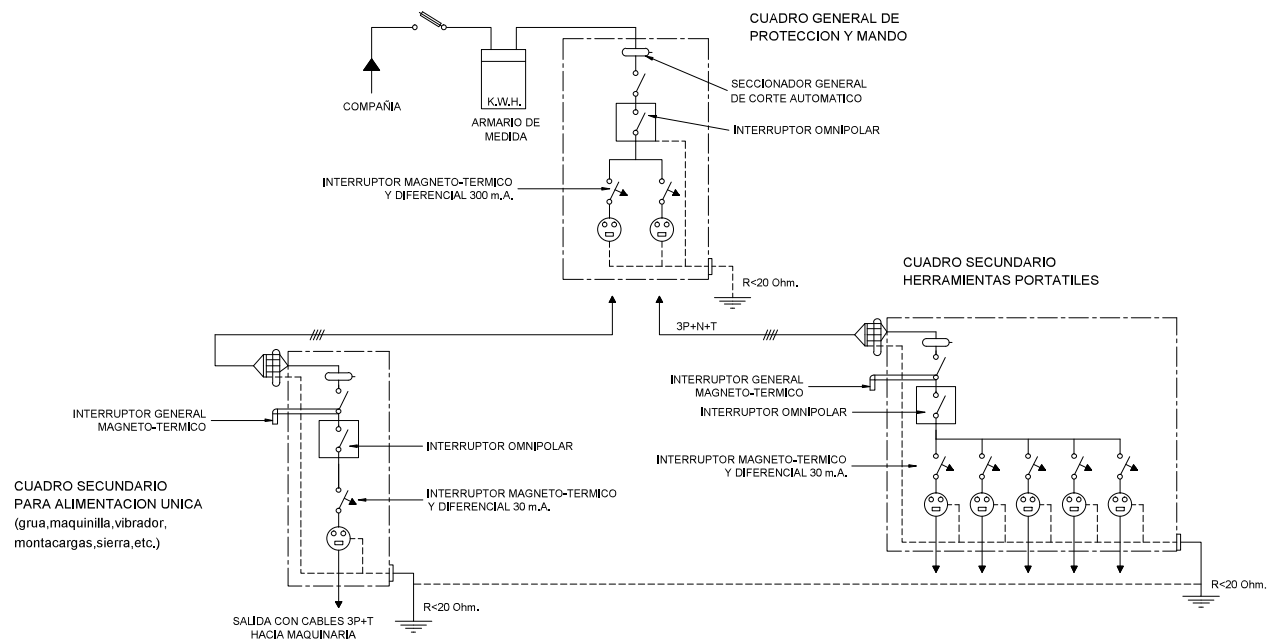
ESQUEMA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA CONECTADA A GRUPO ELECTRÓGENO EN ESTRELLA.

### ESQUEMA DE INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA



- LOS GRUPOS ELECTROGENOS TENDRAN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO.
- EL NEUTRO ESTARA CONEXIONADO A TIERRA, ANTES DEL DIFERENCIAL.
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARA UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO.
- EL CUADRO DE DISTRIBUCION TENDRA TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUPO.

## ESQUEMA DE LA INSTALACION ELECTRICA





La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

DETALLES DE VALLAS. BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO. SEÑALIZACIÓN TIPO.

PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS

CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE

CONOS

CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO

PORTALAMPARAS DE PLASTICO

CORDON BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLEXIVO

LAMPARA AUTONOMA FIJA INTERMITENTE

HITO LUMINOSO

PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS

VALLA DE OBRA MODELO 2

VALLA DE OBRA MODELO 1

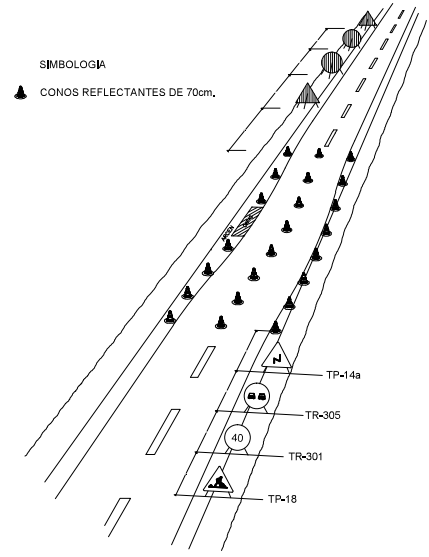
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO

VALLA EXTENSIBLE

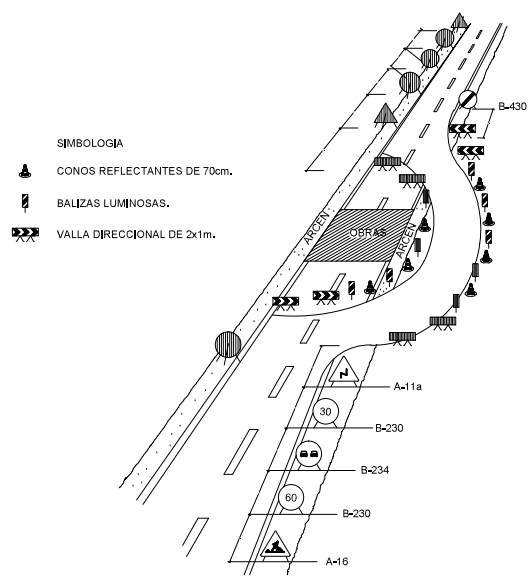
VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES

VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO

SEÑALIZACION TIPO



BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO



IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta de paisajismo  
DNI: 36.149.545-P  
arquitectura

657 414752  
iraperezg.es

REDACTORES:

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B-70576459)  
NAVE 4, RUA TITANIO Nº1,  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

A REVOLTA

PROMOTOR:

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO  
A REVOLTA, (AGRA DE FORMIGOSO),  
Avenida da Revolta s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN: PROYECTO:

521  
PROYECTO  
SEGURIDAD Y SALUD:  
DETALLES

REFERENCIA:

ESCALA: ---

JUNIO 2019  
FECHA:

ESS-03-16



SEÑALES DE ADVERTENCIA Y RELATIVAS AL MATERIAL Y EQUIPO DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.

SEÑALES DE ADVERTENCIA



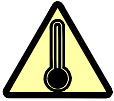
RIESGO DE INCENDIO



RIESGO DE EXPLOSIÓN



ALTA TEMPERATURA



BAJA TEMPERATURA



ALTA PRESIÓN



RIESGO DE RADIACIÓN



RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS



RIESGO DE INTOXICACIÓN



RADIACIONES LÁSER



PASO DE CARRETILLAS



ANDAMIO INCOMPLETO



RIESGO DE CORROSIÓN



RIESGO ELECTRICIDAD



ZONA MAGNÉTICA



RIESGO BIOLÓGICO



OBJETOS FIJOS A BAJA ALTURA



PELIGRO INDETERMINADO



CAÍDA DE OBJETOS



DESPRENDIMIENTOS



SUELO FRÁGIL



SUELO RESBALADIZO



RIESGO DE ATRAPAMIENTOS



MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO



CAÍDAS A DISTINTO NIVEL



CAÍDAS AL MISMO NIVEL

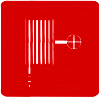
SEÑALES RELATIVAS AL MATERIAL Y EQUIPO DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



EXTINTOR



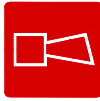
CARRO EXTINTOR



BOCA DE INCENDIO



PULSADOR DE ALARMA



AVISADOR SONORO



MATERIAL CONTRA INCENDIOS



TELÉFONO EN CASO DE EMERGENCIA



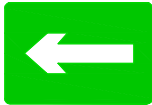
LOCALIZACIÓN EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

SEÑALES RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.

SEÑALES DE SALVAMENTO O DE SOCORRO



EQUIPO  
PRIMEROS  
AUXILIOS



DIRECCIÓN  
DE SOCORRO



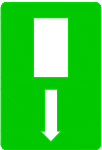
CAMILLA DE  
SOCORRO



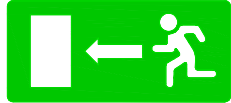
DUCHA DE  
SOCORRO



LAVAOJOS



LOCALIZACIÓN  
SALIDA DE  
SOCORRO



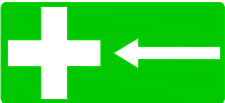
DIRECCIÓN  
HACIA SALIDA  
DE SOCORRO



DIRECCIÓN  
HACIA SALIDA  
DE SOCORRO



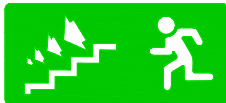
SALIDA DE  
SOCORRO  
PRESIONAR



DIRECCIÓN  
HACIA PRIMEROS  
AUXILIOS



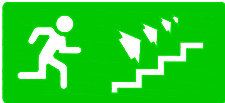
LOCALIZACIÓN  
PRIMEROS  
AUXILIOS



DIRECCIÓN  
HACIA SALIDA  
DE SOCORRO



SALIDA DE  
SOCORRO  
EMPUJAR



DIRECCIÓN  
HACIA SALIDA  
DE SOCORRO



ROMPER  
PARA PASAR



VÍAS DE  
EVACUACIÓN



SALIDA  
EN CASO DE  
EMERGENCIA



SALIDA  
SOCORRO  
DESLIZAR

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta s/nr coac DNI: 36.149.545-P  
arquitecto urbano  
arquitectura

657 414752  
iraperezas.es

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROMOTOR:

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA. SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO  
A REVOLTA. (AGRA DE FORMIGOSO).  
Avenida da Revolta s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN. PROYECTO:

521  
PROYECTO

REFERENCIA:

JUNIO  
2019

FECHA:

ESCALA: ---

---

SEGURIDAD Y SALUD:  
DETALLES

ESS-03-19

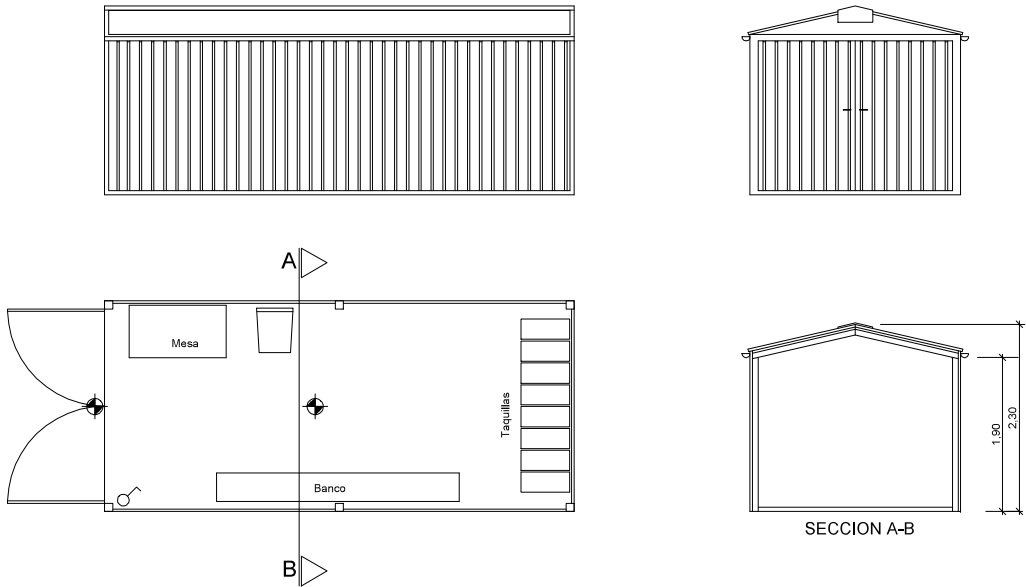
REDACTORES:



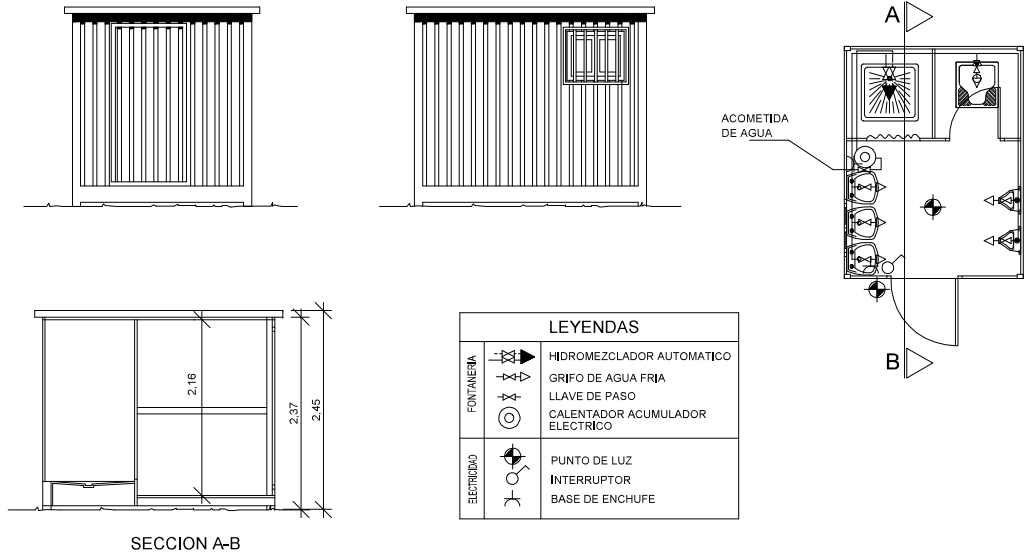
La utilización total o parcial del presente documento, así como cualquier reproducción o cesión a terceros requiere la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo

CASETA DE OBRAS Y VESTUARIOS. CASETA DE ASEOS DE OBRA.

CASETA DE OBRA Y VESTUARIOS (ALZADOS, PLANTA, SECCION EN INSTALACIONES)



CASETA DE ASEOS DE OBRA (ALZADOS, PLANTA, SECCION EN INSTALACIONES)



IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta s/nº COACU DNI: 36.149.545-7 arquitectura  
657 414752 iriaperez.es

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4. RUA TITANIO Nº1.  
POLIGONO INDUSTRIAL DE BERTOA  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA. SECTOR ST-3.  
CONCELLO DE CARBALLO  
A REVOLTA. (AGRA DE FORMIGOSO).  
Avenida da Revolta s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

521 PROYECTO  
JUNIO 2019  
ESCALA: ---

PLANO: REFERENCIA: PROYECTO: DETALLES  
SEGURIDAD Y SALUD: ESS-03.20

PERFILES

TERRENO NATURAL  
TERRENO MODIFICADO



P-04.10

FECHA:  
JUNIO  
2019

PROYECTO  
S21

PROPUESTA DE ACTUACIÓN:  
PERFILES

PLANO:  
REFERENCIA:

PROYECTO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS PROVISIONAL  
EN LA AVENIDA DE A REVOLTA, SECTOR ST-3,  
CONCELLO DE CARBALLO  
A REVOLTA, (AGRA DE FORMIGOSO),  
Avenida da Revolta s/n  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

SITUACIÓN: PROYECTO:

PARQUE COMERCIAL A REVOLTA S.L.  
(B- 70576459)  
NAVE 4, RUA TITANIO N.º1,  
POUGONO INDUSTRIAL DE BEATO  
CONCELLO DE CARBALLO (A CORUÑA)

PROMOTOR:

IRIA PÉREZ MIRANDA  
arquitecta  
DNI: 36.149.545-P  
657 414752  
irp@coag.es



REDACTORES:

