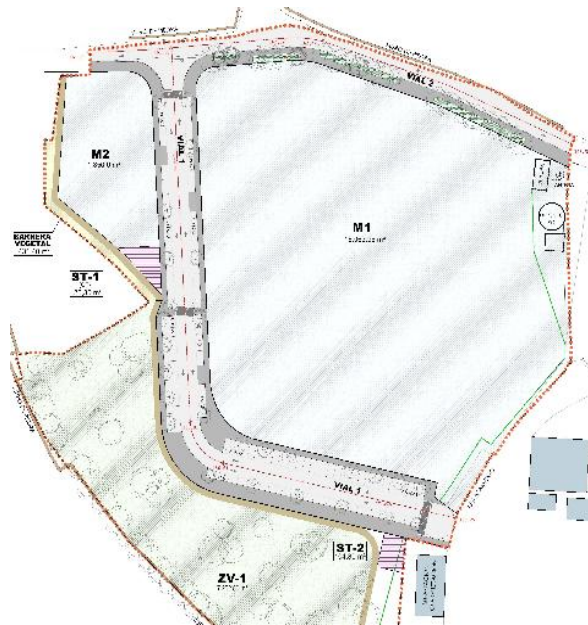




En Carballo, asinado dixitalmente á marxe
O secretario municipal, Miguel Piñeiro Souto

Calvo Conservas S.L.U.

[illegible]

C/ Gran Vía nº 44 -1º C - 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

INDICE GENERAL

1. Memoria descriptiva.
 - 1.01. Antecedentes.
 - 1.02. Objeto.
 - 1.03. Peticionario.
 - 1.04. Ámbito de actuación.
 - 1.05. Descripción de las obras.
 - 1.06. Normas generales de urbanización incluidas en el plan parcial del sector.
 - 1.07. Plazo de ejecución de las obras.
 - 1.08. Seguridad y salud.
 - 1.09. Documentos de los que consta el proyecto.
 - 1.10. Dirección de las obras.
 - 1.11. Presupuesto de ejecución material y de contrata.
2. Memoria justificativa.
 - 2.01. Topografía y trazado.
 - 2.02. Geología y geotecnia.
 - 2.03. Clasificación del suelo y servicios afectados.
 - 2.04. Movimiento de tierras.
 - 2.05. Trazado del viario.
 - 2.06. Firmes y pavimentos.
 - 2.07. Parcelación
 - 2.08. Cálculo red de abastecimiento y riego.
 - 2.09. Cálculo red de saneamiento – aguas residuales.
 - 2.10. Cálculo red de saneamiento – aguas pluviales.
 - 2.11. Red eléctrica y de telecomunicaciones.
 - 2.12. Alumbrado público
 - 2.13. Jardinería
 - 2.14. Señalización

3. Cumplimiento de otros reglamentos
 - 3.1. Accesibilidad
 - 3.2. Orden VIV/561/2010
 - 3.3. CTE – SUA
 - 3.4. CTE - SE
4. Anexos a la memoria
 - 4.1. Normativa sismo resistente
 - 4.2. Gestión de residuos de la obra
 - 4.3. Plan de control de calidad.
 - 4.4. Acta de replanteo previa.
 - 4.5. Plan de obra indicativo.
 - 4.6. Declaración de obra completa.
 - 4.7. Clasificación de la obra. (art. 6.1 LSCP).
 - 4.8. Revisión de precios.
 - 4.9. Justificación de precios.
5. Pliego de condiciones
6. Mediciones y presupuesto.
7. Estudio de seguridad y salud.
8. Documentación gráfica.



Arquitectura + Ingeniería

Antecedentes

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (La Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

0.- ANTECEDENTES

PROYECTO REFUNDIDO PARA LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-I4 - AR S-I4 – CALVO.

AGENTES

PROMOTOR

Nombre XUNTA DE COMPENSACIÓN DA AREA DE REPARTO DO SECTOR S-I4
C.I.F. V – 16.6864.946
Domicilio Crt.a. CORUÑA-FINISTERRE – KM. 34,5 – CARBALLO (A CORUÑA)

TÉCNICO REDACTOR DEL PROYECTO

Nombre MANUEL BREIJO COTELO
Titulación INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO 2040 (ICOIIG)
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono 981700522-699436500
n.i.f. 79.319.718-D
email info@breijo.es

DATOS DE LA EMPRESA

Nombre BREIJO ARQUITECTURA E INGENIERIA S.L.P
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono/fax 981700522
c.i.f. B 70294327

DIRECCIÓN DE OBRA

Nombre MANUEL BREIJO COTELO
Titulación INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO 2040 (ICOIIG)
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono 981700522-699436500
n.i.f. 79.319.718-D
email info@breijo.es

En Carballo octubre de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Cotelo.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (La Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

1.- ANTECEDENTES

La Junta de Gobierno local, en sesión Ordinaria celebrada el 7 de junio de 2021, acordó la APROBACIÓN INICIAL del Proyecto de Urbanización del sector de suelo urbanizable SUR-D/S-I4 – Calvo. (expediente municipal 2021/U037/000001.

2.- OBJETO

Se redacta el presente PROYECTO REFUNDIDO con el objeto de unificar en un único documento las diferentes subsanaciones solicitadas por el Ayuntamiento de Carballo y obtener de esta forma un documento definitivo para ser sometido a la aprobación definitiva del mismo.

El presente documento, por tanto, anula y sustituye a la documentación presentada con anterioridad ante el concello de Carballo.

Se adjunta como anexo la *Autorización favorable do organismo de conta, Augas de Galicia, en virtude dos artigos 9.4 e 78.1 do regulamento do dominio público hidráulico.*



Praza de Camilo Díaz Baliño, 7/9
15781 Santiago de Compostela



Asunto: Notificación de resolución
Data:
Destinatario: CALVO CONSERVAS, S.L.U. Estrada Coruña-Fisterra, KM. 34,5 15106 Carballo A Coruña

Clave: DH.W15.71155
Expediente: Autorización de urbanización dun sector no lugar de A Revolta parroquia de Carballo (San Xoán), no concello de Carballo (A Coruña)
Solicitante: CALVO CONSERVAS, S.L.U.
Asunto: Resolución

Pola presente, notifícase a Resolución da Dirección de Augas de Galicia, que literalmente di:

...

...

A Coruña, o xefe do Servizo Territorial – Néstor Rodríguez Arias (Sinatura dixital)

Visto o exposto, a Subdirección Xeral de Xestión do Dominio Público Hidráulico, de conformidade co establecido no Artigo 19 do Decreto 32/2012, do 12 de xaneiro, polo que se aproba o Estatuto de Augas de Galicia, eleva á Dirección de Augas de Galicia a proposta de resolución, de data 17/06/2021, relativa á **Autorización** a CALVO CONSERVAS, S.L.U., co NIF B15584642.

Santiago de Compostela – o subdirector xeral de Xestión do Dominio Público Hidráulico - Roberto Arias Sánchez (Sinatura dixital)

De conformidade co artigo 15.3 da Lei 9/2010, do 4 de novembro de Augas de Galicia, **RESOLVO OUTORGAR** a autorización a CALVO CONSERVAS, S.L.U., co NIF B15584642.

En Carballo outubro de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Cotelo.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G



Arquitectura + Ingeniería

Memoria descriptiva

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO REFUNDIDO PARA LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-I4 - AR S-I4 – CALVO.

AGENTES

PROMOTOR

Nombre XUNTA DE COMPENSACIÓN DA AREA DE REPARTO DO SECTOR S-I4
C.I.F. V – 16.6864.946
Domicilio Crta. CORUÑA-FINISTERRE – KM. 34,5 – CARBALLO (A CORUÑA)

TÉCNICO REDACTOR DEL PROYECTO

Nombre MANUEL BREIJO COTELO
Titulación INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO 2040 (ICOIIG)
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono 981700522-699436500
n.i.f. 79.319.718-D
email info@breijo.es

DATOS DE LA EMPRESA

Nombre BREIJO ARQUITECTURA E INGENIERIA S.L.P
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono/fax 981700522
c.i.f. B 70294327

DIRECCIÓN DE OBRA

Nombre MANUEL BREIJO COTELO
Titulación INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO 2040 (ICOIIG)
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono 981700522-699436500
n.i.f. 79.319.718-D
email info@breijo.es

En Carballo octubre de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Coteló.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- ANTECEDENTES

El Concello de Carballo Cuenta con un Plan General de Ordenación Municipal aprobado definitivamente el 4 de febrero de 2016. Este planeamiento general fue sometido a Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria con número de expediente 2010EAE0077.

En este PXOM se delimita el sector de suelo urbanizable denominado SUR-D I-4 junto a Industrias Calvo estableciendo en la ficha como objetivo: "La delimitación de ese área es posibilitar la ampliación hacia el oeste de la histórica industria conservera Calvo".

El pleno de la Corporación Municipal de Ayuntamiento de Carballo, en sesión ordinaria celebrada el 25 de noviembre de 2019, aprueba definitivamente el plan parcial del sector de suelo urbanizable delimitado SUR-D / S-I4 / AR S-I4, publicado en el DOG nº 39 de 27/02/2020 y BOP nº 159 de 24/09/2020 y con nº RPG/00054/2020 en el Registro de Planeamiento Urbanístico de Galicia.

El Plan Parcial fue sometido a evaluación ambiental estratégica simplificada con expediente 2018AAE2172 (código web 2054/2018), resolviendo la D.X de Calidade Ambiental e Cambio Climático su no sometimiento al procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria al considerar que no se producirán efectos significativos en el ambiente y formulando el Informe Ambiental Estratégico cuya propuesta dice:

PROPOSTA

Tendo en conta o indicado nos apartados anteriores, e a análise realizada segundo os criterios do anexo V da Lei 21/2013, do 9 de decembro, de avaliación ambiental, propoño non someter ao procedemento de avaliación ambiental estratéxica ordinaria o Plan parcial do sector de solo urbanizable delimitado SUR-D / S-I4 / AR S-I4. Conserve Calvo, ao considerar que non se producirán efectos significativos no ambiente. No entanto, para favorecer a sustentabilidade da proposta, establécense as seguintes **determinacións**:

- Para mellorar a **integración paisaxística** da proposta, deben considerarse as medidas sinaladas no informe do Instituto de Estudos do Territorio - amortecemento visual mediante sebes arbóreas, deseño naturalizado do espazo verde e emprego de acabados e técnicas propias do lugar- ou outras similares coa mesma finalidade.
- A solución provisional aportada para o **abastecemento** do sector deberá contar co informe dos servizos técnicos municipais e as empresas subministradoras sobre a suficiencia das infraestruturas e servizos existentes.

Santiago de Compostela, 30 de maio de 2018

A xefa do Servizo de Avaliación Ambiental de Plans e Programas

Se redacta una versión previa de enero de 2020 del proyecto de urbanización y se presenta ante el Concello de Carballo como Órgano Substantivo en la Evaluación de Impacto Ambiental el día 21 de enero de 2020 con RE-202099900000113

Se desiste de ese procedimiento de evaluación de impacto debido a que se está redactando la presente versión del proyecto de urbanización de febrero de 2021 en la que se introducen una serie de variaciones.

El presente documento respecto del redactado en enero de 2020 contiene las siguientes modificaciones que se consideran no sustanciales:

1. Se refunde en un único documento el Proyecto de Urbanización y el Anexo que recoge el trazado del carril bici requerido por la D. X. de Ordenación do Territorio e Urbanismo de la CMAOV.
2. Se refunde en un único documento el Proyecto de Urbanización y el Anexo que recoge las correcciones solicitadas por el Concello de Carballo.
3. Se incorporan al Documento las Directrices de Paisaje de Galicia que fueron publicadas en el DOGA el 1 de febrero del 2021, entrando en vigor el 20 de febrero de este mismo año.
4. Se modifica el tratamiento de los espacios libres, eliminando las plantaciones de césped para darle continuidad a los prados de siega, y redefiniendo algunas medidas preventivas, reductoras y compensatorias para minimizar el impacto de la intervención.

1.2.- OBJETO

Según establece al artículo 223 del Reglamento de la Ley del suelo de Galicia los proyectos de urbanización son proyectos de obras que tienen por finalidad ejecutar los servicios y las dotaciones establecidos en el planeamiento.

Constituyen en todo caso instrumentos para el desarrollo de todas las determinaciones que los planes de desarrollo prevén en cuanto a obras de urbanización tales como viario, abastecimiento de agua red de saneamiento, energía eléctrica, iluminación pública, jardinería y otras análogas.

Los proyectos de urbanización no pueden modificar las previsiones del planeamiento que desarrollen. En ningún caso pueden contener determinaciones sobre ordenación, régimen del suelo o de la edificación.

Siguiendo estas determinaciones el presente proyecto de urbanización tiene por objeto la definición completa de las obras de servicios y dotaciones previstas en el Plan Parcial del sector de suelo urbanizable delimitado SUR-D/S-I4- AR S-I4 (Calvo) del PXOM de Carballo.

El presente proyecto de urbanización se redacta para los preceptivos trámites de evaluación de impacto ambiental y aprobación por parte del ayuntamiento, así como para la posterior ejecución de las obras de urbanización.

En él se definen constructivamente las obras de urbanización fijadas en el plan parcial, tales como viales (firmes y pavimentos), abastecimiento de agua, red separativa de saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones e iluminación así como las conexiones previstas en el exterior del ámbito. Se define en el documento la intervención en los espacios libres y barrera vegetal.

1.3.- PETICIONARIO

Figura como peticionario del presente proyecto:

Nombre	XUNTA DE COMPENSACIÓN DA AREA DE REPARTO DO SECTOR S-I4
C.I.F.	V – 16.6864.946
Domicilio	Crta. CORUÑA-FINISTERRE – KM. 34,5 – CARBALLO (A CORUÑA)

1.4.- ÁMBITO DE ACTUACIÓN

El sector de suelo urbanizable se encuentra en el Concello de Carballo, en la parroquia de San Xoan de Carballo, al suroeste de la cabecera municipal. Concretamente al este de la AG-55 y al norte de la carretera AC-552 y del río Anllóns.

El sector se encuentra colindante con la Industrial Calvo.



El sector coincide sensiblemente con la parcela catastral 15019°002000770000IT, propiedad de la empresa.

1.4.1.- Estado actual de la zona a urbanizar:

Se ha realizado un minucioso estudio e inspección de la zona a urbanizar, así como de las fincas colindantes, para determinar la existencia de cauces de agua o regatos que puedan intervenir con las obras a ejecutar.

En el límite oeste del sector de ha podido observar la existencia de un cauce o gavia totalmente seco en el momento de visita a la parcela.

En la misma zona, ya en el interior de la parcela a urbanizar, continúa dicho cauce, el cual pasa a encontrarse canalizado durante unos 60 ml, discurriendo al borde de la valla metálica que delimita la finca.

Se ha podido verificar que la existencia de esos cauces de agua es provocada por la ejecución de un relleno de tierras en la parcela colindante, el cual altera el trazado normal del regato que se refleja en el visor web de Agua de Galicia.

Se adjunta documentación gráfica del estado actual de la parcela, así como de su entorno.

1.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras contempladas en el presente proyecto son las que se describen a continuación:

1.5.1.- Trabajos previos

En primer lugar, se llevarán a cabo las demoliciones de las construcciones existentes en la parcela.

También se realizará el desbroce y limpieza general del terreno, incluyendo el desbroce de matorrales y zarzas, tala de arbustos, arranque de tocones de árboles y troceado y apilado de los mismos.

Estas operaciones serán las necesarias para dejar el terreno natural, dentro de la zona afectada por las obras, totalmente libre de obstáculos., maleza, árboles, tocones, materiales auxiliares de huerta, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable.

En este apartado también se incluye la retirada de la capa vegetal que se estima que tiene un espesor de 30 cm. De dichas tierras acopiará la cantidad necesaria para su posterior utilización, como en zonas de revegetación en los espacios reservados para zonas verdes.

1.5.2.- Movimiento de tierras.

La zona de actuación se caracteriza por disponer de una altimetría comprendida entre las cotas +154,00 y +163,50; por lo que existe una pendiente en sentido descendente de norte a sur.

El movimiento de tierras corresponde al desmonte y terraplenado del terreno para definir la

rasante de los viales y aceras diseñados para el polígono.

El terreno se considera con una pendiente suave, por lo que no se procederá a la explanación total de la zona.

Debido a la gran superficie de parcela resultante M1 y a que la diferencia de cotas resultante en la misma es de 7 metros de altura (+154,00 a +163,00) y con el objetivo de conseguir una parcela aprovechable a efectos funcionales de la industria existente, se estima la ejecución de una explanada a la cota +160.

El movimiento de tierras se realizará principalmente por medios mecánicos.

1.5.3.- Firmes y pavimentos.

Teniendo en cuenta las características del polígono a urbanizar se estima una intensidad media diaria de vehículos (IMDp) menor a 25 vehículos diarios (tráfico tipo T42); no obstante en previsión del futuro crecimiento de la zona a urbanizar, para los cálculos de firmes a ejecutar se estimará un tráfico tipo T41.

Según los criterios que se exponen en el anexo correspondiente, se elige la siguiente sección para el firme del viario rodado:

- 4 cm de rodadura BBTM 11A.
- Riego de adherencia con ECR-1 de 1Kg/m².
- 6 cm de capa de base bituminosa AC22-base-G
- Riego de imprimación con ECI de 2 kg/m²
- 30 cm de subbase de zahorra artificial.

La sección elegida para la formación de las aceras está compuesta por:

- Sub-base de zahorra compactada 20 cm de espesor.
- Hormigón HM-20 de 10 cm con acabado semipulido.

Para el acondicionamiento del camino a Muiño do Quinto se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Rasanteo y nivelado del camino de zahorra existente.
- A continuación, se aplicará un riego de imprimación con el objetivo de preparar la superficie de apoyo y de contribuir a la sujeción de la capa bituminosa.
- Por último, el acabado del pavimento consistirá en una capa de aglomerado asfáltico tipo AC16 surf 50-70 D de espesor medio 50 mm.
- Conjuntamente se procederá al rasanteo, limpieza y formación (de ser necesario) de cunetas a ambos márgenes del vial.

La separación de aceras con calzadas se realizará con bordillo de hormigón prefabricado del 25x15cm de sección, asentado sobre zapata de hormigón.

Para las zonas verdes se ha previsto un pavimento que sea adecuado para poder ser pisado y que al mismo tiempo sea estético.

1.5.4.- Red de abastecimiento y riego.

Descripción general de la instalación:

El sistema de abastecimiento de agua corresponde al 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 hasta la red de distribución propiamente dicha.

La red de distribución se ha dimensionado utilizando tuberías de fundición dúctil tipo "Blutop" (clase de presión C25) y diámetro de 200 mm.

A la red de distribución se conectarán los ramales hacia los puntos de consumo (acometidas domiciliarias, bocas de riego, etc.)

Todas las tuberías indicadas se instalarán enterradas, con una profundidad mínima tal que su generatriz superior 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 este recubrimiento mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas o encuentros con otras canalizaciones, se procederá a la protección de la canalización mediante el hormigonado de la misma.

Las canalizaciones de agua potable se situarán en un plano superior a las de saneamiento. El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará mediante una cama de arena para conseguir un apoyo uniforme de la tubería. Se evitará el empleo de tierras inadecuadas. Estos rellenos se apisonarán cuidadosamente por tongadas y se regularizará su 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.

Tubos

Según la ordenanza municipal, las tuberías a emplear en la red de abastecimiento para diámetros nominales = 200 mm serán de fundición dúctil, siendo este el material empleado en los tubos de alimentación.

Piezas especiales

La red se ha diseñado utilizando todas las piezas necesarias para permitir el correcto acoplamiento del sistema, utilizando juntas impermeables las cuales garantizan un sistema 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 tornillería.

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 llaves de corte serán de asiento inclinado de compuerta con cierre elástico. Todas las piezas especiales serán de fundición.

Los hidrantes para incendios serán tipo acera con tapa, ambos en fundición, equipado con una toma D=100mm., contador de paso libre, tapón y llave de cierre y regulación, i/ conexión directa a la red de distribución con tubo de fundición DN=110mm.

Como medida complementaria y para asegurar el correcto fijado de la red, evitando que la 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.

1.5.5.- Red de saneamiento.

La red de saneamiento se ha diseñado de manera separativa para aguas pluviales y residuales, debido a la alta contaminación de las aguas procedentes de las industrias.

Se ha previsto una red de saneamiento por gravedad, a base de tubería corrugada de polipropileno SN8 Ø 315 mm., la cual discurrirá por el eje de la calzada (con refuerzos

superiores de hormigón en donde se estime necesario) y se conectará a la red existente de conexión a la EDAR situada en las inmediaciones.

La excavación de la zanja se hará de forma que su sección transversal sea trapezoidal, para asegurar su estabilidad y prevenir desprendimientos.

La red estará conectada por pozos de registro circulares concéntricos de Ø 100 cm. y profundidad variable en cada una de las canalizaciones realizados con aros de hormigón prefabricado de 100 cm, cono reductor superior y suplemento hasta la rasante en hormigón en masa HM20/P/20.

La instalación se completa con las acometidas de saneamiento en las parcelas formadas por pozos circulares de hormigón prefabricado de 50 cm de diámetro.

1.5.6.- Red de pluviales.

La red de pluviales se ha diseñado de manera separativa para aguas pluviales y residuales, debido a la alta contaminación de las aguas procedentes de las industrias.

Se ha previsto una red de saneamiento por gravedad, a base de tubería de PVC corrugado SN8 con diámetros nominales comprendidos entre 315 y 500 mm; la cual discurrirá por el eje de la calzada (con refuerzos superiores de hormigón en donde se estime necesario) y verterá al cauce del río Anllons, el cual discurre por las proximidades de la zona de actuación.

La excavación de la zanja se hará de forma que su sección transversal sea trapezoidal, para asegurar su estabilidad y prevenir desprendimientos.

La red estará conectada por pozos de registro circulares concéntricos de Ø 100 cm. y profundidad variable en cada una de las canalizaciones realizados con aros de hormigón prefabricado de 100 cm, cono reductor superior y suplemento hasta la rasante en hormigón en masa HM20/P/20.

Se proyecta la ejecución de sumideros en arqueta con paredes y fondo de hormigón en masa HM20/P/20, encofrado y desencofrado; rejilla de fundición dúctil clase C-250, articulada sobre su eje largo, resistencia 400 KN, cajera de maniobra, antirrobo una vez embebido al marco en el hormigón; marco reforzado de 725x420 mm., abertura 600x350 mm y altura 77 mm.; superficie de absorción 9 dm³; nivelado y asentado de marco de hormigón; tubo de salida de PVC SN8 de Ø 200 mm. Y entronque al pozo de pluviales más cercano o a red de pluviales mediante injerto tipo klik.

La instalación se completa con las acometidas de saneamiento en las parcelas formadas por pozos circulares de hormigón prefabricado de 50 cm de diámetro.

1.5.7.- Red eléctrica y de telecomunicaciones.**1.5.7.1.- Red eléctrica:**

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 anexo correspondiente a alumbrado público.

USO DEL SUELO	Superficie	Potencia (w/m²)	Simultaneidad	Potencia demandada (Kw)
USOS MANZANA M1				
COMERCIAL/INDUSTRIAL	9.000,00	125	1	1.125,00
USOS MANZANA M2				
COMERCIAL/INDUSTRIAL	980,00	125	1	122,50
OTROS USOS				
ESPACIOS LIBRES Y ZONAS VERDES (m²)	7.252,50	0,2	1	1,45
SISTEMA VIARIO Y APARCAMIENTOS	6.188,31	0,2	1	1,24
				1.250,19
Potencia demandada total (KVA)	1.250,19			

La actuación se resolverá mediante la instalación de varios Centros de Transformación. En el caso que nos ocupa se plantean un área de servicios técnicos (ST-1), para la posible implantación de los centros de transformación en caseta prefabricada; para alimentar a los suministros en baja tensión, tales como, alumbrado público y aquellas parcelas que no vayan a ser alimentados en media tensión.

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.

Las características, tanto del centro de transformación como de la línea de media tensión que alimente a este, serán aportadas por la compañía suministradora. Las obras se ejecutarán siguiendo las indicaciones de la misma.

En el presente proyecto se diseña 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.

La red de energía eléctrica a ejecutar se conectará a la red de media tensión existente

en dos puntos, uno en la línea de media tensión que está situada al noreste del ámbito y fue modificada a petición de industrias Calvo para la ejecución de una de sus naves; el otro punto de conexión se realizará en la subestación existente al sureste del ámbito.

Para la red de baja tensión se proyecta una canalización formada por 4 tubos de polietileno de doble pared de Ø 160 mm + 1 tubo de 125 mm con las mismas características.

La red se conectará a la subestación de cogeneración existente en las inmediaciones del polígono.

1.5.7.2.- Red telecomunicaciones.

Para la red de telecomunicaciones se proyecta una canalización formada por 9 tubos de polietileno de doble pared de Ø 110 mm; enlazadas entre sí por arquetas prefabricadas de hormigón homologadas por la compañía suministradora.

La red se conectará a los puntos de entronque existentes en las inmediaciones del polígono.

1.5.8.- Alumbrado público

Para el alumbrado público se proyectan farolas con báculos de 10 metros de altura, con lámparas PHILIPS UNISTREET BGP202 LED60/740.

La disposición de las luminarias es a tresbolillo en ambos lados del vial 1 y unilateral en el vial 2.

La canalización enterrada se realiza con tubos de polietileno de doble pared de 110 mm de diámetro; con arquetas de paso prefabricadas de hormigón y tapa de fundición.

Los conductores a emplear serán de Cu con aislamiento RV 0.6/1 kv.

Se prevé alumbrado restringido para uso nocturno, con medida de ahorro energética mediante la disminución de la potencia.

El esquema general de la instalación consta de una línea principal que saliendo de un cuadro general de mando y control, se ramifica para dar energía a cada lámpara. Dicho centro de control dispondrá de relej y célula fotoeléctrica, susceptible de funcionamiento manual o automático.

1.5.9.- Señalización.

Con respecto a la señalización habrá que hacer una distinción entre la señalización horizontal (líneas continuas y discontinuas, pasos de cebra, inscripciones, etc.) y vertical (señales de advertencia de peligro, reglamentación, indicación, etc.).

Las dimensiones de las señales, tanto horizontales como verticales, estarán normalizadas.

La señalización, tanto horizontal como vertical, se realiza cumpliendo las normas que se señalan en el presente documento en el apartado correspondiente.

1.5.10.- Zona ajardinada.

En la zona verde y barrera vegetal se dará continuidad a los prados de siega, propios de los hábitats 6410 Prados con molinias sobre substratos calcarios, turbosos o arcillo-limónicos (*Molinia caerulea*) o 6510 Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)

El arbolado utilizado será a base de especies autóctonas. Se conservarán las masas arbóreas autóctonas presentes en las zonas verdes y vial superior.

1.5.11.- Senda ciclo-turística

La senda ciclo-turística a ejecutar discurrirá de norte a sur, con el fin de unir el camino que se encuentra al norte del sector a urbanizar (camino a Muiño do Quinto) con la ribera del Río Anllóns.

Se ejecutará sobre el terreno natural, por las zonas destinadas a barrera vegetal y zona verde (ZV-1) del proyecto de urbanización, con el fin de alterar en la menor medida posible la vegetación existente en la zona.

La senda se ejecutará a base 30 cm de zahorra natural apisonada, sobre el terreno natural compactado. Se adjunta detalle de la misma:



1.6.- NORMAS GENERALES DE URBANIZACIÓN INLUIDAS EN EL PLAN PARCIAL DEL SECTOR.

El plan parcial del sector de suelo urbanizable delimitado SUR-D / S-I4 / AR S-I4, aprobado definitivamente en sesión ordinaria celebrada el 25 de noviembre de 2019; establece las siguientes normas de urbanización en el sector:

Art. 2.1. Aspectos generales.

1. La ejecución de las obras de urbanización, infraestructuras y servicios generales se realizarán de acuerdo con las características que se establecen en el apartado 8 de la parte justificativa de la memoria del presente plan parcial, 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.

CUMPLE.

Art. 2.2. Medidas preventivas y correctoras a aplicar en los proyectos y en las obras de urbanización para evitar efectos negativos sobre el medio ambiente.

1. Naturalización e integración paisajística de la urbanización.
 - a. Las especies vegetales que se utilicen en los espacios libres, zonas verdes, aparcamientos y zonas peatonales (aceras) serán autóctonas y adaptadas a las condiciones del entorno.
 - b. Dentro de los espacios libres, zonas verdes, aparcamientos o aceras se preservará la vegetación potencial (en la medida de lo posible) y las especies vinculadas a la vegetación ripícola.
 - c. Se eliminarán las especies invasoras (seguir las medidas de Control, del manual publicado por la Xunta de Galicia, Plantas Invasoras de Galicia), quedando prohibida su plantación en el sector.
 - d. Durante la fase de obra, uso y explotación, se adoptarán las siguientes medidas:
 - i. Se procurará minimizar los movimientos de tierras, reservando la tierra vegetal sobrante para utilizarla posteriormente en los lugares necesarios.
 - ii. El depósito y acopio de materiales de obra y maquinaria se realizará en zonas sin vegetación natural y lo más lejos posible del cauce fluvial del río Anllóns.

El mantenimiento se realizará en estas zonas y para ello se llevarán a cabo las medidas necesarias para evitar la contaminación del medio natural en el caso de se produjese un vertido accidental. Por tanto, se impermeabilizará

las zonas de reparación y cambios de aceite de la maquinaria.

- iii. Las zonas afectadas por movimientos de tierras, se revegetarán lo antes posible.
- iv. En el caso de detectar la nidificación de alguna especie singular, será necesario informar al servicio de protección de la naturaleza.
- v. Se señalarán las zonas de mayor sensibilidad destinados a espacios libres y zonas verdes, para reducir a lo mínimo su posible afección.
- vi. Se deberá realizar el mantenimiento y limpieza de las zonas verdes y de la vegetación presente en viales y aparcamiento.
- vii. Se prohíbe el uso de herbicidas dentro del sector.

CUMPLE

- 2. La iluminación pública, se hará a base de luminarias de bajo consumo, que eviten la contaminación lumínica y que estén equipadas con lámparas LED.

CUMPLE.

- 3. Con el fin de minimizar la afectación sobre el sistema hídrico se adoptarán las medidas siguientes:
 - a. Los pavimentos que se utilicen en las aceras, calzadas y zona de aparcamiento, así como en los espacios libres de la zona dotacional serán permeables, en la medida de lo posible, a fin de permitir la filtración de agua al terreno natural y evitar el sellado del terreno.
 - b. Se implantarán técnicas de drenaje urbano sostenible, facilitando un retorno adecuado de las aguas de lluvia al ciclo hídrico de la cuenca del río Anllóns.
 - c. En las construcciones se instalarán medidas para el ahorro hídrico:
 - i. Aireadores en la grifería
 - ii. Los sistemas de descarga de los inodoros presentarán sistemas para detener la descarga o distintos tipos de descarga.
 - d. Durante la fase de obra se adoptarán las siguientes medidas:
 - i. Se recogerán las aguas superficiales y se verterán de forma adecuada al curso fluvial.
 - ii. Se instalarán barreras físicas que frenen la escorrentía superficial y eviten arrastres no deseados al curso fluvial.
 - iii. Los vertidos que se pudieran realizar al cauce del río Anllóns requerirán de la preceptiva autorización otorgada por la Confederación Hidrográfica GaliciaCosta.

CUMPLE.

- 4. Gestión de residuos.

- a. Los residuos de obras se gestionarán adecuadamente, según su tipología (orgánicos, inertes, peligrosos, ...) y de acuerdo con la legislación vigente.
- b. Se prohíbe totalmente la quema de residuos.
- c. Antes de la puesta en uso de las superficies resultantes de la ejecución de las obras del sector, se retirarán y gestionarán todos los residuos generados en la fase de obra o ya existentes en el ámbito.
- d. Durante la fase de explotación se instalarán los correspondientes contenedores de recogida selectiva de residuos, así como papeleras.

CUMPLE.

5. Para evitar la contaminación durante la fase de obra se adoptarán las siguientes medidas:
- a. En los períodos de clima seco se procederá a la humectación de las superficies para evitar el levantamiento de polvo producido por los movimientos de tierras y la actividad de la maquinaria.
 - b. Se limpiará el viario de acceso a la zona de las obras.
 - c. Se programarán los trabajos durante los horarios laborales permitidos evitando las horas nocturnas.
 - d. Se limitarán y controlarán las emisiones sonoras y otras actividades molestas para la fauna durante las épocas de reproducción y cría.

CUMPLE.

Art. 2.3. Informe técnico municipal

Deberá tenerse en cuenta en la redacción del proyecto de urbanización los aspectos recogidos en el informe realizado por la oficina técnica, expte 2017/X999/001621 sobre la suficiencia de los servicios urbanísticos municipales del suelo urbanizable S-I4 del PXOM de Carballo, especialmente en los siguientes aspectos:

- REDE SANEAMIENTO- PLUVIALES:

En el proyecto de urbanización se deberá justificar los cálculos hidráulicos de la tubería, así como la implantación de los medios necesarios para que las aguas pluviales que se viertan al cauce cumplan con los condicionantes medioambientales.

- ALUMBRADO PÚBLICO:

En el proyecto de urbanización se justificará que cumple con los requisitos de:

- o Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y las Instrucciones Técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- o Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de servicios energéticos y mantenimiento con garantía total de las instalaciones de alumbrado exterior mediante

u contrato mixto de suministro y servicios del Excmo. Concello de Carballo.

- **GESTIÓN DE RESIDUOS:**

En el proyecto de urbanización se realizará el correspondiente estudio de los residuos durante la fase de construcción y se dotará al ámbito de los colectores necesarios para la recogida selectiva de los residuos asimilables a urbanos. El resto de los residuos deberán ser entregados a gestor autorizado por las empresas explotadoras del ámbito.

CUMPLE. Se justifica en los correspondientes apartados del presente proyecto.

Art. 2.4. Perspectiva de género

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.

CUMPLE.

- **Las futuras instalaciones a situar en el ámbito supondrán la ampliación de las instalaciones de la factoría de Calvo existente en la zona.**
- **El acceso a las instalaciones de Calvo se realizará siempre por el acceso principal a través de un control de acceso con barrera.**
- **Las instalaciones de Calvo cuentan con un servicio de vigilancia privado las 24 horas del día.**
- **Las aceras se proyectan en continuidad con el vial principal.**
- **Se proyecta un alumbrado público que garantice una correcta iluminación de toda la zona de actuación; tal y como se justifica en los cálculos lumínicos adjuntos al presente proyecto.**
- **La vegetación a plantar en los viales, así como en la zona verde proyectada, se dispondrá de tal forma en la que existan zonas con barreras visuales que causen inseguridad o propicien situaciones de peligro a los usuarios de ámbito.**

1.7.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto se estima un total de DOCE (12) meses.

1.8.- SEGURIDAD Y SALUD

Se realiza el Estudio de Seguridad y Salud de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El presupuesto de dicho estudio asciende a la cantidad de NUEVE MIL QUINIENTOS VEINTICINCO Euros (9.525,00 €) que se incluye en el correspondiente Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto.

1.9.- DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

El presente proyecto está formado por los siguientes documentos:

1. Memoria descriptiva.
2. Memoria justificativa.
 - 2.01. Topografía y trazado.
 - 2.02. Geología y geotecnia.
 - 2.03. Clasificación del suelo y servicios afectados.
 - 2.04. Movimiento de tierras.
 - 2.05. Trazado del viario.
 - 2.06. Firmes y pavimentos.
 - 2.07. Parcelación
 - 2.08. Cálculo red de abastecimiento y riego.
 - 2.09. Cálculo red de saneamiento – aguas residuales.
 - 2.10. Cálculo red de saneamiento – aguas pluviales.
 - 2.11. Red eléctrica y de telecomunicaciones.
 - 2.12. Alumbrado público
 - 2.13. Jardinería
 - 2.14. Señalización
3. Cumplimiento de otros reglamentos
 - 3.1. Accesibilidad
 - 3.2. Orden VIV/561/2010
 - 3.3. CTE – SUA
 - 3.4. CTE - SE
4. Anexos a la memoria
 - 4.1. Normativa sismo resistente
 - 4.2. Gestión de residuos de la obra
 - 4.3. Plan de control de calidad.
5. Pliego de condiciones
6. Mediciones y presupuesto.
7. Estudio de seguridad y salud.
8. Documentación gráfica.

1.10.- DIRECCION DE LAS OBRAS:

Las obras se ejecutarán bajo mi dirección facultativa.

1.11.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL Y DE CONTRATA:

El presupuesto de Ejecución Material del proyecto asciende a la cantidad de:

P.E.M.: 720.214,28 € (Presupuesto de ejecución material)

P.E.C.: 871.459,28 € (Presupuesto de contrata (PEM + 21% I.V.A.)

En Carballo octubre de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Cotelo.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G



Arquitectura + Ingeniería

Memoria justificativa

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

PROYECTO MODIFICADO PARA LA URBANIZACIÓN DEL SECTOR DE SUELO URBANIZABLE SUR-D / S-I4 - AR S-I4 – CALVO.

AGENTES

PROMOTOR

Nombre XUNTA DE COMPENSACIÓN DA AREA DE REPARTO DO SECTOR S-I4
C.I.F. V – 16.6864.946
Domicilio Crta. CORUÑA-FINISTERRE – KM. 34,5 – CARBALLO (A CORUÑA)

TÉCNICO REDACTOR DEL PROYECTO

Nombre MANUEL BREIJO COTELO
Titulación INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO 2040 (ICOIIG)
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono 981700522-699436500
n.i.f. 79.319.718-D
email info@breijo.es

DATOS DE LA EMPRESA

Nombre BREIJO ARQUITECTURA E INGENIERIA S.L.P
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono/fax 981700522
c.i.f. B 70294327

DIRECCIÓN DE OBRA

Nombre MANUEL BREIJO COTELO
Titulación INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO 2040 (ICOIIG)
Dirección C/GRAN VIA Nº 44-1º C. CARBALLO. A CORUÑA
Teléfono 981700522-699436500
n.i.f. 79.319.718-D
email info@breijo.es

En Carballo octubre de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Coteló.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G

2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1.- TOPOGRAFÍA Y TRAZADO

La cartografía necesaria para la realización de este proyecto se obtiene mediante un taquimétrico realizado con estación total, el tratamiento de los datos observados, mediante los programas informáticos necesarios, da como resultado un plano de cartografía, que en planimetría se ubica en coordenadas absolutas sistema U.T.M. y en altimetría se definen coordenadas "z" relativas, siendo estos datos suficientes para poder generar perfiles transversales y longitudinales, con los cuales se obtienen cubriciones del movimiento de tierras y los datos necesarios para el correcto replanteo desde las bases topográficas utilizadas en el taquimétrico.

En el apartado de documentación gráfica se juntan documentación suficiente para definir el replanteo en planta, alzado, secciones, peraltes y plataforma de los viales.

2.2.- GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

Se ha realizado el pertinente estudio geotécnico del terreno.

El subsuelo del solar estudiado está constituido principalmente por 3 unidades o niveles geotécnicos:

- Suelo vegetal y relleno antrópico.
- Esquisto alterado en grado V.
- Esquisto alterado en grado IV-III.

Seguidamente se describen los principales niveles geotécnicos y sus características:

NIVEL 1

Suelo vegetal y relleno antrópico: arena limosa de color marrón negruzco y compacidad suelta. Presenta materia orgánica y restos de raíces. En la calicata C-6 se observó la presencia de un nivel superficial de relleno antrópico constituido por arena limosa de color marrón oscuro y compacidad suelta que engloba restos de materiales antrópicos.

No se considera un material adecuado para el apoyo de la cimentación debido a su baja compacidad, así como a la heterogeneidad de los materiales que lo componen y la presencia de materia orgánica.

Los espesores interpretados de este material oscilan entre 0,40 y 1,40 metros, y se recogen en la siguiente tabla:

Ensayo Nº	P-1	P-2	P-3	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
Espesor (m)	0,40	0,60	1,40	0,50	0,60	0,50	0,60	0,60	1,50
Cota de techo del nivel	163,25	162,25	155,50	163,20	162,80	161,60	156,50	155,10	155,30
Cota de base del nivel	162,85	161,65	154,10	162,70	162,20	161,10	155,90	154,50	153,80

NIVEL 2

Esquisto alterado en grado V: de tamaño de grano fino y color marrón verdoso con tonos negros y anaranjados por oxidación. Se encuentra completamente alterado a suelo formando un limo arenoso de consistencia blanda a media-compacta en profundidad.

Los espesores interpretados de este material oscilan entre 1,40 y 2,60 metros, y se recogen en la siguiente tabla:

Ensayo Nº	P-1	P-2	P-3	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
Espesor (m)	1,35	1,60	2,00	>2,00	0,00	0,00	>2,10	>1,90	>1,90
Cota de techo del nivel	162,85	161,65	154,10	162,80	162,20	161,60	156,50	155,10	153,80
Cota de base del nivel	161,50	160,05	152,10	<160,80	162,20	161,60	<154,40	<153,20	<151,90

Observando los resultados de la granulometría y de la determinación de los límites de Atterberg se ha podido clasificar este material a partir de la clasificación de suelos (USCS), en Lambe y Whitman, 1981 cómo un suelo ML: limo de baja plasticidad con arena.

El nivel geotécnico 2 (esquisto alterado en grado V) puede clasificarse como Suelo tolerable (0).

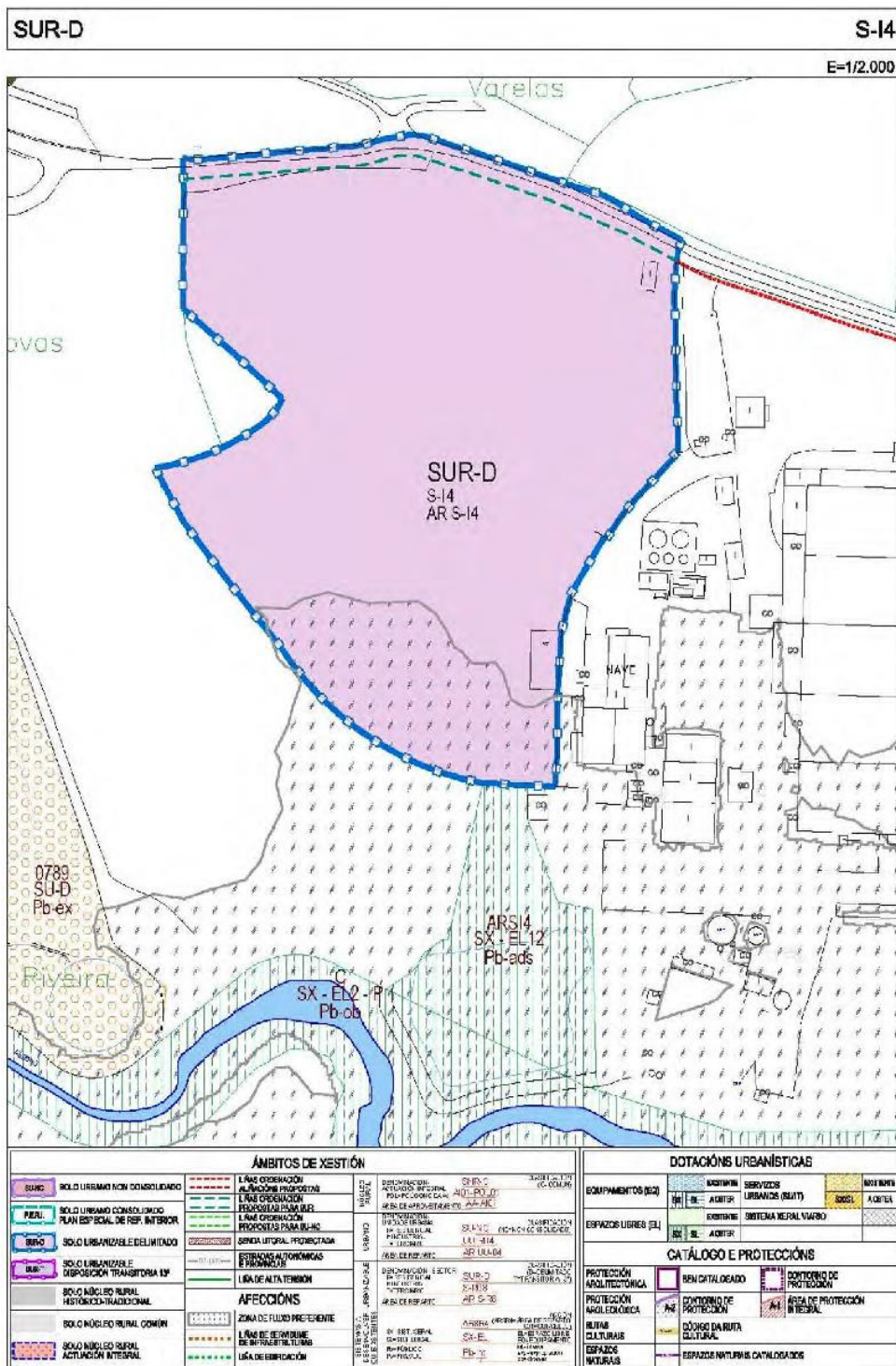
NIVEL 3

Esquisto alterado en grado IV-III: de tamaño de grano fino y color marrón verdoso. Resistencia débil e intensamente fracturada. La fracción alterada a condición de suelo genera una grava arenosa de compacidad densa.

Sobre este material se obtiene el rechazo de los ensayos de penetración dinámica.

2.3.1.- Clasificación del suelo:

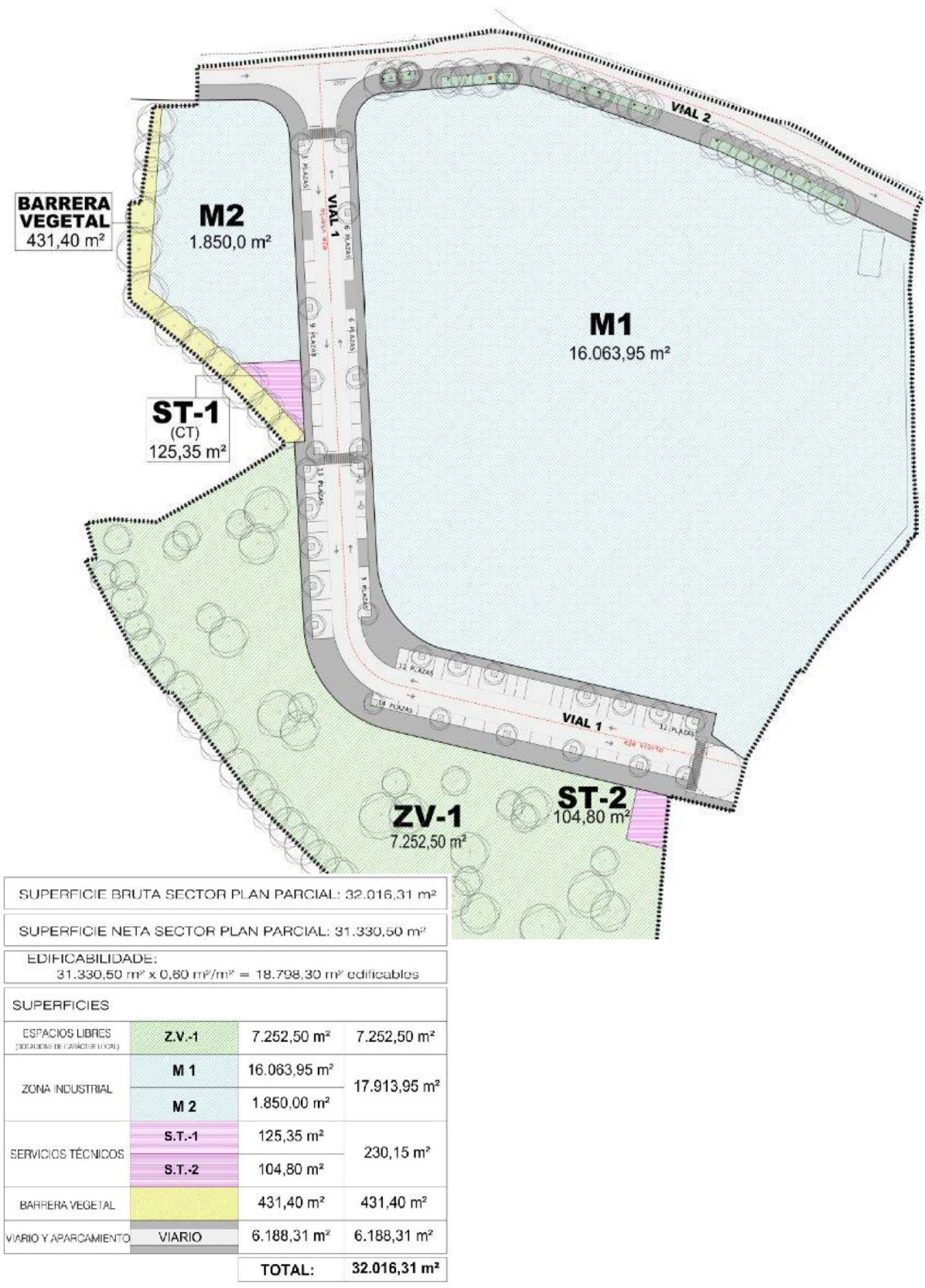
Se adjunta ficha del sector incluida en el PXOM del Ayuntamiento de Carballo.



El pleno de la Corporación Municipal de Ayuntamiento de Carballo, en sesión ordinaria

celebrada el 25 de noviembre de 2019, aprobó definitivamente el plan parcial del sector de suelo urbanizable delimitado SUR-D / S-I4 / AR S-I4, con reajuste de su delimitación.

Se adjunta plano de ordenación del plan parcial:



2.3.2.1.- Red de abastecimiento:

La red de abastecimiento existente en la zona discurre por la Avenida da Revolta (Carretera AC-552). La zona a urbanizar se conectará a esta red general de abastecimiento, la cual dispone de capacidad suficiente para abastecer al sector.

La red de abastecimiento además de abastecer al sector proyectado, se dejará prevista en el extremo noroeste del ámbito una futura conexión con la red principal de abastecimiento del casco urbano de Carballo (con el objetivo de cerrar la malla actualmente proyectada).

2.3.2.2.- Red de saneamiento (fecales y pluviales):

Se proyecta una red de saneamiento separativa; en la cual se utilizan dos redes totalmente independientes de alcantarillado con cometidos diferentes.

La red de evacuación de aguas fecales se conectará a la red de saneamiento municipal que discurre hasta la EDAR municipal existente próxima al sector.

La red de aguas pluviales verterá a un regato existente que confluye con el Río Anllóns, el cual se sitúa a unos 200 metros al sur de la zona a urbanizar.

2.3.2.3.- Red eléctrica y telecomunicaciones:

La red de energía eléctrica a ejecutar se conectará a la red de media tensión existente en dos puntos, uno en la línea de media tensión que está situada al noreste del ámbito y fue modificada a petición de industrias Calvo para la ejecución de una de sus naves; el otro punto de conexión se realizará en la subestación existente al sureste del ámbito.

La red de enlace de telecomunicaciones se conectará con la red de los operadores "R" y "TELEFÓNICA." que discurren por las inmediaciones del sector, donde se pinchará mediante la formación de una cámara de registro, para desde esta extenderla al sector.

2.3.2.- Red viaria:

La circulación de vehículos industriales se realizará a través de la industria existente y que se pretende ampliar.

El vial denominado VIA 2 situado en el extremo norte se amplía dentro del sector hasta los 12m de manera que cumpla las condiciones en cuanto a dimensiones establecidas en el RLSG (aceras de 2m y 2,5m – superiores o iguales a los 2m indicados- y carriles de 3,5m).

Además, tal y como se detalle en el Plan Parcial aprobado por el Ayuntamiento de Carballo, habrá que tener en cuenta los siguientes extremos:

Código Identificador: 16_566

Se prevé la mejora del vial existente desde el sector hasta el núcleo de O Quinto con el asfaltado de la pista existente, lo que supone unos 550ml hasta entroncar con la vía asfaltada que da acceso a la última de las viviendas del asentamiento.

Hacia el oeste se prevé el asfaltado de la pista hasta el viaducto que pasa sobre la autovía, lo que supone la mejora de unos 60ml de la pista existente.

2.4.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.4.1.- Introducción:

El presente Anejo tiene como objeto describir las actividades destinadas al movimiento de tierras para la realización del viario y de la parcelación.

Se puede observar que las curvas de nivel muestran un terreno que aumente en altura hacia el noroeste, con una pendiente máxima del 8,5 %.

La zona a urbanizar, de unas 3,2 hectáreas aproximadamente, se caracteriza por tener una altimetría comprendida entre las cotas +154,00 y +163,50 m, por lo que existe una diferencia de cotas de 9,50 metros.

2.4.2.- Despeje y desbroce:

Dado que la mayoría de la actuación se desarrolla sobre terrenos que en la actualidad están ocupados principalmente por praderías o arbustos de pequeños tamaño no se han de realizar grandes labores de despeje y desbroce.

Se realizará primeramente el desbroce de toda la superficie que se llevará a vertedero.

A continuación, se retirará la capa vegetal (se considerará un espesor medio de tierra vegetal de entre 0,40 y 1,40 metros cm) y se acopiará la necesaria para su posterior utilización, como en zonas de revegetación en los espacios reservados para zonas verdes.

Además de esta retirada de la capa vegetal, se procederá a la demolición de las estructuras existentes y muros de cierre.

2.4.3.- Movimiento de tierras:

El movimiento de tierras tiene como objetivo principal definir la rasante de los viales que se han diseñado para la zona a urbanizar.

El terreno se considera con una pendiente suave, por lo que no se procederá a la explanación total de la zona.

Los principales movimientos de tierra a realizar serán:

- Rasanteo el caminio existente para ejecución del Vial 2.
- Labores de desmonte y relleno en el trazado del Vial 1.
- Labores de desmonte en la parcela M1.

Debido a la gran superficie de dicha parcela y a que la diferencia de cotas resultante en la misma es de 7 metros de altura (+154,00 a +163,00) y con el objetivo de conseguir una parcela aprovechable a efectos funcionales de la industria existente, se estima la

ejecución de una explanada a la cota +160.

Para la correcta ejecución de las obras de urbanización e instalaciones definidas en el presente proyecto, y con el fin de evitar futuras interferencias de las mismas con las parcelas resultantes, se considera necesario el desmonte de la zona norte de la parcela M1 (hasta la cota +160) y la ejecución de muros de contención del terreno dese dicha cota hasta la nueva rasante de las aceras a ejecutar.

Se adjunta en la documentación gráfica del presente proyecto levantamiento topográfica de la zona de actuación, así como perfiles del terreno en su estado natural y modificado.

2.4.4.- Explanadas en formación de viales.

De acuerdo con la norma 6.1-IC "Secciones de firme", a 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 en el segundo ciclo de carga (E_{v2}), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa", cuyos valores se recogen en la siguiente tabla:

TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

La formación de las explanadas de las distintas categorías se recoge en la figura 1, 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.

Para la correcta aplicación de la figura 1 se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Todos los espesores que se indican son los mínimos especificados para cualquier punto de la sección transversal de la explanada.
- b) Los materiales empleados han de cumplir las prescripciones contenidas en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), además de las complementarias recogidas en la tabla 4 de esta norma.
- c) La figura 1 se estructura según el tipo de suelo de la explanación en el caso de los desmontes, o de la obra de tierra subyacente en el caso de los rellenos (terraplenes, pedraplenes o rellenos todo-uno). Se consideran los siguientes tipos:
 - inadecuados y marginales (IN),
 - tolerables (0),
 - adecuados (1),

- seleccionados (2),
- seleccionados con CBR ≥ 20 en las condiciones de puesta en obra (3)
- y roca (R).
- A los efectos de aplicación de esta norma, los pedraplenes (artículo 331 del PG-3) y los rellenos todo-uno (artículo 333 del PG-3), salvo que se proyecten con materiales marginales de los definidos en el artículo 330 del PG-3, serán asimilables a los suelos tipo 3.

d) Para poder asignar a los suelos de la explanación o de la obra de tierra subyacente una determinada clasificación deberá tener un espesor mínimo de un metro (1 m) del material indicado en la figura 1. En caso contrario, se asignará la clasificación inmediatamente inferior.

e) Salvo justificación en contrario, será preceptivo proyectar una capa de separación (estabilización in situ con cal en 15 cm de espesor, geotextil, membrana plástica, etc.) entre los suelos inadecuados o marginales con finos plásticos y las capas de suelo adecuado o seleccionado, para la formación de explanadas del tipo E2 y E3 en las categorías de tráfico pesado T00 a T2.

f) Los espesores prescritos en la figura 1 no podrán ser reducidos, aunque se recurra al empleo de materiales de calidad superior a la especificada en cada una de las secciones.

Con carácter general, para la capa superior utilizada en la formación de las explanadas, por razones de durabilidad y uniformidad de la capacidad estructural en toda la traza, se recomienda al ingeniero proyectista la consideración preferente de los suelos estabilizados in situ, con cal o con cemento, frente a una aportación directa de suelos sin tratar.

La cota de la explanada deberá quedar al menos a sesenta centímetros (60 cm) por encima del nivel más alto previsible de la capa freática donde el macizo de apoyo esté formado por suelos seleccionados; a ochenta centímetros (80 cm) donde esté formado por suelos adecuados; a cien centímetros (100 cm) donde sean tolerables, y a ciento veinte centímetros (120 cm) donde sean marginales o inadecuados. A tal fin se adoptarán medidas tales como la elevación de la cota de la explanada, la colocación de drenes subterráneos, la interposición de geotextiles o de una capa drenante, etc., asegurando además la evacuación del agua que se pueda infiltrar a través del firme de la calzada y de los arcenes.

Según se desprende del estudio geotécnico realizado, a excepción de la capa superficial de suelo vegetal y relleno antrópico, considerada como un nivel de suelo inadecuado que deberá ser eliminado, **el nivel geotécnico 2 (esquisto alterado en grafo V) puede clasificarse como suelo tolerable (0).**

FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

En la tabla 4 se relacionan los materiales utilizables en la formación de la explanada, para los que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá incluir las prescripciones complementarias que se indican. Las explanadas construidas con materiales diferentes de los considerados (residuos, subproductos, etc.) serán clasificadas, cuando sea posible, por analogía y, en otro caso, mediante un estudio específico.

TABLA 4. MATERIALES PARA LA FORMACIÓN DE LAS EXPLANADAS

SÍMBOLO	DEFINICIÓN DEL MATERIAL	ARTÍCULO DEL PG-3	PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS
IN	Suelo inadecuado o Marginal	330	- Su empleo sólo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir S-EST1 o S-EST2.
0	Suelo tolerable	330	- CBR ≥ 3 (*). - Contenido en materia orgánica < 1%. - Contenido en sulfatos solubles (SO ₃) < 1%. - Hinchamiento libre < 1%.
1	Suelo adecuado	330	- CBR ≥ 5 (*) (**).
2	Suelo seleccionado	330	- CBR ≥ 10 (*) (**).
3	Suelo seleccionado	330	- CBR ≥ 20 (*)
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado <i>in situ</i> con cemento o con cal	512	- Espesor mínimo: 25 cm. - Espesor máximo: 30 cm.

(*) El CBR se determinará de acuerdo con las condiciones especificadas de puesta en obra, y su valor se empleará exclusivamente para la aceptación o rechazo de los materiales utilizables en las diferentes capas, de acuerdo con la figura 1.

(**) en la capa superior de las empleadas para la formación de la explanada, el suelo adecuado definido como tipo 1 deberá tener, en las condiciones de puesta en obra, un CBR ≥ 6 y el suelo seleccionado definido como tipo 2 un CBR ≥ 12 . asimismo, se exigirán esos valores mínimos de CBR cuando, respectivamente, se forme una explanada de categoría e1 sobre suelos tipo 1, o una explanada e2 sobre suelos tipo 2.

2.5.- TRAZADO DEL VIARIO

2.5.1.- Introducción:

El objeto del presente anejo es la definición de los viarios incluidos en el presente proyecto.

2.5.2.- Normativa y recomendaciones:

Para la elaboración del presente anejo se ha tenido en cuenta:

- Instrucción de Carreteras, Norma 3.1- IC.
- Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano del Ministerio de Fomento.

2.5.3.- Descripción de la red viaria propuesta

Vial 1:

El objeto principal del viario interno previsto (VIAL 1) es dar frente a las zonas dotacionales del sector, dando a su vez una alternativa de entrada a la industria de cogeneración implantada en el interior de la fábrica y albergar las plazas de aparcamiento públicas previstas en el ámbito.

Su diseño parte del vial existente al norte (VIAL 2) y bordeando la zona industrial de mayor dimensión, conecta con la fábrica a la altura de la empresa de cogeneración. Su ancho oscila entre los 16 m y los 21 m según la disposición de las plazas de aparcamiento en línea o batería y del ancho de las aceras.

Las pendientes previstas para este vial oscilan entre el 1% y el 5,30% adaptándose sensiblemente a la rasante natural del terreno.

La calzada prevista es de doble sentido, con 3,5m por carril, aceras a ambos lados con ancho mínimo de 2m y plazas de aparcamiento de 2,5m x 5m en línea o batería en uno o ambos márgenes según tramo.

Vial 2:

Se trata del vial situado al norte del sector, para el que se prevé una ampliación hasta los 12m de ancho, situando una acera en la cara interna del sector. Este vial es existente previéndose su ampliación, las rasantes previstas en el son las originales, oscilando su pendiente entre el 1% y el 3,9%.

Vial existente hasta el núcleo de O Quinto

Se trata de un camino existente, con base superficial de zahorra compactada con un ancho medio de 6,50 metros.

Tal y como se especifica en el estudio de detalle se prevé la mejora del vial existente desde el sector hasta el núcleo de O Quinto con el asfaltado de la pista existente, lo que supone unos 550 ml hasta entroncar con la vía asfaltada que da acceso a la última de las viviendas del asentamiento.

Hacia el oeste se prevé el asfaltado de la pista hasta el viaducto que pasa sobre la autovía, lo que supone la mejora de unos 60 ml de la pista existente.

2.6- FIRMES Y PAVIMENTOS

2.6.1.- Introducción:

El objetivo del presente anejo es definir los distintos tipos de firmes y pavimentos que se han proyectado para los diferentes espacios de los que consta la zona de actuación.

2.6.2.- Normativa aplicada y recomendaciones:

Para determinar la sección estructural del firme, se sigue la publicación "Instrucción de carreteras, Norma 6.1. IC del Ministerio de Fomento"; aprobada por la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1 IC Secciones de firma, de la instrucción de carreteras (BOE de 12 de diciembre de 2003).

Para la elección de los pavimentos restantes, bordillos y otros elementos se seguirán las "Recomendaciones para el proyecto y diseño de viario urbano", tomando elementos de diferentes normas y catálogos.

2.6.3.- Criterios de diseño

Para el cálculo de las obras de pavimentación se ha tenido en cuenta la naturaleza del terreno, el tipo y espesor de las capas de firme necesario, así como el material a emplear en la capa de rodadura y el carácter y la intensidad del tráfico previsto.

Los materiales de pavimentación se han elegido de forma que se distinga la categoría de la vía o el espacio: rodada, peatonal, estancia de personas, de vehículos, uso conjunto de personas y de vehículos, etc.

Las diferencias de nivel entre distintos pavimentos se resuelven con bordillos u otros elementos de separación que definen claramente sus perímetros.

Como norma general en calles con pendiente superior al 6% se dispone un pavimento antideslizante, siendo obligado para pendientes superiores al 8%.

Los taludes adyacentes a las vías estarán bien compactados y tendrán una pendiente máxima del 100%, y del 33% cuando la vía pase por una zona verde. Se construirán muros de contención cuando no sean posibles los taludes.

Donde sea preciso, se establecerán subbases permeables y drenajes para suprimir la posibilidad de un exceso de humedad en las capas subyacentes del pavimento. En todos los casos y especialmente en terrenos arcillosos, se dispondrá una primera capa de arena del río que actuando como drenaje evite que las arcillas se mezclen con las capas superiores del pavimento.

Los drenajes desaguarán a la red de saneamiento y se instalarán sumideros para la recogida de aguas de superficie. Las tapas de arquetas, registros, etc. se orientarán teniendo en

cuenta las juntas de los elementos del paramento y se nivelarán con su plano de forma que no resalten. Si hubiera que instalar rejillas de cualquier tipo, se dispondrán de modo que no supongan riesgo a la circulación de peatones y vehículos.

2.6.4.- Dimensionamiento del firme – Vial 1

2.6.4.1.- Categorías de tráfico pesado.

La estructura del firme, deberá adecuarse, entre otros factores, a la acción prevista del tráfico, fundamentalmente del más pesado, durante la vida útil del firme. Por ello, la sección estructural del firme dependerá en primer lugar de la intensidad media diaria de vehículos (IMDp) que se prevea en el carril del proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad se utilizará para establecer la categoría de tráfico pesado.

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	$\geq 4\,000$	$< 4\,000$ $\geq 2\,000$	$< 2\,000$ ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Teniendo en cuenta las características del polígono a urbanizar se estima una intensidad media diaria de vehículos (IMDp) menor a 25 vehículos diarios (tráfico tipo T42); no obstante en previsión del futuro crecimiento de la zona a urbanizar, para los cálculos de firmes a ejecutar se estimará un tráfico tráfico **tipo T41**.

2.6.4.2.- Formación de la 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 en el segundo ciclo de carga (E_{v2}), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa", cuyos valores se recogen en la tabla 2.

TABLA 2. MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD EN EL SEGUNDO CICLO DE CARGA

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Teniendo en cuenta las características del terreno existente se considera una explanada tipo E2 y una categoría de tráfico tipo T41.

Según el Mapa de Zonas estivales, nuestra zona de actuación se encuentra en la zona media, de manera que se dispondrá de B60/70, tal y como indica la Norma 6.1.IC y el PG-3.

Para la elección del tipo de ligante bituminoso, así como para la relación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, se tendrá en cuenta la zona térmica estival definida en la figura 3.

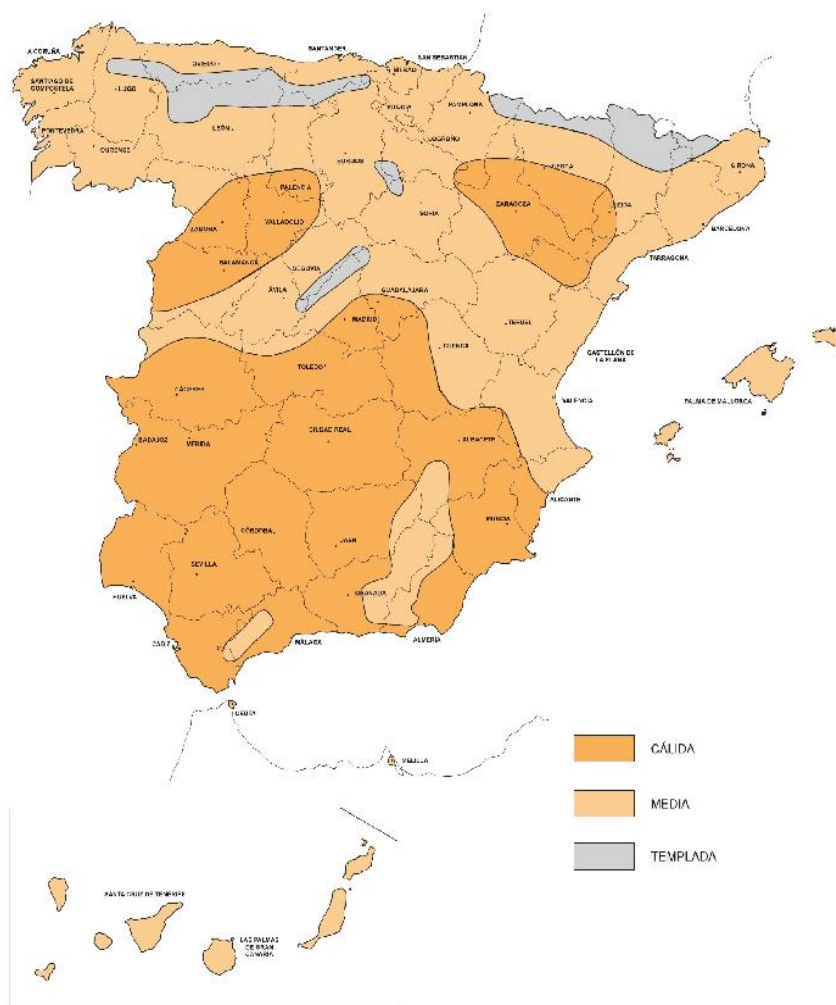


FIGURA 3. ZONAS TÉRMICAS ESTIVALES

El paquete de firme se compone de una base granular sobre el cual se dispone una mezcla bituminosa en caliente.

La capa de rodadura estará constituida por una mezcla de tipo drenante, por tratarse de una zona pluviométrica lluviosa. El espesor de esta mezcla será como mínimo de 10 cm y se asegurará que la capa inferior sea lo suficientemente impermeable.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T31	T32	T41
	T42		
E1	<div>3111</div> <div>MB 20</div> <div>SC 30</div> <div>ZA 40</div> <div>3112</div> <div>MB 15</div> <div>SC 30</div> <div>ZA 30</div> <div>3114</div> <div>HF 21</div> <div>ZA 30</div>	<div>3211</div> <div>MB 18</div> <div>ZA 40</div> <div>3212</div> <div>MB 12</div> <div>SC 30</div> <div>3214</div> <div>HF 21</div> <div>ZA 20</div>	<div>4211</div> <div>MB 5"</div> <div>ZA 35</div> <div>4212</div> <div>MB 5</div> <div>SC 25</div> <div>4214</div> <div>HF 18</div> <div>ZA 20</div>
E2	<div>3121</div> <div>MB 16</div> <div>SC 30</div> <div>ZA 40</div> <div>3122</div> <div>MB 12</div> <div>SC 30</div> <div>ZA 25</div> <div>3124</div> <div>HF 21</div> <div>ZA 25</div>	<div>3221</div> <div>MB 15</div> <div>ZA 35</div> <div>3222</div> <div>MB 10</div> <div>SC 30</div> <div>3224</div> <div>HF 21</div> <div>ZA 20</div>	<div>4221</div> <div>MB 5"</div> <div>ZA 25</div> <div>4222</div> <div>MB 5</div> <div>SC 22</div> <div>4224</div> <div>HF 18</div> <div>ZA 20</div>
E3	<div>3131</div> <div>MB 16</div> <div>SC 22</div> <div>ZA 25</div> <div>3132</div> <div>MB 12</div> <div>SC 22</div> <div>ZA 20</div> <div>3134</div> <div>HF 21</div> <div>ZA 20</div>	<div>3231</div> <div>MB 15</div> <div>ZA 20</div> <div>3232</div> <div>MB 10</div> <div>SC 22</div> <div>3234</div> <div>HF 21</div> <div>ZA 20</div>	<div>4231</div> <div>MB 5"</div> <div>ZA 20</div> <div>4232</div> <div>MB 5</div> <div>SC 20</div> <div>4234</div> <div>HF 18</div> <div>ZA 20</div>

Espeores mínimos en cm

MB Mezclas bituminosas HF Hormigón de firme SC Suelocemento ZA Zahorra artificial

(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

Nota 1: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Nota 2: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

FIGURA 2.2. CATÁLOGO DE SECCIONES DE FIRME PARA LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), EN FUNCIÓN DE LA CATEGORÍA DE EXPLANADA

Se eligen de todas las secciones posibles la 4121, debido a la cercanía de las plantas de producción de zahorras frente a las de suelo cemento y al mayor coste del pavimento de hormigón. Esto es:

Para 4121:

- 4 cm de rodadura BBTM 11A.
- Riego de adherencia con ECR-1 de 1Kg/m².
- 6 cm de capa de base bituminosa AC22-base-G
- Riego de imprimación con ECI de 2 kg/m²
- 30 cm de subbase de zahorra artificial.

2.6.5.- Dimensionamiento del firme – Vial 2 y Camino a Muiño do Quinto

2.6.5.1.- Categorías de tráfico.

El desarrollo del sector servirá para la ampliación de la industrial de Calvo Conservas, por lo que la movilidad estimada no diferirá mucho de la ya existente. Se podrá incrementar el número de traslados de trabajadores o de vehículos destinados la logística de las instalaciones, pero en ambos casos se prevé que el acceso a las instalaciones se realice por las instalaciones actuales a través del control de acceso.

El acceso de vehículos pesados se realizará directamente a través de la AC-552, con capacidad suficiente para absorber este incremento.

Teniendo en cuenta estos datos, se estima que la intensidad de tráfico pesado que circulará por el mencionado camino será prácticamente inexistente; por lo que puede estimarse una categoría tipo T42.

2.6.5.2.- Formación de la explanada.

La explanada del camino se encuentra ejecutada y totalmente consolidada.

Una vez realizada la inspección visual del mismo se puede estimar que dicho camino dispone de una capa de zahorra de 20 cm de espesor sobre terreno compactado.

Se procederá al rasanteo y nivelado del camino existente, previa ejecución de la capa de rodadura.

2.6.5.3.- Firmes.

Para el acondicionamiento del Vial 2 y camino a Muiño do Quinto se llevarán a cabo las siguientes actuaciones

- Rasanteo y nivelado del camino de zahorra existente.
- A continuación, se aplicará un riego de imprimación con el objetivo de preparar la

superficie de apoyo y de contribuir a la sujeción de la capa bituminosa.

- Por último, el acabado del pavimento consistirá en una capa de aglomerado asfáltico tipo AC16 surf 50-70 D de espesor medio 50 mm.
- Conjuntamente se procederá al rasanteo, limpieza y formación (de ser necesario) de cunetas a ambos márgenes del vial.

2.6.6.- Pavimentos.

2.6.6.1.- Aceras.

El pavimento de las aceras se definirá en cuenta que sobre éstas van a circular vehículos para acceder al interior de las parcelas. Para su elección se consultarán las “Recomendaciones para el Diseño de Viario Urbano”.

Teniendo en cuenta la sección de pavimentos para aceras en polígonos industriales de realización actual se ha elegido como pavimento esencial el hormigón. La sección elegida estará formada por:

- Sub-base de zahorra compactada 20 cm de espesor.
- Hormigón HM-20 de 10 cm con acabado semipulido.

En las zonas correspondientes a los pasos de peatones se tendrá en cuenta lo dispuesto en la Ley 10/2014, de 3 de diciembre, de accesibilidad de Galicia y la 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.

2.6.6.2.- Bordillo.

La separación de aceras con calzadas se realizará con bordillo de hormigón prefabricado del 25x15cm de sección, asentado sobre zapata de hormigón.

Longitud máxima: 1,00m en tramos rectos y 0,50m en tramos curvos.

Los bordillos de hormigón prefabricado serán de color gris, acabado doble capa, de la clase R-5,5 y cumplirán las especificaciones generales señaladas en la Norma UNE 127025.

2.6.6.3.- Zonas verdes.

Para las zonas verdes se ha previsto un pavimento que sea adecuado para poder ser pisado y que al mismo tiempo sea estético.

Por otro lado, debe permitir la infiltración hasta la explanada del agua procedente de las precipitaciones meteorológicas, favoreciendo la evacuación de dichas aguas pluviales.

2.7.- PARCELACIÓN

2.7.1.- Introducción.

El objeto del presente anejo es la definición de los usos del suelo que se han asignado en función de los parámetros que se especifican en el Plan Parcial del sector de suelo urbanizable delimitado SUR-D/S-14/AR S-14. Aprobación definitiva. (CIPUM de 19/11/2019).

Además de definir las parcelas de uso industrial y servicios, se ha destinado terreno para otros usos como zonas verdes, equipamiento y aparcamientos, siguiendo la Ley 2/2016, 10 de febrero, del suelo de Galicia.

2.7.2.- Superficies resultantes:

A continuación, se muestra una tabla con las áreas resultantes de la división del suelo en función de los usos a los cuáles se van a destinar:

Parcela uso industrial (M1)	16.063,50 m ²
Parcela uso industrial (M2)	1.850,00 m ²
Servicios técnicos (ST-1)	125,35 m ²
Servicios técnicos (ST-2)	104,80 m ²
Zona verde (Z.V.-1)	7.252,50 m ²
Barrera vegetal	431,40 m ²
Viario (calzada y aparcamientos)	4.076,81 m ²
Viario (peatonal)	2.111,50 m ²
TOTAL	32.016,31 m ²

2.7.3.- Parcelas resultantes:

La superficie del polígono en este proyecto es de 32.16,31 m², de los cuales se han destinado 17.913,95 m² a parcelas de nuevo uso industrial.

En la documentación gráfica del presente proyecto se define la distribución de las parcelas y demás zonas del área de actuación.

2.7.4.- Coordenadas georreferenciadas de las parcelas resultantes:

Parcela M1		
ID Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	523728.4400	4783681.4538
2	523728.33	4783689.0588
3	523728.31	4783693.0938
4	523727.9952	4783698.7725
5	523727.9376	4783705.1301
6	523728.0549	4783708.2488
7	523727.8524	4783712.8313
8	523727.4899	4783720.1338
9	523727.8541	4783725.8141
10	523728.2737	4783731.0443
11	523681.5101	4783752.1898
12	523637.1872	4783766.9609
13	523631.8363	4783767.7992
14	523626.5579	4783767.7992
15	523599.97	4783765.6472
16	523593.0845	4783757.7764
17	523595.7308	4783707.4396
18	523598.3771	4783657.1029
19	523613.4615	4783637.8366
20	523647.0319	4783630.2732
21	523680.6025	4783622.7106
22	523679.492	4783617.7811
23	523687.8043	4783611.9038
24	523687.9402	4783612.4036
25	523700.6697	4783632.8203
26	523701.5802	4783632.2436
27	523705.3802	4783637.9137
28	523709.7101	4783643.4137
29	523713.6901	4783647.6937
30	523719.5601	4783653.7137
31	523727.0701	4783661.4138
32	523726.8801	4783662.1638
33	523728.4101	4783663.5638
34	523728.9701	4783663.5638
35	523728.8150	4783673.3938

Parcela M2		
ID Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	523577.1796	4783755.5757
2	523568.0811	4783764.1026
3	523554.7231	4783763.9602
4	523554.6735	4783762.7775
5	523546.2158	4783762.5927
6	523543.09	4783720.6039
7	523555.0188	4783711.1764
8	523564.5860	4783703.2769
9	523579.8860	4783704.081

Parcela ST-1		
ID Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	523579.8860	4783704.081
2	523564.5860	4783703.2769
3	523567.6521	4783700.6912
4	523580.7715	4783687.2331

Parcela ST-2		
ID Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	523661.3794	4783605.4508
2	523658.7485	4783593.7427
3	523668.0432	4783591.6541
4	523669.1847	4783603.6968

2.8.- RED DE ABASTECIMIENTO Y RIEGO

2.8.1.- Introducción:

El presente anejo tiene como objeto la descripción de la red de abastecimiento de agua y riego de la zona a urbanizar. La red de abastecimiento se diseñará de manera que se abastezcan las parcelas de tipo industrial, la zona verde y la zona reservada para los equipamientos.

Hoy en día existe una red de abastecimiento municipal que circula por la Avenida da Revolta (Carretera AC-552), la cual suministrará nuestra red.

2.8.2.- Normativa aplicada y recomendaciones:

A continuación, se relaciona las normativas y recomendaciones aplicadas para la redacción del presente anejo:

- PXOM de Carballo.
- ITOHG-ABA. Instrucción Técnica para Obras Hidráulicas en Galicia - Serie abastecimiento.
- CEDEX (2007). Guía técnica sobre tuberías para transporte de agua a presión. Ministerio de Fomento.
- NBE-CPI-96 referente a diámetros mínimos de tuberías y distancias máximas para las bocas de incendios y columnas de hidrantes.
- NTE-IFA, de infraestructuras de abastecimiento.
- NTE-IFR, de infraestructuras de riego.

2.8.3.- Estado actual de la red de abastecimiento:

La red de abastecimiento existente en la zona discurre por la Avenida da Revolta (Carretera AC-552). La zona a urbanizar se conectará a esta red general de abastecimiento, la cual dispone de capacidad suficiente para abastecer al sector.

2.8.4.- Criterios de diseño de la red de abastecimiento:

La red de abastecimiento constará de un único ramal principal, el cual además de abastecer al sector proyectado, se dejará prevista en el extremo noroeste del ámbito una futura conexión con la red principal de abastecimiento del casco urbano de carballo (con el objetivo de cerrar la malla actualmente proyectada).

Como parte integrante de la red, y además de las válvulas, ventosas y desagües, se proyectan bocas de riego e hidrantes contra incendios.

Las bocas de riego estarán separadas una media de 40 m, aunque esta distancia puede ser

mayor en algunas zonas por facilidad en el diseño de la red. Para el cumplimiento de las recomendaciones contra incendios, se han dispuesto 3 hidrantes en los lugares que se han considerado más estratégicos y de mejor accesibilidad.

2.8.4.1.- Trazado de la red:

La red proyectada abastecerá a todo el ámbito de actuación. El trazado de la misma se representa en la documentación gráfica del presente proyecto.

En la red proyectada se instalarán 3 hidrantes; dispuestos de forma que La distancia de recorrido real, medida horizontalmente, a cualquier hidrante, será inferior a 100 m (según lo dispuesto en el RD 513/2017).

Los hidrantes para incendios serán tipo acera con tapa, ambos en fundición, equipado con una toma D=100mm., contador de paso libre, tapón y llave de cierre y regulación, i/ conexión directa a la red de distribución con tubo de fundición DN=110mm.

Se utilizará la misma red para el abastecimiento de agua, para los hidrantes y bocas de riego.

2.8.4.2.- Separación con otras instalaciones:

Las conducciones de abastecimiento están siempre situadas sobre la red de alcantarillado para evitar posibles contaminaciones en caso de rotura o fugas de éstas.

2.8.4.3.- Materiales:

Toda la red se proyecta en fundición dúctil con un diámetro nominal de 200 mm,

2.8.4.3.- Elementos que constituyen la red:

Pieza de toma: Se coloca en el punto de toma situado en la Avenida da Revolta (AC-552).

Red de distribución: formada únicamente por distribuidores, ya que enganchamos directamente al ramal de acometida existente en el borde de la parcela. El material empleado es fundición dúctil.

Bocas de incendio (hidrantes) con tres bocas de salida.

Llaves de paso: para aislar tramos estarán situadas en las Tes, en las bocas para limpieza de calles y en las acometidas.

Llaves de desagüe: en los puntos bajos de cada tramo. Contarán también con una llave de paso para aislamiento de tramos, como puede verse en los planos de detalle correspondientes.

Arquetas de acometida: en los puntos de conexión con las parcelas.

Reducciones: en los cambios de sección.

Codos: en los cambios de dirección

Tés: en las derivaciones.

Bocas de riego: con acoplamiento de manguera. Van alojadas en las arquetas. Se usarán para la limpieza de viales.

Válvulas reductoras de presión: en los puntos de suministro, para conseguir unas presiones aceptables en la red.

2.8.5.- Determinación del consumo:

2.8.5.1.- Dotación industrial.

Según la ITOHG-ABA-1/1 la dotación de consumo medio de agua para una zona industrial es de 0,5 L/s · ha

2.8.5.2.- Dotación de riego y limpieza de viales.

Se ha destinado un caudal de 1 l/m²/día para la limpieza del viario y riego de zonas ajardinadas. Dichos valores han sido obtenidos de la Instrucción técnica para obras hidráulicas en Galicia (ITOHG-ABA-1/1) de la Xunta de Galicia.

Para las zonas verdes se previene riego mediante aspersores ya que, aunque el polígono está situado en una zona donde las precipitaciones son abundantes y no se proyecta para las zonas verdes una vegetación que necesite especiales cuidados y riegos, su extensión es bastante amplia y no bastaría con utilizar mangueras conectadas a las bocas de riego más cercanas.

2.8.5.3.- Dotación contra incendios.

Según lo dispuesto en el RD 513/2017, el caudal ininterrumpido mínimo a suministrar por cada boca de hidrante contra incendios será de 500 l/min.

La presión mínima requerida en la boca de salida será 500 kPa (5 kg/cm²), para contrarrestar la pérdida de carga de las mangueras y lanzas, durante la impulsión directa del agua sobre el incendio.

Al menos, uno de los hidrantes deberá tener una salida de 100 mm, orientada perpendicular a la fachada y de espaldas a la misma.

2.8.5.4.- Caudal medio

El caudal medio está compuesto por la dotación total de industria junto con el de riego, limpieza de viales y dotación contra incendios.

Los caudales medios por tiempo y área son los siguientes:

$$Q_{\text{industria}} = 0,5 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{\text{riego}} = 1 \text{ l/m}^2 \cdot \text{día}$$

$$Q_{\text{limpieza viales}} = 1 \text{ l/m}^2 \cdot \text{día}$$

Se considera a efectos de limpieza de calles la limpieza de los viales (incluyendo aceras y aparcamientos). De manera que nos resulta un área total de:

Viario (calzada y aparcamientos)	4.076,81 m ²
Viario (peatonal)	2.111,50 m ²
TOTAL	6.188,31 m ²

Se considera a efectos de superficie de riego las zonas verdes y barrera vegetal del proyecto:

Zona verde (Z.V.-1)	7.252,50 m ²
Barrera vegetal	431,40 m ²
TOTAL	7.683,90 m ²

Para calcular el caudal medio se estima que se riega y se limpian las calles 2 h/día

Para la dotación de hidrantes se estipula un caudal de 500 l/min. = 8,33 l/s

Por consiguiente el caudal medio que se obtiene es el siguiente:

Tipo consumo	Dotación	Área	Q _{medio}
Industrial	0,5 l/s · ha	3,20 Ha	1,60 l/s
Limpieza	1 l/m ² · día (2h/día)	6.188,31 m ²	0,86 l/s
Riego	1 l/m ² · día (2h/día)	7.683,90 m ²	1,07 l/s
Hidrantes	8,33 l/s		11,86 l/s
Q _{medio} TOTAL			

2.8.6.- Justificación hidráulica

La tubería de abastecimiento a instalar en la totalidad del ámbito de actuación es de fundición dúctil con un diámetro nominal de 200 mm.

Dicha tubería se instalará según indicaciones de la oficina técnica municipal, para conectar en un futuro con el anillo de abastecimiento principal del casco urbano de carballo.

La tubería a instalar garantiza de manera holgada el abastecimiento de la zona a urbanizar.

2.9.- RED DE SANEAMIENTO – AGUAS RESIDUALES

2.9.1.- Introducción.

El objeto del presente anejo es la definición de los criterios de diseño y dimensionamiento a adoptar y comprobación de las redes de saneamiento de las aguas residuales en el ámbito de la zona a urbanizar.

Estos criterios, los cuales se desarrollan en los apartados siguientes, se encuentran clasificados en los siguientes grupos:

- Definición de los caudales de diseño con la descripción de la metodología adoptada para el cálculo de los caudales de aguas pluviales.
- Dimensionado hidráulico de las conducciones y los colectores.
- Criterios de diseño a aplicar.

2.9.2.- Normativa aplicada y recomendaciones.

A continuación, se relaciona las normativas y recomendaciones aplicadas para la redacción del presente anejo:

- PXOM Concello de Carballo.
- ITOHG-SAN (Serie saneamiento)
- CEDEX (2008). Gestión de aguas pluviales. Implicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano.
- CEDEX (2007). Guía técnica sobre red de saneamiento y drenaje urbano.
- Ministerio de Fomento (2001). Máximas lluvias diarias en la España Peninsular.
- Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial".
- RDL 11/1995 por el que se establecen las "Normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas" desarrollado por el RD 509/1996.
- Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.

2.9.3.- Descripción de la red.

Se proyecta una red de saneamiento separativa; en la cual se utilizan dos redes totalmente independientes de alcantarillado con cometidos diferentes.

La red de saneamiento de aguas residuales evacua reducidos y conocidos caudales de aguas negras e industriales que no deben tener fermentaciones anaeróbicas prematuras y espontáneas dentro de un alcantarillado con largos recorridos.

La red de saneamiento se ha diseñado para que desagüe por gravedad.

2.9.4.- Criterios de diseño de la red de saneamiento – aguas residuales.

2.9.4.1.- Criterios de la ITOGH-SAN

- Separación entre pozos.

En los cruces de calles, cambios de pendiente o de dirección de la tubería y, en cualquier caso, a distancias no superiores a 50 metros, se dispondrán pozos de registro para controlar el estado de la red y realizar la conservación con mayor facilidad debido a las limitaciones en los elementos utilizados para ello.

- Pendiente mínima.

La pendiente máxima y mínima quedan condicionadas por el diseño hidráulico. En cualquier caso, la pendiente mínima recomendada viene dada por el tipo de apoyo y el diámetro de la conducción y no podrán ser menores de las presentadas en la siguiente tabla:

	Velocidad máxima (m/s)	Velocidad mínima (m/s)
Hormigón o fundición dúctil	3,0	0,6
Gres, PVC o similares	6,0	0,6

2.9.4.2.- Trazado de la red.

Para el diseño de la red de saneamiento se fijan una serie de criterios básicos de partida que habrá que tener en cuenta a la hora de proyectar:

- Garantizar una evacuación adecuada para las condiciones previstas.
- Garantizar la impermeabilidad de los distintos componentes de la red, que evite la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas o uniones, la hermeticidad o estanqueidad de la red evitará la contaminación del terreno.
- Evacuación rápida, sin estancamientos de las aguas usadas, en el tiempo más corto posible, y que sea compatible con la velocidad máxima aceptable.
- La velocidad del agua debe estar comprendida entre 0,6 m/s y 6 según el tipo de tubería a utilizar (en este caso PVC). La primera velocidad se establece como límite inferior para que no se produzca sedimentación y la siguiente como límite superior para evitar la erosión de las tuberías.
- Evacuación capaz de impedir, con un cierto grado de seguridad, la inundación de la red, y el consiguiente retroceso.
- La accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo una adecuada limpieza de todos sus elementos, así como posibilitar las reparaciones o reposiciones que fuesen necesarias.

- La red se diseñará siguiendo el trazado del viario y, siempre que el cálculo lo permita, su pendiente se adaptará a la del terreno o calle. Se ha aprovechado la pendiente del terreno para diseñar el trazado de la red de forma que el sistema de circulación sea por gravedad a lo largo de toda la longitud de tubería. De este modo el agua circula debido a la pendiente que tiene la conducción.

2.9.4.3.- Elementos que constituyen la red.

Los elementos que constituyen la red de saneamiento de aguas residuales son los siguientes:

- Red de colectores: Está formada por los conductos subterráneos que transportan las aguas residuales y pluviales de una población. El material escogido para las tuberías es el PCV corrugado de doble pared.
- Pozo de registro circular: colocados a una distancia máxima de 50 metros entre ellos, se colocan en acometidas a la red de alcantarillado, en el encuentro de conducciones, cambios de pendiente, de sección y dirección.
- Pozo de resalto circular: Se colocarán únicamente en zonas donde el trazado de la calzada alcanza pendientes superiores al 5%. En este proyecto no se da esta situación, por lo que no será necesaria su instalación.
- Acometida en parcelas: En el interior de las parcelas se dejarán previsto acometidas formadas por tubos de hormigón vibropresado dispuestos para tal fin. Acometerán directamente a pozo.
- Punto de vertido: Es el punto donde desemboca la red de saneamiento de la urbanización.

2.9.5.- Diseño de la red de fecales. Justificación de cálculo.

2.9.5.1.- Materiales

Se utilizarán colectores de PVC corrugado de doble pared para acometidas y conducciones, con diámetros nominales de 315 mm; según lo especificado en la normativa municipal.

Las conexiones de acometidas se realizarán directamente a pozo de registro.

Se utilizarán pozos de registro de hormigón armado, con características definidas en la documentación gráfica y apartado de mediciones.

El cerco y la tapa de los pozos de registro serán de fundición dúctil de clase D-400 para tráfico medio, de acuerdo con la norma UNE EN-124, con diámetro de apertura de 600 mm.

2.9.5.2.- Estimación de caudales de aguas fecales

La red interior del polígono industrial se dimensiona atendiendo al uso industrial al que está

destinado.

Se considera los siguientes datos de partida:

Superficie zona industrial: 0,18 Ha.

Dotaciones y demandas:

(según ITOHG-ABA-1/1 se considera un coeficiente de retorno de 0,80)

- Dotación suelo industrial: 0,5 L/s • ha
- Dotación residual suelo industrial: $0,8 \cdot 0,5 \text{ L/s} \cdot \text{ha} = 0,4 \text{ L/s} \cdot \text{ha}$.

La dotación estimada es de:

$$0,4 \text{ L/s} \cdot \text{ha} \cdot 1 \text{ ha} / 10.000 \text{ m}^2 \times 86.400 \text{ s/día} \times 1 \text{ m}^3 / 1000 \text{ litros} = \underline{\underline{0,0034 \text{ m}^3/\text{día} \cdot \text{m}^2}}$$

2.9.5.3.- Cálculo de caudales diarios medios de aguas residuales de origen industrial:

Los caudales de aportación de aguas residuales industriales se determinan estableciendo una dotación bien por empleado, bien por superficie de planta industrial.

En el presente proyecto se ha empleado el método de dotación por superficie.

El cálculo de caudales de aguas residuales industriales en función de la dotación por superficie se efectúa aplicando la siguiente ecuación:

$$Q_{ind} = C_{p_{ind}} \cdot S_{ind} \cdot D_{s_{ind}}$$

siendo

Q_{ind} caudal de aguas residuales industriales

$C_{p_{ind}}$ coeficiente de punta industrial

S_{ind} número de empleados

$D_{s_{ind}}$ dotación por superficie industrial

2.9.5.4.- Datos de las acometidas

Ref.	Uso	Sup. servida [m²]	Dotación	Coef Punta mínimo	Coef Punta máximo	Q residual medio [l/s]	Q residual mínimo [l/s]	Q residual máximo [l/s]
Acometida A1	Ind.	1850,00	0,01 m³/día	1,00	2,00	0,214	0,214	0,428
Acometida A2	Ind.	3200,00	0,01 m³/día	1,00	2,00	0,370	0,370	0,741
Acometida A3	Ind.	3200,00	0,01 m³/día	1,00	2,00	0,370	0,370	0,741
Acometida A4	Ind.	3200,00	0,01 m³/día	1,00	2,00	0,370	0,370	0,741
Acometida A5	Ind.	3200,00	0,01 m³/día	1,00	2,00	0,370	0,370	0,741
Acometida A6	Ind.	3200,00	0,01 m³/día	1,00	2,00	0,370	0,370	0,741

2.9.5.5.- Cálculo de los caudales circulares.

El cálculo de los caudales circulantes en cada tramo consiste en la suma algebraica de los caudales de aportación, para cada hipótesis, de los puntos singulares situados aguas arriba.

Las hipótesis de cálculo que se plantean para la red separativa residual son las siguientes:

- Caudal mínimo de aguas residuales $Q_{\min} = \sum Q_{c \min}$
- Caudal máximo de aguas residuales $Q_{\max} = \sum Q_{c \max}$

siendo

$Q_{c \min}$ contribución singular mínima de una acometida de aguas residuales

$Q_{c \max}$ contribución singular máxima de una acometida de aguas residuales

2.9.5.6.- Cálculo hidráulico de secciones.

El cálculo hidráulico de las secciones en los tramos de tubería se efectúa bajo las siguientes hipótesis:

- El flujo se da en régimen permanente y uniforme.
- La tubería trabaja a sección parcialmente llena.

Para cada tramo se calculan la velocidad y el calado a partir de la pendiente, caudal y diámetro de la sección.

Las fórmulas que se utilizan para el cálculo hidráulico son la ecuación de continuidad:

$$Q = A \cdot V$$

y la fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} R_h^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

donde:

Q caudal, en m³/s

A área de la sección mojada, en m²/s

V velocidad, en m/s

n coeficiente de Manning, dependiente del material

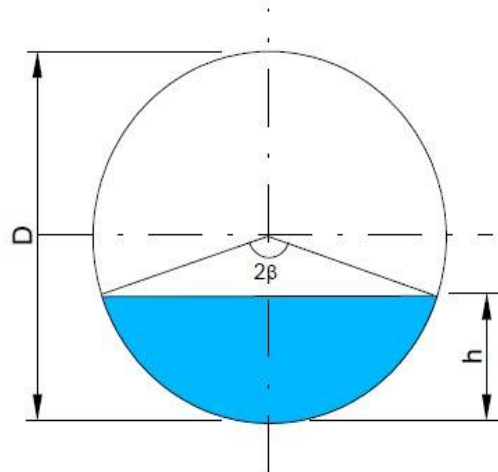
R_h radio hidráulico, en m

I pendiente de la conducción, en m/m

El cálculo los parámetros dependientes de la sección (A y R_h), están en función de las características hidráulicas de las secciones.

2.9.5.7.- Características hidráulicas de la sección circular

Para un diámetro D, la características hidráulicas son las siguientes:



Altura de llenado

$$h = R - R \cdot \cos \beta = R \cdot (1 - \cos \beta) = \frac{D}{2} \cdot (1 - \cos \beta)$$

$$\beta = \arccos\left(1 - \frac{2 \cdot h}{D}\right)$$

Perímetro mojado

$$P = 2 * \beta * r = 2 * \beta * \frac{D}{2} = \beta * D$$

en función de la altura de llenado:

$$P = D * \arccos\left(1 - \frac{2 * h}{D}\right)$$

Sección

El área del sector circular vale:

$$S_1 = \frac{\pi * D^2}{4} * 2 * \beta * \frac{1}{2 * \pi} = \frac{\beta * D^2}{4}$$

y la del triángulo superior:

$$S_2 = \frac{1}{2} * (D / 2 * \cos \beta) * (2 * D / 2 * \operatorname{sen} \beta) = \frac{D^2}{8} * 2 * \cos \beta * \operatorname{sen} \beta = \frac{D^2}{8} * \operatorname{sen} 2 \beta$$

por lo que la total será:

$$S = S_1 - S_2 = \frac{\beta * D^2}{4} - \frac{D^2}{8} * \operatorname{sen} 2 \beta$$

$$S = \frac{D^2}{8} * (2 * \beta - \operatorname{sen} 2 \beta)$$

Radio hidráulico

Su valor es igual a la relación de la sección al perímetro mojado:

$$R_H = \frac{S}{P} = \frac{\frac{D^2}{8} * (2 * \beta - \operatorname{sen} 2 \beta)}{\beta * D} = \frac{D}{8} * \frac{(2 * \beta - \operatorname{sen} 2 \beta)}{\beta}$$

$$R_H = \frac{D}{8} * \left(2 - \frac{\operatorname{sen} 2 \beta}{\beta}\right)$$

2.9.5.8.- Profundidades mínimas:

La situación en alzado de las conducciones, se ha proyectado a una profundidad para la cual se asegure el desagüe de las futuras edificaciones y se impida todo el riesgo de posible contaminación de la red de agua potable.

Las profundidades de las canalizaciones se detallan en la documentación gráfica.

Las canalizaciones que se encuentren enterradas a una profundidad menor a 1,30 metros se hormigonarán en su parte superior a modo de protección.

2.9.5.9.- Separación con otras instalaciones:

Al mismo tiempo, las redes de saneamiento deben estar separadas de los conductos de otras instalaciones mediante unas distancias mínimas, que se muestran en la siguiente tabla:

SERVICIO	SEPARACIÓN EN PLANTA (cm)	SEPARACIÓN EN ALZADO (cm)
Abastecimiento	100	100
Gas	50	50
Electricidad (AT)	30	30
Electricidad (BT)	20	20
Telecomunicaciones	30	30

2.9.5.10.- Cálculos hidráulicos – Red de saneamiento

Geometría

Tramo	Longitud Planta - Tubería	Pendiente	Rasante terreno		Cota solera		Profundidad solera		Serie	Material y revestimiento	Nº Manning	Alt/Diam Nominal
			Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final				[mm]
	[m]	[mm/m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]				
A2-P1	12,00 - 12,02	60,0	162,000	160,999	159,520	158,800	2,48	2,20	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
A1-P1	8,30 - 8,31	60,0	160,936	160,999	159,298	158,800	1,64	2,20	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
P1-P2	48,88 - 48,89	17,3	160,999	158,358	158,800	157,956	2,20	0,40	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
A3-P2	10,79 - 10,81	56,9	158,308	158,358	157,614	157,000	0,69	1,36	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
P2-P3	36,74 - 36,78	46,3	158,358	155,965	156,700	155,000	1,66	0,97	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
A4-P3	15,59 - 15,59	10,0	156,044	155,965	155,788	155,632	0,26	0,33	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
P3-P4	46,16 - 46,16	15,2	155,965	155,658	155,000	154,300	0,97	1,36	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
A5-P4	14,13 - 14,13	25,5	156,018	155,658	155,665	155,305	0,35	0,35	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
P4-P5	29,25 - 29,27	37,6	155,658	155,460	154,300	153,200	1,36	2,26	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160

Tramo	Longitud Planta - Tubería	Pendiente	Rasante terreno		Cota solera		Profundidad solera		Serie	Material y revestimiento	Nº Manning	Alt/Diam Nominal
			Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final				
	[m]	[mm/m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]				[mm]
A6-P5	11,94 - 11,97	60,0	156,328	155,460	155,821	155,104	0,51	0,36	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
P5-V1	12,15 - 12,16	41,2	155,460	154,896	153,200	152,700	2,26	2,20	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160

Código Identificador: 16_566

Régimen hidráulico

Tramo	Caudal medio			Caudal mínimo			Caudal máximo				
	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad
	[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]
A2-P1	Res: 0,370	0,009	0,872	1,00	Res: 0,370	0,009	0,872	2,00	Res: 0,741 Plu: 0,000 Tot: 0,741	Tot: 0,012	Tot: 1,076
A1-P1	Res: 0,214	0,007	0,738	1,00	Res: 0,214	0,007	0,738	2,00	Res: 0,428 Plu: 0,000 Tot: 0,428	Tot: 0,009	Tot: 0,911
P1-P2	Res: 0,584	0,015	0,649	1,00	Res: 0,584	0,015	0,649	2,00	Res: 1,169 Plu: 0,000 Tot: 1,169	Tot: 0,021	Tot: 0,798
A3-P2	Res: 0,370	0,009	0,856	1,00	Res: 0,370	0,009	0,856	2,00	Res: 0,741 Plu: 0,000 Tot: 0,741	Tot: 0,012	Tot: 1,056
P2-P3	Res: 0,955	0,015	1,061	1,00	Res: 0,955	0,015	1,061	2,00	Res: 1,910 Plu: 0,000 Tot: 1,910	Tot: 0,020	Tot: 1,307
A4-P3	Res: 0,370	0,013	0,467	1,00	Res: 0,370	0,013	0,467	2,00	Res: 0,741 Plu: 0,000 Tot: 0,741	Tot: 0,019	Tot: 0,575
P3-P4	Res: 1,325	0,022	0,792	1,00	Res: 1,325	0,022	0,792	2,00	Res: 2,650 Plu: 0,000 Tot: 2,650	Tot: 0,032	Tot: 0,972
A5-P4	Res: 0,370	0,011	0,647	1,00	Res: 0,370	0,011	0,647	2,00	Res: 0,741 Plu: 0,000 Tot: 0,741	Tot: 0,015	Tot: 0,799
P4-P5	Res: 1,696	0,020	1,173	1,00	Res: 1,696	0,020	1,173	2,00	Res: 3,391 Plu: 0,000 Tot: 3,391	Tot: 0,028	Tot: 1,441

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Tramo	Caudal medio			Caudal mínimo				Caudal máximo			
	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad
	[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]
A6-P5	Res: 0,370	0,009	0,872	1,00	Res: 0,370	0,009	0,872	2,00	Res: 0,741 Plu: 0,000 Tot: 0,741	Tot: 0,012	Tot: 1,076
P5-V1	Res: 2,066	0,022	1,284	1,00	Res: 2,066	0,022	1,284	2,00	Res: 4,132 Plu: 0,000 Tot: 4,132	Tot: 0,031	Tot: 1,576

Régimen hidráulico (Resumen cálculo caudales)

Tramo	Residuales					Pluviales	Caudal mínimo (res)			Caudal máximo (res)			Caudal máximo (res+plu)		
	Qmed	Cp,min	Q min	Cp,max	Qmax	Qmax	Q	h	V	Q	h	V	Q	h	V
	[l/s]		[l/s]		[l/s]	[l/s]	[l/s]	[m]	[m/s]	[l/s]	[m]	[m/s]	[l/s]	[m]	[m/s]
A2-P1	0,370	1,00	0,370	2,00	0,741	0,000	0,370	0,009	0,872	0,741	0,012	1,076	0,741	0,012	1,076
A1-P1	0,214	1,00	0,214	2,00	0,428	0,000	0,214	0,007	0,738	0,428	0,009	0,911	0,428	0,009	0,911
P1-P2	0,584	1,00	0,584	2,00	1,169	0,000	0,584	0,015	0,649	1,169	0,021	0,798	1,169	0,021	0,798
A3-P2	0,370	1,00	0,370	2,00	0,741	0,000	0,370	0,009	0,856	0,741	0,012	1,056	0,741	0,012	1,056
P2-P3	0,955	1,00	0,955	2,00	1,910	0,000	0,955	0,015	1,061	1,910	0,020	1,307	1,910	0,020	1,307
A4-P3	0,370	1,00	0,370	2,00	0,741	0,000	0,370	0,013	0,467	0,741	0,019	0,575	0,741	0,019	0,575
P3-P4	1,325	1,00	1,325	2,00	2,650	0,000	1,325	0,022	0,792	2,650	0,032	0,972	2,650	0,032	0,972
A5-P4	0,370	1,00	0,370	2,00	0,741	0,000	0,370	0,011	0,647	0,741	0,015	0,799	0,741	0,015	0,799
P4-P5	1,696	1,00	1,696	2,00	3,391	0,000	1,696	0,020	1,173	3,391	0,028	1,441	3,391	0,028	1,441
A6-P5	0,370	1,00	0,370	2,00	0,741	0,000	0,370	0,009	0,872	0,741	0,012	1,076	0,741	0,012	1,076
P5-V1	2,066	1,00	2,066	2,00	4,132	0,000	2,066	0,022	1,284	4,132	0,031	1,576	4,132	0,031	1,576

2.10.- RED DE SANEAMIENTO – AGUAS PLUVIALES

2.10.1.- Introducción.

El objeto del presente anejo es la definición de los criterios de diseño y dimensionamiento a adoptar y comprobación de las redes de saneamiento de las aguas pluviales en el ámbito de la zona a urbanizar.

Estos criterios, los cuales se desarrollan en los apartados siguientes, se encuentran clasificados en los siguientes grupos:

- Definición de los caudales de diseño con la descripción de la metodología adoptada para el cálculo de los caudales de aguas pluviales.
- Dimensionado hidráulico de las conducciones y los colectores.
- Criterios de diseño a aplicar.

2.10.2.- Normativa aplicada y recomendaciones.

A continuación, se relaciona las normativas y recomendaciones aplicadas para la redacción del presente anejo:

- PXOM de Carballo.
- ITOHG-SAN (Serie saneamiento)
- CEDEX (2008). Gestión de aguas pluviales. Implicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano.
- CEDEX (2007). Guía técnica sobre red de saneamiento y drenaje urbano.
- Ministerio de Fomento (2001). Máximas lluvias diarias en la España Peninsular.
- Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial".
- RDL 11/1995 por el que se establecen las "Normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas" desarrollado por el RD 509/1996.
- Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia.

2.10.3.- Descripción de la red.

Se proyecta una red de saneamiento separativa; en la cual se utilizan dos redes totalmente independientes de alcantarillado con cometidos diferentes.

Una de las redes evacua reducidos y conocidos caudales de aguas negras e industriales que no deben tener fermentaciones anaeróbicas prematuras y espontáneas dentro de un alcantarillado con largos recorridos.

La otra red conduce importantes caudales de lluvias, de difícil determinación, que deben ser evacuados por los trayectos más cortos hacia cauces naturales idóneos.

La red de saneamiento se ha diseñado para que desagüe por gravedad.

2.10.4.- Criterios de diseño de la red de saneamiento – aguas pluviales.

2.10.4.1.- Criterios de la ITOGH-SAN

- Separación entre pozos.

En los cruces de calles, cambios de pendiente o de dirección de la tubería y, en cualquier caso, a distancias no superiores a 50 metros, se dispondrán pozos de registro para controlar el estado de la red y realizar la conservación con mayor facilidad debido a las limitaciones en los elementos utilizados para ello.

- Pendiente mínima.

La pendiente máxima y mínima quedan condicionadas por el diseño hidráulico. En cualquier caso, la pendiente mínima recomendada viene dada por el tipo de apoyo y el diámetro de la conducción y no podrán ser menores de las presentadas en la siguiente tabla:

	Velocidad máxima (m/s)	Velocidad mínima (m/s)
Hormigón o fundición dúctil	3,0	0,6
Gres, PVC o similares	6,0	0,6

2.10.4.2.- Trazado de la red.

Para el diseño de la red de saneamiento se fijan una serie de criterios básicos de partida que habrá que tener en cuenta a la hora de proyectar:

- Garantizar una evacuación adecuada para las condiciones previstas.
- Garantizar la impermeabilidad de los distintos componentes de la red, que evite la posibilidad de fugas, especialmente por las juntas o uniones, la hermeticidad o estanqueidad de la red evitará la contaminación del terreno.
- Evacuación rápida, sin estancamientos de las aguas usadas, en el tiempo más corto posible, y que sea compatible con la velocidad máxima aceptable.
- La velocidad del agua debe estar comprendida entre 0,6 m/s y 6 según el tipo de tubería a utilizar (en este caso PVC). La primera velocidad se establece como límite inferior para que no se produzca sedimentación y la siguiente como límite superior para evitar la erosión de las tuberías.
- Evacuación capaz de impedir, con un cierto grado de seguridad, la inundación de la red, y el consiguiente retroceso.

- La accesibilidad a las distintas partes de la red, permitiendo una adecuada limpieza de todos sus elementos, así como posibilitar las reparaciones o reposiciones que fuesen necesarias.
- La red se diseñará siguiendo el trazado del viario y, siempre que el cálculo lo permita, su pendiente se adaptará a la del terreno o calle. Se ha aprovechado la pendiente del terreno para diseñar el trazado de la red de forma que el sistema de circulación sea por gravedad a lo largo de toda la longitud de tubería. De este modo el agua circula debido a la pendiente que tiene la conducción.

2.10.4.3.- Elementos que constituyen la red.

Los elementos que constituyen la red de saneamiento de aguas residuales son los siguientes:

- Red de colectores: Está formada por los conductos subterráneos que transportan las aguas residuales y pluviales de una población. El material escogido para las tuberías es el PCV corrugado de doble pared.
- Pozo de registro circular: colocados a una distancia máxima de 50 metros entre ellos, se colocan en acometidas a la red de alcantarillado, en el encuentro de conducciones, cambios de pendiente, de sección y dirección.
- Acometida en parcelas: En el interior de las parcelas se dejarán previsto acometidas formadas por tubos de hormigón vibropresado dispuestos para tal fin.
- Sumidero: Para la recogida de aguas de lluvia, riego y limpieza de calles. Colocados con una separación máxima de 25 m. Acometerán a pozo o directamente a la red de pluviales mediante un injerto tipo clip.
- Punto de vertido: Es el punto donde desemboca la red de pluviales de la urbanización.

2.10.5.- Diseño de la red de pluviales. Justificación de cálculo.

2.10.5.1.- Materiales

Se utilizarán colectores de PVC corrugado de doble pared para acometidas y conducciones, con diámetros nominales comprendidos entre 315 y 500 mm.

Las conexiones de acometidas se realizarán directamente a pozo de registro.

Se utilizarán pozos de registro de hormigón armado, con características definidas en la documentación gráfica y apartado de mediciones.

El cerco y la tapa de los pozos de registro serán de fundición dúctil de clase D-400 para tráfico medio, de acuerdo con la norma UNE EN-124, con diámetro de apertura de 600 mm.

2.10.5.2.- Estimación de caudales de aguas pluviales

La red de pluviales se comprueba con el objeto de que no entre en carga, con el caudal de proyecto que genere a la máxima intensidad de lluvia para un período de retorno de 10 años, correspondiente al tiempo de concentración de la cuenca.

Dado que se cumplen todas las condiciones expuestas en la ITOH-SAN-1/1, para el cálculo de la red se sigue el método simplificado descrito en dicha norma.

El método simplificado se emplea para la estimación de caudales de aguas pluviales en régimen permanente, por lo que no puede aplicarse a los escenarios de cálculo en los que se permita la entrada en carga de la red. Por tanto, el diseño de las conducciones asociadas a esta metodología se realizará con un grado de llenado del 75%, utilizando los periodos de retorno asociados a esta circunstancia.

Para la estimación del caudal de diseño de aguas pluviales QP, se emplea la fórmula racional:

$$QP = \frac{C \cdot I_{T_c} \cdot A}{360}$$

donde.

QP: caudal de aguas pluviales (m³/s).

C: coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.

I_{T_c} : intensidad media de precipitación correspondiente al tiempo de concentración para periodo de retorno considerado (mm/h).

A: área de la cuenca o superficie drenada (ha).

Para estimar el coeficiente de escorrentía "C" se emplea la siguiente tabla:

Táboa 3. Coeficientes de escorrentía recomendados pola CHN (1.995).

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

En el caso de estudio se adopta un valor de C = 0,75.

Para calcular la intensidad media asociada al tiempo de concentración de la cuenca se calcula en primer lugar el tiempo de concentración:

$$T_c = t_e + t_v$$

donde.

T_c : Tiempo de concentración (h).

t_e : Tiempo de escorrentía (h).

t_v : Tiempo de viaje por las conducciones de la red (h).

Una vez estimado el tiempo de concentración, y empleando la siguiente ecuación de la Instrucción 5.2 IC, se puede calcular el valor de la intensidad de precipitación asociada a T_c como:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

Donde:

I_t intensidad media de precipitación para la duración t [mm/h]

I_d intensidad media diaria correspondiente al periodo de retorno considerado [mm/h]

I_1 intensidad horaria correspondiente al periodo de retorno [mm/h]

t duración del aguacero [h]

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

La relación I_1/I_d se obtiene de la siguiente figura:

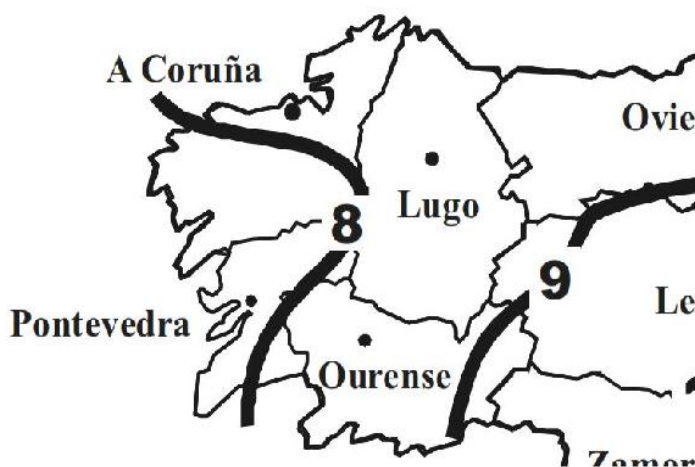


Figura 2. Relación entre I_1/I_d .

La relación I_1/I_d para el emplazamiento del proyecto es 8

Tiempo de concentración

El tiempo de concentración para un punto dado, es el tiempo que tarda el punto más alejado de la cuenca vertiente en drenar por dicho punto.

Para el cálculo del tiempo de concentración de cada elemento susceptible de introducir aguas pluviales en la red, se permite el empleo de los dos métodos expuestos en la Instrucción 5.2-IC, según predomine el flujo canalizado por cauces bien definidos o el flujo difuso sobre la superficie del terreno.

En el presente proyecto se ha empleado el siguiente método: Flujo canalizado

Según la instrucción 5.2-IC, cuando predomina el flujo canalizado en cauces bien definidos, se puede emplear la relación empírica:

$$T_C = 0.3 \left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0.76} = 0.3 \cdot L^{0.76} \cdot J^{-0.19}$$

siendo:

- T_C tiempo de concentración, en h
L longitud del cauce principal, en km
J pendiente media del cauce, en m/m

Coeficiente de retraso

Cuando el tiempo de duración de precipitación es menor que el tiempo de concentración de la cuenca vertiente la superficie que drena en un tiempo determinado es menor a la superficie de la cuenca, por tanto se afecta al caudal de drenaje del coeficiente de retraso igual a la proporción de superficie drenante a superficie total y que evaluamos mediante la expresión:

$$K = \frac{t}{T_c}$$

donde:

- t duración del aguacero
 T_c tiempo de concentración

La consideración de este coeficiente permite ajustar el cálculo de caudales para cuencas vertientes grandes optimizando así el tamaño de la instalación.

Tiempo de recorrido

Es el tiempo que tarda el agua en llegar desde el punto de recogida al punto estudiado.
Depende de las condiciones hidráulicas del colector.

$$T_r = \sum \frac{L_i}{V_i}$$

donde:

V_i velocidad de cada tramo.

L_i longitud de cada tramo.

2.10.5.3.- Cálculos hidráulicos red de pluviales

El cálculo hidráulico de las secciones en los tramos de tubería se efectúa bajo las siguientes hipótesis:

- El flujo se da en régimen permanente y uniforme.
- La tubería trabaja a sección parcialmente llena.

Para cada tramo se calculan la velocidad y el calado a partir de la pendiente, caudal y diámetro de la sección.

Las fórmulas que se utilizan para el cálculo hidráulico son la ecuación de continuidad:

$$Q = A \cdot V$$

y la fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} R_h^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

donde:

Q caudal, en m³/s

A área de la sección mojada, en m²/s

V velocidad, en m/s

n coeficiente de Manning, dependiente del material

R_h radio hidráulico, en m

I pendiente de la conducción, en m/m

El cálculo los parámetros dependientes de la sección (A y Rh), están en función de las características hidráulicas de las secciones.

Los valores a adoptar para el coeficiente de fricción de Manning en función del material del colector son los recogidos en la siguiente tabla:

	n	
	Liñas simples	Liñas con pozos
Plástico (PVC, poliéster, etc.)	0,012	0,014
Fibroemento	0,012	0,014
Gres	0,012	0,014
Fundición (con recubrimiento de mortero)	0,015	0,017
Formigón armado e pretensado	0,015	0,017
Formigón vibrocentrifugado	0,016	0,018

De este modo se obtiene el diámetro mínimo a utilizar y la velocidad de calado normal.

Se dispuso una velocidad máxima de 6 m/s y un calado máximo del 75 % de la sección

Los resultados se muestran en el anejo de cálculos.

2.10.5.4.- Criterios de diseño hidráulico de los conductos

Se utiliza la fórmula de Manning, con coeficiente fijo para cualquier calado. El valor adoptado del coeficiente de Manning es de 0.014.

El diseño de los colectores está delimitado por los siguientes factores:

- Caudal máximo que los conductos deben desaguar sin que se produzcan erosiones en las paredes de las conducciones ni en las obras singulares.
- Caudal mínimo, o de autolimpieza, que la red debe evacuar sin que aparezcan sedimentación ni corrosión por sulfuro de hidrógeno.

Limitaciones de diseño:

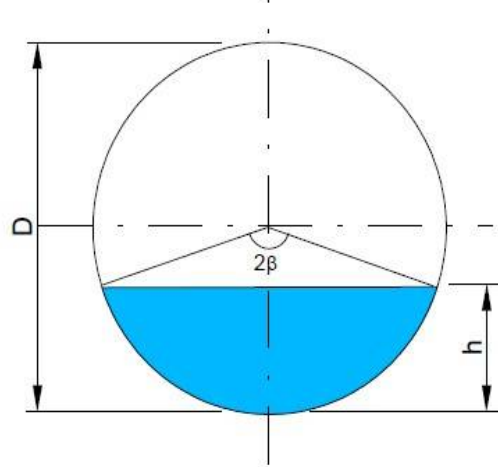
Para evitar el deterioro de las conducciones por abrasión del material arrastrado en el colector, debe limitarse la velocidad máxima de circulación de las aguas pluviales a 6m/s.

Por otra parte, deberá limitarse la velocidad mínima para evitar que se produzcan sedimentaciones en los tubos a una velocidad de 0,50 m/s.

Con el objeto de garantizar una ventilación suficiente, se garantiza un porcentaje de llenado igual o inferior al 75 % de la capacidad del tubo.

2.10.5.5.- Características hidráulicas de la sección circular

Para un diámetro D , la características hidráulicas son las siguientes:



Altura de llenado

$$h = R - R \cdot \cos \beta = R \cdot (1 - \cos \beta) = \frac{D}{2} \cdot (1 - \cos \beta)$$

$$\beta = \arccos\left(1 - \frac{2 \cdot h}{D}\right)$$

Perímetro mojado

$$P = 2 \cdot \beta \cdot r = 2 \cdot \beta \cdot \frac{D}{2} = \beta \cdot D$$

en función de la altura de llenado:

$$P = D \cdot \arccos\left(1 - \frac{2 \cdot h}{D}\right)$$

Sección

El área del sector circular vale:

$$S_1 = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot 2 \cdot \beta \cdot \frac{1}{2 \cdot \pi} = \frac{\beta \cdot D^2}{4}$$

y la del triángulo superior:

$$S_2 = \frac{1}{2} \cdot (D/2 \cdot \cos \beta) \cdot (2 \cdot D/2 \cdot \sin \beta) = \frac{D^2}{8} \cdot 2 \cdot \cos \beta \cdot \sin \beta = \frac{D^2}{8} \cdot \sin 2\beta$$

por lo que la total será:

$$S = S_1 - S_2 = \frac{\beta \cdot D^2}{4} - \frac{D^2}{8} \cdot \sin 2\beta$$

$$S = \frac{D^2}{8} * (2 * \beta - \operatorname{sen} 2\beta)$$

Radio hidráulico

Su valor es igual a la relación de la sección al perímetro mojado:

$$R_H = \frac{S}{P} = \frac{\frac{D^2}{8} * (2 * \beta - \operatorname{sen} 2\beta)}{\beta * D} = \frac{D}{8} * \frac{(2 * \beta - \operatorname{sen} 2\beta)}{\beta}$$

$$R_H = \frac{D}{8} * \left(2 - \frac{\operatorname{sen} 2\beta}{\beta} \right)$$

2.10.5.6.- Profundidades mínimas:

La situación en alzado de las conducciones, se ha proyectado a una profundidad para la cual se asegure el desagüe de las futuras edificaciones y se impida todo el riesgo de posible contaminación de la red de agua potable.

Las profundidades de las canalizaciones se detallan en la documentación gráfica.

Las canalizaciones que se encuentren enterradas a una profundidad menor a 1,30 metros se hormigonarán en su parte superior a modo de protección.

2.10.5.7.- Separación con otras instalaciones:

Al mismo tiempo, las redes de saneamiento deben estar separadas de los conductos de otras instalaciones mediante unas distancias mínimas, que se muestran en la siguiente tabla:

SERVICIO	SEPARACIÓN EN PLANTA (cm)	SEPARACIÓN EN ALZADO (cm)
Abastecimiento	100	100
Gas	50	50
Electricidad (AT)	30	30
Electricidad (BT)	20	20
Telecomunicaciones	30	30

2.10.5.8.- Cálculos hidráulicos – Red de pluviales

DATOS GENERALES

Método de cálculo:	=	Hidrometeorológico
Período de retorno [años]	T =	10
Coeficiente de variación:	Cv =	0,36
Factor de amplificación (cuantil regional):	Kt =	1,45
Precipitación media diaria:	Pd =	80,00 mm/día
Precipitación máxima diaria:	Pd =	52,00 mm/día
Relación I1/I0:	I1/I0 =	8
Coef. corrección umbral escorrentía:		2,00

Tabla Intensidad/Duración

Red 1:

Duración (min)	Intesidad [mm/h]
5,00	55,124229
5,03	54,974160
5,05	54,899613
5,08	54,751481
5,10	54,677892
5,17	54,386658
5,27	53,958927
5,40	53,404916
5,43	53,269215
5,53	52,868586
5,57	52,737151
5,58	52,671822
5,62	52,541928
5,67	52,348977
5,90	51,477274
6,13	50,649829
6,18	50,477908
6,35	49,917824
6,42	49,699195
7,00	47,906005
10,00	41,067539
12,00	37,876794
15,00	34,237526
17,00	32,319371
20,00	29,955669
25,00	26,934501
30,00	24,649771

DATOS DE CUENCAS VERTIENTES

Referencia	Metodo cálculo	S	L	Tipo de flujo	i	Naturaleza	P0	C	t _c	K	t	lt	Qmax
		[m²]	[m]		[%]		[mm]		[min]		[min]	[mm/h]	
Acometida A3	Asimilación Sup. mixta	2.000	30	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	2,8	1,00	5,0	55,1	22,968
Acometida A1	Asimilación Sup. mixta	2.200	40	Canalizado	2,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,90	3,3	1,00	5,0	55,1	30,318
Acometida A2	Asimilación Sup. mixta	8.000	40	Canalizado	2,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,90	3,3	1,00	5,0	55,1	110,248
Acometida A4	Asimilación Sup. mixta	2.000	30	Difuso	5,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,90	4,5	1,00	5,0	55,1	27,562
Acometida A5	Asimilación Sup. mixta	3.000	30	Canalizado	5,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,90	2,2	1,00	5,0	55,1	41,343
Acometida A6	Asimilación Sup. mixta	4.000	30	Canalizado	5,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,90	2,2	1,00	5,0	55,1	55,124
Sumidero de pluviales S26	Asimilación Sup. mixta	190	25	Difuso	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	5,4	1,00	5,4	53,3	2,113

Código Identificador: 16_566

Referencia	Metodo cálculo	S	L	Tipo de flujo	i	Naturaleza	P0	C	t _c	K	t	lt	Qmax
		[m²]	[m]		[%]		[mm]		[min]		[min]	[mm/h]	[l/s]
Sumidero de pluviales S27	Asimilación Sup. mixta	316	25	Difuso	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	5,4	1,00	5,4	53,3	3,512
Sumidero de pluviales S21	Asimilación Sup. mixta	230	25	Difuso	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	5,4	1,00	5,4	53,3	2,551
Sumidero de pluviales S8	Asimilación Sup. mixta	314	25	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,80	2,4	1,00	5,0	55,1	3,851
Sumidero de pluviales S7	Asimilación Sup. mixta	267	25	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,80	2,4	1,00	5,0	55,1	3,276
Sumidero de pluviales S1	Asimilación Sup. mixta	157	25	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,80	2,4	1,00	5,0	55,1	1,919
Sumidero de pluviales S2	Asimilación Sup. mixta	266	25	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,80	2,4	1,00	5,0	55,1	3,264
Sumidero de pluviales S3	Asimilación Sup. mixta	310	25	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,80	2,4	1,00	5,0	55,1	3,798
Sumidero de pluviales S4	Asimilación Sup. mixta	301	25	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,80	2,4	1,00	5,0	55,1	3,682

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

Referencia	Metodo cálculo	S	L	Tipo de flujo	i	Naturaleza	P0	C	t _c	K	t	lt	Qmax
		[m²]	[m]		[%]		[mm]		[min]		[min]	[mm/h]	[l/s]
Sumidero de pluviales S5	Asimilación Sup. mixta	297	25	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,80	2,4	1,00	5,0	55,1	3,633
Sumidero de pluviales S6	Asimilación Sup. mixta	503	25	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,80	2,4	1,00	5,0	55,1	6,157
Sumidero de pluviales S9	Asimilación Sup. mixta	187	25	Canalizado	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,80	2,4	1,00	5,0	55,1	2,292
Sumidero de pluviales S10	Asimilación Sup. mixta	234	25	Difuso	4,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	4,4	1,00	5,0	55,1	2,689
Sumidero de pluviales S11	Método de la instrucción 5.2-IC	204	25	Difuso	4,00	Pavimentos bituminosos o de hormigón	1,00	0,89	4,4	1,00	5,0	55,1	2,799
Sumidero de pluviales S12	Asimilación Sup. mixta	200	25	Difuso	4,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	4,4	1,00	5,0	55,1	2,296
Sumidero de pluviales S13	Asimilación Sup. mixta	200	25	Difuso	4,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	4,4	1,00	5,0	55,1	2,297
Sumidero de pluviales S14	Asimilación Sup. mixta	189	25	Difuso	4,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	4,4	1,00	5,0	55,1	2,175

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Referencia	Metodo cálculo	S	L	Tipo de flujo	i	Naturaleza	P0	C	t _c	K	t	lt	Qmax
		[m²]	[m]		[%]		[mm]		[min]		[min]	[mm/h]	[l/s]
Sumidero de pluviales S15	Asimilación Sup. mixta	193	25	Difuso	4,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	4,4	1,00	5,0	55,1	2,213
Sumidero de pluviales S16	Asimilación Sup. mixta	211	25	Difuso	4,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	4,4	1,00	5,0	55,1	2,419
Sumidero de pluviales S17	Asimilación Sup. mixta	249	25	Difuso	4,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	4,4	1,00	5,0	55,1	2,855
Sumidero de pluviales S18	Asimilación Sup. mixta	207	25	Difuso	4,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	4,4	1,00	5,0	55,1	2,382
Sumidero de pluviales S19	Asimilación Sup. mixta	319	25	Difuso	4,00	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	4,4	1,00	5,0	55,1	3,659
Sumidero de pluviales S20	Asimilación Sup. mixta	231	25	Difuso	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	5,4	1,00	5,4	53,3	2,559
Sumidero de pluviales S22	Asimilación Sup. mixta	244	25	Difuso	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	5,4	1,00	5,4	53,3	2,706
Sumidero de pluviales S23	Asimilación Sup. mixta	297	25	Difuso	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	5,4	1,00	5,4	53,3	3,297

Código Identificador: 16_566

Referencia	Metodo cálculo	S	L	Tipo de flujo	i	Naturaleza	P0	C	t _c	K	t	I _t	Q _{max}
		[m²]	[m]		[%]		[mm]		[min]		[min]	[mm/h]	[l/s]
Sumidero de pluviales S24	Asimilación Sup. mixta	271	25	Difuso	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	5,4	1,00	5,4	53,3	3,003
Sumidero de pluviales S25	Asimilación Sup. mixta	264	25	Difuso	1,50	Superficies mixtas (zonales) Zona industrial	-	0,75	5,4	1,00	5,4	53,3	2,931

S = Superficie
L = Longitud
i = Pendiente
P0 = Umbral de escorrentía
C = Coeficiente de escorrentía
t_c = Tiempo de concentración
K = Coeficiente de retraso
t = Duración de precipitación
I_t = Intensidad
Q_{max} = Caudal máximo

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

GEOMETRÍA

Tramo	Longitud Planta - Tubería	Pendiente	Rasante terreno		Cota solera		Profundidad solera		Serie	Material y revestimiento	Nº Manning	Alt/Diam Nominal
			Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final				[mm]
	[m]	[mm/m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]				
S2-P1	21,90 - 21,90	20,6	163,000	163,000	162,300	161,850	0,70	1,15	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
S1-P1	3,51 - 3,51	10,0	163,000	163,000	162,778	162,743	0,22	0,26	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	125
P1-P2	48,70 - 48,70	17,9	163,000	162,966	161,850	160,980	1,15	1,99	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
S3-P2	2,84 - 2,84	17,6	162,972	162,966	161,050	161,000	1,92	1,97	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
P2-P3	49,15 - 49,16	13,4	162,966	162,740	160,980	160,320	1,99	2,42	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	200
S4-P3	26,67 - 26,67	10,0	162,914	162,740	162,657	162,391	0,26	0,35	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
S5-P3	3,59 - 3,59	16,1	162,798	162,740	162,542	162,484	0,26	0,26	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
P3-P4	47,37 - 47,37	10,0	162,740	162,000	160,320	159,846	2,42	2,15	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	200
S7-P5	3,25 - 3,25	15,4	160,500	160,469	160,050	160,000	0,45	0,47	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	125
P5-P4	28,05 - 28,05	10,0	160,469	162,000	160,000	159,720	0,47	2,28	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	125

Código Identificador: 16_566

Tramo	Longitud Planta - Tubería	Pendiente	Rasante terreno		Cota solera		Profundidad solera		Serie	Material y revestimiento	Nº Manning	Alt/Diam Nominal
			Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final				[mm]
	[m]	[mm/m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]				
S6-P4	23,79 - 23,79	10,0	162,000	162,000	161,705	161,467	0,30	0,53	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	200
S9-P4	8,95 - 8,95	10,0	161,489	162,000	160,959	160,869	0,53	1,13	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
S8-P4	8,92 - 8,92	10,0	162,000	162,000	161,744	161,655	0,26	0,35	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
P4-P6	49,03 - 49,04	15,3	162,000	160,999	159,550	158,800	2,45	2,20	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	200
S11-P6	16,76 - 16,76	12,2	161,433	160,999	160,805	160,600	0,63	0,40	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
S12-P6	13,38 - 13,38	10,0	160,693	160,999	160,259	160,125	0,43	0,87	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
S10-P6	13,09 - 13,09	11,5	161,816	160,999	160,650	160,500	1,17	0,50	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
A2-P6	12,00 - 12,02	60,0	162,000	160,999	161,106	160,386	0,89	0,61	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	315
S13-P6	9,17 - 9,17	10,0	160,444	160,999	160,188	160,096	0,26	0,90	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
A1-P6	8,30 - 8,30	10,0	160,936	160,999	160,641	160,558	0,30	0,44	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	200
P6-P7	48,88 - 48,93	43,0	160,999	158,358	158,800	156,700	2,20	1,66	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	315
S15-P7	17,53 - 17,54	10,9	159,056	158,358	158,091	157,900	0,96	0,46	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160

Código Identificador: 16_566

Tramo	Longitud Planta - Tubería	Pendiente	Rasante terreno		Cota solera		Profundidad solera		Serie	Material y revestimiento	Nº Manning	Alt/Diam Nominal
			Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final				[mm]
	[m]	[mm/m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]				
S14-P7	14,18 - 14,18	10,2	159,129	158,358	157,895	157,750	1,23	0,61	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
S16-P7	13,46 - 13,46	10,0	157,115	158,358	156,844	156,709	0,27	1,65	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
A3-P7	10,79 - 10,79	27,8	158,308	158,358	157,300	157,000	1,01	1,36	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	315
S17-P7	9,66 - 9,66	10,0	157,879	158,358	157,623	157,526	0,26	0,83	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
P7-P8	36,74 - 36,78	46,3	158,358	155,965	156,700	155,000	1,66	0,97	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	400
S20-P8	22,57 - 22,58	10,0	155,734	155,965	155,294	155,069	0,44	0,90	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
A4-P8	15,59 - 15,59	10,0	156,044	155,965	155,749	155,593	0,30	0,37	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	200
S18-P8	3,52 - 3,52	12,5	156,572	155,965	155,594	155,550	0,98	0,42	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
S19-P8	3,16 - 3,16	19,9	156,072	155,965	155,713	155,650	0,36	0,32	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
P8-P9	46,16 - 46,16	11,0	155,965	155,658	154,850	154,344	1,12	1,31	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	400
S21-P9	34,01 - 34,01	10,0	155,202	155,658	154,500	154,160	0,70	1,50	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
A5-P9	14,13 - 14,13	25,5	156,018	155,658	155,626	155,266	0,39	0,39	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	200

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

Tramo	Longitud Planta - Tubería	Pendiente	Rasante terreno		Cota solera		Profundidad solera		Serie	Material y revestimiento	Nº Manning	Alt/Diam Nominal
			Inicio	Final	Inicio	Final	Inicio	Final				
	[m]	[mm/m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]				[mm]
S22-P9	7,75 - 7,75	12,3	155,753	155,658	155,489	155,394	0,26	0,26	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
S23-P9	7,32 - 7,32	10,0	155,318	155,658	155,055	154,982	0,26	0,68	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
P9-P10	29,25 - 29,25	10,0	155,658	155,460	154,160	153,867	1,50	1,59	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	500
S27-P11	12,19 - 12,19	10,0	155,250	155,948	154,993	154,872	0,26	1,08	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
S26-P11	5,58 - 5,58	17,9	156,261	155,948	155,750	155,650	0,51	0,30	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	125
P11-P10	17,43 - 17,43	20,1	155,948	155,460	154,150	153,800	1,80	1,66	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	200
A6-P10	11,94 - 11,97	60,0	156,328	155,460	155,670	154,953	0,66	0,51	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	315
S25-P10	11,90 - 11,90	10,0	155,283	155,460	155,004	154,885	0,28	0,57	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
S24-P10	9,35 - 9,35	10,7	156,172	155,460	155,000	154,900	1,17	0,56	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	160
P10-V1	12,15 - 12,15	10,0	155,460	154,896	153,650	153,529	1,81	1,37	- Circular UPVC s/PPTGTSP	UPVC (policloruro de vinlo no plastificado)	0,009	500

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

REGIMEN HIDRÁULICO

Tramo	Caudal medio			Caudal mínimo			Caudal máximo				
	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad
	[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]
S2-P1	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,264 Tot: 3,264	Tot: 0,032	Tot: 1,151
S1-P1	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 1,919 Tot: 1,919	Tot: 0,032	Tot: 0,784
P1-P2	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 5,183 Tot: 5,183	Tot: 0,042	Tot: 1,252
S3-P2	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,798 Tot: 3,798	Tot: 0,036	Tot: 1,138
P2-P3	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 8,981 Tot: 8,981	Tot: 0,056	Tot: 1,295
S4-P3	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,682 Tot: 3,682	Tot: 0,041	Tot: 0,923
S5-P3	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,633 Tot: 3,633	Tot: 0,036	Tot: 1,088
P3-P4	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 16,295 Tot: 16,295	Tot: 0,083	Tot: 1,371
S7-P5	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,276 Tot: 3,276	Tot: 0,038	Tot: 1,065

Código Identificador: 16_566

Tramo	Caudal medio			Caudal mínimo			Caudal máximo				
	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad
	[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]
P5-P4	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,276 Tot: 3,276	Tot: 0,043	Tot: 0,912
S6-P4	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 6,157 Tot: 6,157	Tot: 0,050	Tot: 1,046
S9-P4	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,292 Tot: 2,292	Tot: 0,033	Tot: 0,804
S8-P4	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,851 Tot: 3,851	Tot: 0,042	Tot: 0,934
P4-P6	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 31,871 Tot: 31,871	Tot: 0,109	Tot: 1,901
S11-P6	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,799 Tot: 2,799	Tot: 0,034	Tot: 0,916
S12-P6	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,296 Tot: 2,296	Tot: 0,033	Tot: 0,805
S10-P6	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,689 Tot: 2,689	Tot: 0,034	Tot: 0,884
A2-P6	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 110,248 Tot: 110,248	Tot: 0,117	Tot: 4,314
S13-P6	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,297 Tot: 2,297	Tot: 0,033	Tot: 0,805
A1-P6	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 30,318 Tot: 30,318	Tot: 0,121	Tot: 1,592

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

Tramo	Caudal medio			Caudal mínimo			Caudal máximo				
	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad
	[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]
P6-P7	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 182,520 Tot: 182,520	Tot: 0,173	Tot: 4,330
S15-P7	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,213 Tot: 2,213	Tot: 0,031	Tot: 0,821
S14-P7	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,175 Tot: 2,175	Tot: 0,032	Tot: 0,798
S16-P7	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,419 Tot: 2,419	Tot: 0,033	Tot: 0,817
A3-P7	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 22,968 Tot: 22,968	Tot: 0,064	Tot: 2,099
S17-P7	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,855 Tot: 2,855	Tot: 0,036	Tot: 0,857
P7-P8	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 215,149 Tot: 215,149	Tot: 0,163	Tot: 4,640
S20-P8	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,559 Tot: 2,559	Tot: 0,034	Tot: 0,831
A4-P8	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 27,562 Tot: 27,562	Tot: 0,113	Tot: 1,561
S18-P8	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,382 Tot: 2,382	Tot: 0,031	Tot: 0,880
S19-P8	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,659 Tot: 3,659	Tot: 0,035	Tot: 1,177

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

Tramo	Caudal medio			Caudal mínimo			Caudal máximo				
	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad
	[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]
P8-P9	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 251,190 Tot: 251,190	Tot: 0,285	Tot: 2,747
S21-P9	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,551 Tot: 2,551	Tot: 0,034	Tot: 0,830
A5-P9	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 41,343 Tot: 41,343	Tot: 0,109	Tot: 2,458
S22-P9	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,706 Tot: 2,706	Tot: 0,034	Tot: 0,908
S23-P9	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,297 Tot: 3,297	Tot: 0,039	Tot: 0,894
P9-P10	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 300,679 Tot: 300,679	Tot: 0,274	Tot: 2,840
S27-P11	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,512 Tot: 3,512	Tot: 0,040	Tot: 0,910
S26-P11	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,113 Tot: 2,113	Tot: 0,029	Tot: 0,992
P11-P10	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 5,624 Tot: 5,624	Tot: 0,040	Tot: 1,305
A6-P10	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 55,124 Tot: 55,124	Tot: 0,081	Tot: 3,554
S25-P10	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 2,931 Tot: 2,931	Tot: 0,037	Tot: 0,864

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Tramo	Caudal medio			Caudal mínimo				Caudal máximo			
	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad	Coef. punta	Caudal	Calado	Velocidad
	[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]		[l/s]	[m]	[m/s]
S24-P10	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000	0,000	0,000	0,00	Res: 0,000 Plu: 3,003 Tot: 3,003	Tot: 0,037	Tot: 0,891
P10-V1	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000	0,000	0,000	1,#R	Res: 0,000 Plu: 366,810 Tot: 366,810	Tot: 0,313	Tot: 2,963

REGIMEN HIDRAULICO (Resumen cálculo caudales)

Tramo	Residuales					Pluviales	Caudal máximo (res+plu)		
	Qmed	Cp,min	Q min	Cp,max	Qmax	Qmax	Q	h	V
	[l/s]		[l/s]		[l/s]	[l/s]	[l/s]	[m]	[m/s]
S2-P1	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,264	3,264	0,032	1,151
S1-P1	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	1,919	1,919	0,032	0,784
P1-P2	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	5,183	5,183	0,042	1,252
S3-P2	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,798	3,798	0,036	1,138
P2-P3	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	8,981	8,981	0,056	1,295
S4-P3	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,682	3,682	0,041	0,923
S5-P3	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,633	3,633	0,036	1,088
P3-P4	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	16,295	16,295	0,083	1,371
S7-P5	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,276	3,276	0,038	1,065
P5-P4	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,276	3,276	0,043	0,912
S6-P4	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	6,157	6,157	0,050	1,046
S9-P4	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,292	2,292	0,033	0,804
S8-P4	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,851	3,851	0,042	0,934
P4-P6	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	31,871	31,871	0,109	1,901
S11-P6	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,799	2,799	0,034	0,916
S12-P6	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,296	2,296	0,033	0,805
S10-P6	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,689	2,689	0,034	0,884
A2-P6	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	110,248	110,248	0,117	4,314
S13-P6	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,297	2,297	0,033	0,805
A1-P6	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	30,318	30,318	0,121	1,592
P6-P7	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	182,520	182,520	0,173	4,330
S15-P7	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,213	2,213	0,031	0,821
S14-P7	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,175	2,175	0,032	0,798
S16-P7	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,419	2,419	0,033	0,817
A3-P7	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	22,968	22,968	0,064	2,099
S17-P7	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,855	2,855	0,036	0,857
P7-P8	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	215,149	215,149	0,163	4,640
S20-P8	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,559	2,559	0,034	0,831
A4-P8	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	27,562	27,562	0,113	1,561
S18-P8	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,382	2,382	0,031	0,880
S19-P8	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,659	3,659	0,035	1,177
P8-P9	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	251,190	251,190	0,285	2,747
S21-P9	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,551	2,551	0,034	0,830
A5-P9	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	41,343	41,343	0,109	2,458
S22-P9	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,706	2,706	0,034	0,908
S23-P9	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,297	3,297	0,039	0,894
P9-P10	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	300,679	300,679	0,274	2,840

Tramo	Residuales					Pluviales	Caudal máximo (res+plu)		
	Qmed	Cp,min	Q min	Cp,max	Qmax	Qmax	Q	h	V
	[l/s]		[l/s]		[l/s]	[l/s]	[l/s]	[m]	[m/s]
S27-P11	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,512	3,512	0,040	0,910
S26-P11	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,113	2,113	0,029	0,992
P11-P10	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	5,624	5,624	0,040	1,305
A6-P10	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	55,124	55,124	0,081	3,554
S25-P10	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	2,931	2,931	0,037	0,864
S24-P10	0,000	0,00	0,000	0,00	0,000	3,003	3,003	0,037	0,891
P10-V1	0,000	1,#R	0,000	1,#R	0,000	366,810	366,810	0,313	2,963

2.10.5.9.- Cálculos tanque de tormentas:

Para el cálculo del volumen del tanque de tormentas a instalar al final de la red de recogida de aguas pluviales, previa reconducción de las mismas a un cauce natural existente en las inmediaciones de la zona a urbanizar, se ha tenido en cuenta los siguientes datos:

Q (caudal, en l/s): 366,81 l/s, siendo este el caudal máximo de la red según los cálculos anteriores.

T (tiempo de concentración, en min.): se estima un tiempo de concentración de 5 minutos.

El volumen del tanque será por tanto:

$$366,81 \text{ l/s} \cdot 300 \text{ s} = 110,043 \text{ litros} = \underline{\underline{110,04 \text{ m}^3}}$$

2.11.- RED ELÉCTRICA Y DE TELECOMUNICACIONES

2.11.1.- Red eléctrica:

2.11.1.1.- Introducción.

El objeto del presente anexo es la definición de los criterios de diseño a adoptar en la red de alumbrado público a ejecutar en el ámbito de la zona a urbanizar.

2.11.1.2.- Normativa aplicada.

A continuación, se relaciona las normativas y recomendaciones aplicadas para la redacción del presente anejo:

- **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).

2.11.1.3.- 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 anexo correspondiente a alumbrado público.

USO DEL SUELO	Superficie	Potencia (w/m²)	Simultaneidad	Potencia demandada (Kw)
USOS MANZANA M1				
COMERCIAL/INDUSTRIAL	9.000,00	125	1	1.125,00
USOS MANZANA M2				
COMERCIAL/INDUSTRIAL	980,00	125	1	122,50
OTROS USOS				
ESPACIOS LIBRES Y ZONAS VERDES (m²)	7.252,50	0,2	1	1,45
SISTEMA VIARIO Y APARCAMIENTOS	6.188,31	0,2	1	1,24
				1.250,19
Potencia demandada total (KVA)	1.250,19			

La actuación se resolverá mediante la instalación de varios Centros de Transformación. En el caso que nos ocupa se plantean un área de servicios técnicos (ST-1), para la posible implantación de los centros de transformación en caseta prefabricada; para alimentar a los suministros en baja tensión, tales como, alumbrado público y aquellas parcelas que no vayan a ser alimentados en media tensión.

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.

Las características, tanto del centro de transformación como de la línea de media tensión que alimente a este, serán aportadas por la compañía suministradora. Las obras se ejecutarán siguiendo las indicaciones de la misma.

En el presente proyecto se diseña 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.

2.11.1.4.- Conexión con el sistema general.

La red de energía eléctrica a ejecutar se conectará a la red de media tensión existente en dos puntos, uno en la línea de media tensión que está situada al noreste del ámbito y fue modificada a petición de industrias Calvo para la ejecución de una de sus naves; el otro punto de conexión se realizará en la subestación existente al sureste del ámbito.

2.11.1.5.- Características básicas de la infraestructura de canalizaciones.

Para la red de baja tensión se proyecta una canalización formada por 4 tubos de polietileno de doble pared de Ø 160 mm + 1 tubo de 125 mm con las mismas características.

2.11.1.6.- Condiciones de montaje.

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.

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.

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.

REMATE FINAL Y LIMPIEZA

Como remate final de la infraestructura de la red eléctrica se procederá al recorte de los tubos a 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 EXP21811904402



CALVO CONSERVAS S.L.U.
Calle GRAN VIA, 0044; 01; C
15100, CARBALLO
A CORUÑA ESPAÑA

26/04/2019

Solicitud nº: EXP218119040402
Emplazamiento: 15019, CARBALLO, A CORUÑA
Potencia: 1.250,00 kW

Le confirmamos los datos que nos ha facilitado en su solicitud de suministro

Estimado/a cliente,

Le adjuntamos un resumen de los datos de la solicitud que nos ha realizado.

Si necesita contactar con nosotros para resolver alguna duda o corregir dichos datos, estamos a su disposición en el teléfono gratuito 900 111 444. **No olvide citar siempre su número de solicitud, que se encuentra en la parte superior de esta comunicación.**

Gracias por su confianza.

UFD DISTRIBUCIÓN ELECTRICIDAD, S.A.

UFD Distribución Eléctrica, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid, Tomo 27.853, folio 157, Sección 8, hoja M.503.809, CIF A-63222633

070312E001E19151

UFD Distribución Eléctrica, S.A.
Avenida San Luis 77
28033 Madrid (España)
www.uld.es

SOLICITUD DE SUMINISTRO / DESVÍO DE LÍNEAS

DATOS SOLICITUD:

Fecha de alta: 2019-04-26 13:53:15.0
Nº Expediente: EXP218119040402
Tipo de Petición: CONSUMO
Subtipo de Petición: GRANDES DESARROLLOS
CUPS:

DIRECCION DEL SUMINISTRO:

Referencia Catastral: 15019A002000770000IT
Provincia: A CORUÑA
Ayuntamiento: CARBALLO
C.P.: 15019
Localidad:

Urbano:

Vía:
Núm: Bloque:
Esc.: Planta:
Puerta: Km.:

Rústico:

Polígono:
Parcela:

Coord. X:

Coord. Y:

SOLICITANTE:

Nombre:
1º Apellido: CALVO CONSERVAS S.L.U.
2º Apellido:
Dirección: CRTA CORUÑA FINISTERRE, 9999,
KM, 34 - A CORUÑA, CARBALLO (15100)
Documento: D15584642
Teléfono: 981704040
Dirección de envío de comunicaciones: GRAN
VIA, 0044 01 C - A CORUÑA, CARBALLO (15100)
E-mail de envío de comunicaciones:
info@breijo.es

PAGADOR:

Nombre:
1º Apellido: CALVO CONSERVAS S.L.U.
2º Apellido:
Dirección: CRTA CORUÑA FINISTERRE, 9999, KM, 34 - A
CORUÑA, CARBALLO (15100)
Documento: D15584642
Teléfono: 981704040
Dirección de envío de comunicaciones: CRTA CORUÑA
FINISTERRE, 9999, KM, 34 - A CORUÑA, CARBALLO
(15100)

PROPIETARIO:

Nombre:
1º Apellido: CALVO CONSERVAS S.L.U.
2º Apellido:
Dirección: CRTA CORUÑA FINISTERRE, 9999,
KM, 34 - A CORUÑA, CARBALLO (15100)
Documento: D15584642
Teléfono: 981704040

CONTACTO:

Nombre: BREIJO ARQUITECTURA E INGENIERIA SCP
1º Apellido:
2º Apellido:
E-mail:
Teléfono: 981700522

070312E001E1161152



DATOS TÉCNICOS

Tipología de la Petición: CONSUMO
Tensión:
Fase:
Superficie Edificable total (si procede): 0

POTENCIA


Potencia solicitada total: 1.250,00 kW

Detalle de potencias

Tipo	Uso	Número suministros/ plazas	Sup. edificable	Pot. solicitada	Pot. Subtotal
VIVIENDAS	BASICA	0	0	0,00	0,00
VIVIENDAS	ELEVADA	0	0	0,00	0,00
LOCALES Y OFICINAS	LOCAL COMERCIAL	0	0	0,00	0,00
LOCALES Y OFICINAS	OFICINA(MIN. 3,45 kW)	0	0	0,00	0,00
INDUSTRIAL		2	0	1.250,00	1.250,00
OTRAS		0	0	0,00	0,00

070312E001E1161163

APÉNDICE 2. INFORMACION TÉCNICA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



ORMAZABAL
velatía

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

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 - 1º C - 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

cms.
Centros de maniobra y seccionamiento

Centro de transformación de MT/BT
para soluciones de redes de distribución

DNF

Prólogo

En 1996 **Ormazabal** lanzó **pf.15** como el primer centro de maniobra 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.2.1** que permite configuraciones de hasta 40,5 kV.

cms es un centro prefabricado de maniobra 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 maniobra 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.vg** o **ekor.vg2**
- » Protección frente a arco interno: Clase IAC-AB ensayado según IEC 62271-202 (opcional para **cms.2.1**)
- » 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 apartamentación de media tensión de forma rápida y sencilla
- » Entrada/salida de cables de media y baja tensión a través de preroturas 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 apartamentación (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
- » Apartamentación de media tensión con aislamiento integral en gas: sistemas **cgmcosmos** (hasta 24 kV) y **cgm.1** (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.2.1	cms.2.1
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		cgmcosmos	cgm.1
Tensión asignada (kV)		hasta 24	hasta 40,5
Frecuencia (Hz)		50/60	
Intensidad asignada (A)		400/630	
Intensidad de corta duración (kA/1 s)		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
velatix



Centros de transformación de MT/BT
para soluciones de redes de distribución

cms

Centros de manobra y seccionamiento

Diseño



cms.15



cms.21

- 1 Apararmenta de media tensión
- 2 Envolverte prefabricada 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 apararmenta incluida	(kg)	3220	4900

Configuraciones disponibles

cms se presenta en tres modelos de diferentes dimensiones. Los esquemas de media tensión disponibles en cada caso son los siguientes:

cgmcosmos

	cms.15*	cms.21**
2ip	o	o
2w	x	o
2ip2p	x	o
3i	o	o
3ip	x	o
3w	x	o
4i	o	o
4ip	x	o
5i	x	o

* Sólo disponibles con la gama de apararmenta de 1300 mm de altura.
** Disponible con gamas de apararmenta de 1300 y 1740 mm de altura.

cgm.3

	cms.21*
2ip	o
2w	o
2ip2p	o
3i	o
3ip	o
3w	o
4i	o

* Disponible con gamas de apararmenta de 1400 y 1745 mm de altura.

Donde:
>> i = función de línea
>> p = función de protección con fusibles
>> w = función de interruptor automático

(o) Disponible
(x) No disponible





ORMAZABAL
velatia

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.

www.ormazabal.com

CA-443-ES-1410



Prólogo

En 1988 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 mib.

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 maniobra 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 mib 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 Red de Distribución (DNS) para compañía eléctrica (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 aspecto 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.

Seguridad

- » Elevada seguridad para las personas frente a contactos directos accidentales, tensiones de paso y de contacto.
- » Superficie de trabajo equipotencial.
- » Sin acceso a partes calientes.
- » Foso de recogida de dieléctrico líquido.
- » Puerta de dos hojas con fijación a 90° y 180° para realización de maniobras y operaciones de mantenimiento.
- » Ensayos realizados al mib como equipo individual y como conjunto en el miniblok.

Fiabilidad

- » Montaje y equipamiento íntegro en fábrica (envolvente, apartamento, transformador y tierras interiores).
- » Producto ensayado como unidad.
- » Protección contra fuertes impactos externos.
- » Cambios rápidos del equipo eléctrico.
- » Carácter recuperable, tanto para instalaciones permanentes como temporales.

Eficiencia

- » Ventilación por circulación natural de aire, clase 10, a través de rejillas y salida perimetral superior.
- » Sustitución de forma rápida y sencilla.
- » Facilidad de transporte dadas sus dimensiones y peso reducido.
- » Entrada/salida de cables de MT y BT a través de orificios semipermanentes en la base del edificio.

Sostenibilidad

- » Reducido impacto ambiental, visual y acústico.
- » Reducidas dimensiones y versatilidad.
- » Bajo riesgo de vertidos de los asistentes a la vía pública, sin agresión al entorno.

Innovación continua

- » Entrada auxiliar de acometida de Baja Tensión para cables provenientes de un grupo electrógeno, situada en el lateral de la envolvente.
- » Gran capacidad de integración asistida en el entorno.
- » Idoneidad para su aplicación en esquemas de distribución pública hasta 36 kV.
- » Centro preparado para Smart-Grids.

Normativa

EN 50532

Conjuntos Eléctricos compactos (CEADS)

IEC / UNE-EN 62271-1

Estipulaciones comunes para las normas de aparataje de alta tensión.

Bajo demanda:

Normas particulares de Compañía Eléctrica.
Reglamentaciones locales vigentes.

Datos técnicos

miniblok

- » Envolvente monobloque de hormigón (base y paredes) más cubierta amovible.
- » Conjunto eléctrico compacto asociado mib compuesto por:
 - » Apartamento de Media Tensión con aislamiento integral en gas cmosesinos-2LP hasta 36 kV o cgem 3-2LP hasta 36 kV. Esquema eléctrico (RMU) de 2 posiciones de línea, entrada y salida, y una posición de protección con interruptor combinado con fusibles.
 - » Unidades de protección, control y medida (telemando, telemida, control integrado, telegestión, etc.) de Ormazabal.
 - » Transformador de distribución de MT/BT de llenado integral en dieléctrico líquido de hasta 36 kV de 250, 400 ó 630 kVA.
 - » Apartamento de BT: Cuadro de Baja Tensión con unidad de control y protección, así como acometida auxiliar de so como.
 - » Interconexiones directas de MT y de BT.
 - » Bastidor autoportante.
 - » Conexión de circuito de puesta a tierra.
 - » Alumbrado y servicios auxiliares.

Características técnicas

	miniblok	24	36
Tensión asignada [kV]		24	36
Frecuencia [Hz]		50	
Arco interno (clase IAC)		16 kA / 0,5 s	
Transformador			
Potencia [kVA]		250/400/630	
Apartamento MT			
Intensidad asignada [A]		400/630	
En Bases			
En Derivación		400/630 (L 200 (P)	
Intensidad de corte duración [kA]		16 / 20	
Nivel de aislamiento			
Frecuencia industrial		50 / 60	70 / 80
Impulso tipo			
[kV]		125 / 145	170 / 195
Cuadro de Baja Tensión			
Tensión asignada [V]		440	
Intensidad asignada [A]		1000	
Intensidad asignada [A]		400	
Nº salidas		4	

☐ Opcionalmente: Depósitos antivibración y Plataforma abatible.

Dimensiones exteriores y pesos

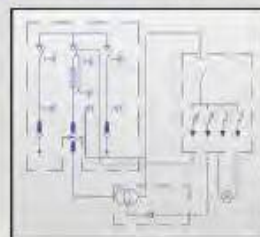
	miniblok.24	miniblok.36
Ancho [mm]	2100	2100
Fondo [mm]	2100	2100
Alto [mm]	2240	2240
Alto visto [mm]	1600	1600
Peso* [kg]	7400	7550

☐ Con transformador de 630 kVA y sin telemando
Para otras configuraciones y/o valores consultar a Ormazabal

Diseño



- 1 Envolvente de hormigón
- 2 Conjunto eléctrico compacto:
 - 2.1 Apartamento de MT hasta 36 kV
 - 2.2 Transformador hasta 630 kVA
 - 2.3 Cuadro de BT
- 3 Unidades de protección, control y medida



Familia

miniblok.24



miniblok.36



miniblok



2.11.2.- Red telecomunicaciones.

Para la red de telecomunicaciones tensión se proyecta bajo las aceras del Vial 1 del sector.

La canalización de telecomunicaciones estará formada por 9 tubos de polietileno de doble pared de Ø 110 mm, con separadores de tubos cada 70 cm. embebidos en un prisma de hormigón HM-20 de central de 8 cm. de recubrimiento superior e inferior y 10 cm. lateralmente.

La red proyectada se enlazará entre sí con arquetas prefabricadas de hormigón homologadas por la compañía suministradora.

Esta red se proyecta bajo las aceras del Vial 1 del sector.

La red se conectará a los puntos de entronque existentes en las inmediaciones del polígono a los operadores de "R" y "TELEFÓNICA".

2.12.- ALUMBRADO PÚBLICO

2.12.1.- Introducción.

El objeto del presente anexo es la definición de los criterios de diseño a adoptar en la red de alumbrado público a ejecutar en el ámbito de la zona a urbanizar.

2.12.2.- Normativa aplicada.

A continuación, se relaciona las normativas y recomendaciones aplicadas para la redacción del presente anejo:

- PXOM de Carballo.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Instrucciones técnicas complementarias – MI.BT. - ITC-BT-09 – Alumbrado público.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y las Instrucciones Técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

2.12.3.- Criterios de diseño.

La red de alumbrado público se proyecta empleando luminarias equipadas para lámparas LED montadas directamente sobre columnas troncocónicas de acero galvanizado de 10 m de altura en disposición a tresbolillo en ambos márgenes en el Vial 1 y disposición unilateral en el Vial 2; pintadas en color a elegir por la dirección facultativa y acorde con las especificaciones municipales.

Para evitar y reducir la contaminación lumínica, se seguirán los criterios establecidos por el "Comité Español de Iluminación". El objeto del alumbrado exterior será el viario, dotando a las calles de la iluminación suficiente para el normal desarrollo del tráfico teniendo en cuenta que nos encontramos en un área industrial.

Teniendo en cuenta el carácter natural que se prevé en la zona verde y la proximidad a los espacios protegidos por Red Natura no se prevé la iluminación artificial directa de estas zonas.

2.12.4.- Descripción de la red.

La instalación de alumbrado público se ha proyectado para ser alimentada con un sistema trifásico con tensión de 400V. En los finales de línea se llevarán los cuatro conductores como previsión de futuras ampliaciones.

Las secciones de las líneas de alimentación se proyectarán en conductores RV 0,6/1 KV Cu de tal forma que la intensidad de cálculo que circule por cada circuito en la salida del centro de mando no supere los 16 A, en ninguna de las líneas; se entiende por intensidad de cálculo la que resulte de aplicar a las lámparas los coeficientes previstos en la ITC - BT

Estos conductores se tenderán en zanjas dotadas, en todos los casos, de tubos PVC de doble pared de diámetro mínimo 110 mm, enterrados a una profundidad no superior a 50 cm., sobre capa de arena, que permitan la fácil reposición de los averiados.

2.12.5.- Cálculos eléctricos.

[illegible]

2.12.5.2.- Cuadro general de mando y protección.

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Senj} / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Senj} / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = 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.

$\cos j$ = Coseno de fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

r = Resistividad del conductor a la temperatura T .

r_{20} = 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_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

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = 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_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos \varnothing = P / \sqrt{(P^2 + Q^2)}.$$

$$\tan \varnothing = Q / P.$$

$$Q_c = P \times (\tan \varnothing_1 - \tan \varnothing_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

\varnothing_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

\varnothing_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2 \times \pi \times f$; $f = 50$ Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000$ (μF).

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CIRCUITO 1, FASE R	200 W
CIRCUITO 1, FASE S	200 W
CIRCUITO 1, FASE T	200 W
CIRCUITO 2- FASE R	300 W
CIRCUITO 2, FASE S	300 W
CIRCUITO 2, FASE T	300 W
TOTAL....	1500 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1500

- Potencia Máxima Admisible (W): 15588

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 0.5 m; $\cos \varphi$: 0.9; X_u (mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 1500 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$1500 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I = 1500 / 1,732 \times 400 \times 0.9 = 2.41 \text{ A.}$$

Código Identificador: 16_566

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.17
 $e(\text{parcial})=0.5 \times 1500 / 51.48 \times 400 \times 6 = 0.01 \text{ V.} = 0 \%$
 $e(\text{total})=0\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Cálculo de la Línea: CIRCUITO 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
600 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=600/1,732 \times 400 \times 0.9 = 0.96 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40.03
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 600 / 51.51 \times 400 \times 6 = 0 \text{ V.} = 0 \%$
 $e(\text{total})=0\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: CIRCUITO 1, FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 130 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
200 W.

$I=200/230 \times 1 = 0.87 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K
I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 70.56 A. según ITC-BT-07
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Código Identificador: 16_566

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.01

$e(\text{parcial}) = 2 \times 130 \times 200 / 54.49 \times 230 \times 6 = 0.69 \text{ V.} = 0.3 \%$

$e(\text{total}) = 0.3\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Unipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: CIRCUITO 1. FASE S

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 60 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
200 W.

$I = 200 / 230 \times 1 = 0.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 48.51 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.02

$e(\text{parcial}) = 2 \times 60 \times 200 / 54.48 \times 230 \times 6 = 0.32 \text{ V.} = 0.14 \%$

$e(\text{total}) = 0.14\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Unipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: CIRCUITO 1. FASE T

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 80 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
200 W.

$I = 200 / 230 \times 1 = 0.87 \text{ A.}$

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 48.51 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.02

$e(\text{parcial}) = 2 \times 80 \times 200 / 54.48 \times 230 \times 6 = 0.43 \text{ V.} = 0.19 \%$

$e(\text{total}) = 0.19\% \text{ ADMIS (3\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Unipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: CIRCUITO 2

- Tensión de servicio: 400 V.

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C – 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.9; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 900 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
900 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=900/1,732 \times 400 \times 0.9=1.44 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.06

e(parcial)=0.3x900/51.51x400x6=0 V.=0 %

e(total)=0% ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Contactador:

Contactador Tripolar In: 16 A.

Cálculo de la Línea: CIRCUITO 2- FASE R

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 210 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
300 W.

$$I=300/230 \times 1=1.3 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 48.51 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.05

e(parcial)=2x210x300/54.48x230x6=1.68 V.=0.73 %

e(total)=0.73% ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Unipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: CIRCUITO 2. FASE S

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 190 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
300 W.

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C - 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Código Identificador: 16_566

$I=300/230 \times 1=1.3$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 48.51 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.05

$e(\text{parcial})=2 \times 190 \times 300 / 54.48 \times 230 \times 6=1.52$ V.=0.66 %

$e(\text{total})=0.66\%$ ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Unipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: CIRCUITO 2. FASE T

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 200 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 300 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
300 W.

$I=300/230 \times 1=1.3$ A.

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K

I.ad. a 25°C (Fc=0.6) 48.51 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.05

$e(\text{parcial})=2 \times 200 \times 300 / 54.48 \times 230 \times 6=1.6$ V.=0.69 %

$e(\text{total})=0.7\%$ ADMIS (3% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Unipolar Int. 10 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc Dimensiones(mm) (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Tubo,Canal,Band.
DERIVACION IND.	1500	0.5	4x6+TTx6Cu	2.41	32	0	0	32
CIRCUITO 1	600	0.3	4x6+TTx6Cu	0.96	32	0	0	25
CIRCUITO 1, FASE R	200	130	2x6+TTx6Cu	0.87	70.56	0.3	0.3	50
CIRCUITO 1. FASE S	200	60	2x6+TTx6Cu	0.87	48.51	0.14	0.14	50
CIRCUITO 1. FASE T	200	80	2x6+TTx6Cu	0.87	48.51	0.19	0.19	50
CIRCUITO 2	900	0.3	4x6Cu	1.44	32	0	0	25
CIRCUITO 2- FASE R	300	210	2x6+TTx6Cu	1.3	48.51	0.73	0.73	50
CIRCUITO 2. FASE S	300	190	2x6+TTx6Cu	1.3	48.51	0.66	0.66	50
CIRCUITO 2. FASE T	300	200	2x6+TTx6Cu	1.3	48.51	0.69	0.7	50

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C - 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

- La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

2.12.6.- Cálculos lumínicos.

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



simon

24.12.2019

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Índice

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO

Portada del proyecto	1
Índice	2
SIMON - Nath S Óptica RJ_ 4000 K 81W a 700 mA	
Hoja de datos de luminarias	3
Escena Estudio	
Datos de planificación	4
Luminarias (lista de coordenadas)	5
Superficie de cálculo (sumario de resultados)	6
Rendering (procesado) en 3D	7
Rendering (procesado) de colores falsos	8
Vial Tipo unilateral	
Datos de planificación	9
Resultados luminotécnicos	10
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Gráfico de valores (E)	12
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1	
Gráfico de valores (E)	13
Vial Tipo a tresbolillo	
Datos de planificación	14
Resultados luminotécnicos	15
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Gráfico de valores (E)	17
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1	
Gráfico de valores (E)	18
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2	
Gráfico de valores (E)	19

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



simon

24.12.2019

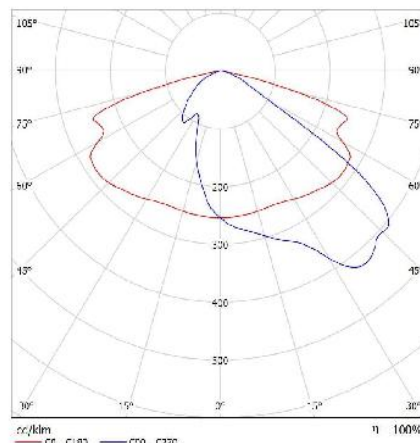
SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

SIMON - Nath S Óptica RJ_ 4000 K 81W a 700 mA / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 75 97 100 100

SIMON Nath S. Luminaria exterior Vial con instalación Post-Top y lateral Ø 60, ajustable de -5° a +10° para compensación negativa en báculos y brazos murales. Cubierta plana con aletas de refrigeración no visibles en posición instalada. Difusor de vidrio templado transparente plano para facilitar su limpieza y atenua la radiación UV en las ópticas. Reflector troncopiramidal antideslumbramiento, matizado con recuperación de flujo. .

Características técnicas:

- Óptica RJ.
- CCT LED 4000 K.
- CRI > 70.
- IP66, IK09.

Nota: La fotometría puede sufrir variaciones del $\pm 6\%$ del flujo.

Certificaciones:

UNE-EN 60598-1 / UNE-EN 60598-2-3 / UNE-EN 62493 / UNE-EN 55015 /
UNE-EN 61547 / UNE-EN 61000-3-2 / UNE-EN 61000-3-3 / UNE-EN 50581 /
UNE-EN 62471:2009 / UNE-EN 62031 / UNE-EN 61347-2-13 / UNE-EN 62384.

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



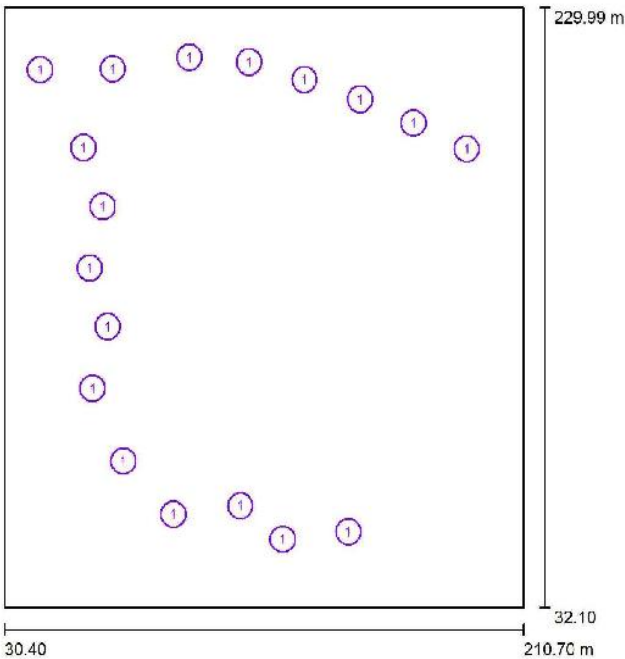
simon

24.12.2019

SIMON S.A.
Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Escena Estudio / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Escala 1:1835

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	18	SIMON - Nath S Óptica RJ_ 4000 K 81W a 700 mA (1.000)	10720	10720	81.0
Total:			192956	192960	1458.0

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



simon

24.12.2019

SIMON S.A.

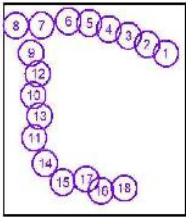
Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Escena Estudio / Luminarias (lista de coordenadas)

SIMON - Nath S Óptica RJ_ 4000 K 81W a 700 mA

10720 lm, 81.0 W, 1 x 1 x Nath S Óptica RJ_ 4000 K 81W a 700 mA (Factor de corrección 1.000).



Nº	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	190.962	183.391	10.000	0.0	0.0	-25.0
2	172.476	191.978	10.000	0.0	0.0	-25.0
3	153.948	199.854	10.000	0.0	0.0	-15.0
4	134.609	206.246	10.000	0.0	0.0	-10.0
5	115.459	212.098	10.000	0.0	0.0	-10.0
6	94.655	213.630	10.000	0.0	0.0	5.0
7	68.116	209.850	10.000	0.0	0.0	15.0
8	42.866	209.508	10.000	0.0	0.0	0.0
9	57.900	183.800	10.000	0.0	0.0	-85.0
10	60.118	144.094	10.000	0.0	0.0	-85.0
11	61.073	104.385	10.000	0.0	0.0	-85.0
12	64.551	164.377	10.000	0.0	0.0	95.0
13	66.318	124.722	10.000	0.0	0.0	95.0
14	71.705	80.414	10.000	0.0	0.0	120.0
15	89.130	62.827	10.000	0.0	0.0	-10.0
16	127.025	54.607	10.000	0.0	0.0	-10.0
17	112.400	65.600	10.000	0.0	0.0	170.0
18	149.890	57.117	10.000	0.0	0.0	170.0

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO

simon

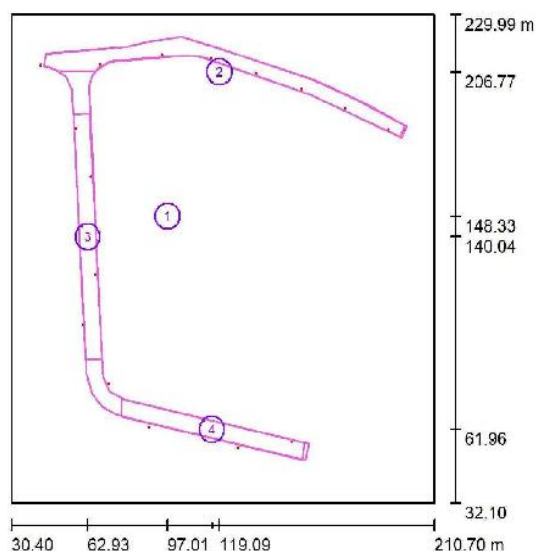
24.12.2019

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
 Teléfono 933 618 600
 Fax -
 e-Mail cgarcia@simon.es

Escena Estudio / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 2252

Lista de superficies de cálculo

Nº	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Calzada general	perpendicular	128 x 128	20	4.72	30	0.234	0.158
2	Sección superior bilateral	perpendicular	128 x 128	20	9.75	27	0.478	0.355
3	Sección vertical tresbolillo	perpendicular	128 x 32	22	11	28	0.485	0.376
4	Sección inferior tresbolillo	perpendicular	128 x 32	21	12	30	0.559	0.400

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	4	21	4.72	30	0.23	0.16

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



simon

24.12.2019

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

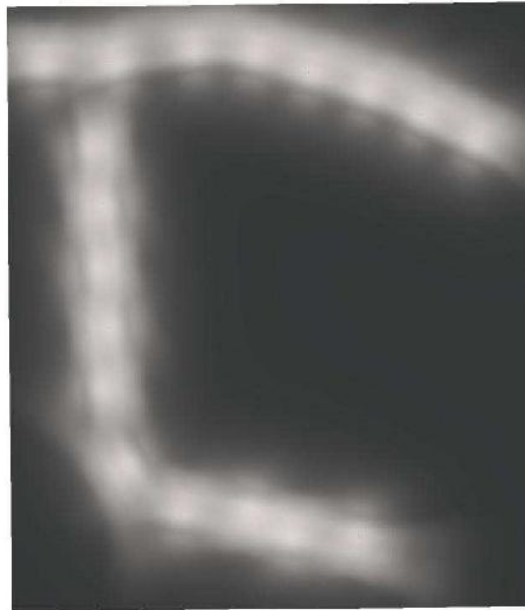
Proyecto elaborado por SIMON

Teléfono 933 618 600

Fax -

e-Mail cgarcia@simon.es

Escena Estudio / Rendering (procesado) en 3D



ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



simon

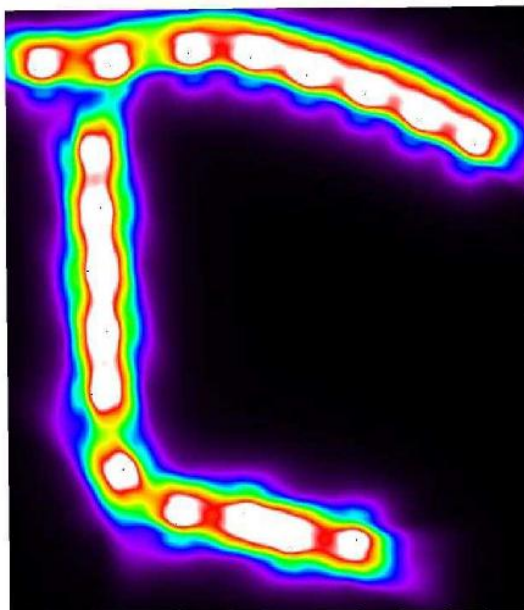
24.12.2019

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Escena Estudio / Rendering (procesado) de colores falsos



0 2.50 5 7.50 10 12.50 15 17.50 20 lx

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO

simon

24.12.2019

SIMON S.A.
Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

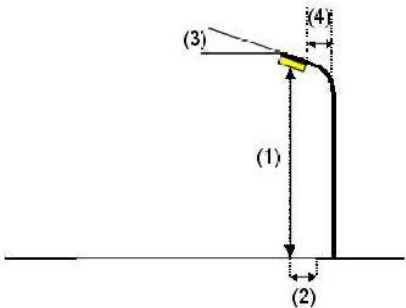
Vial Tipo unilateral / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 1 (Anchura: 2.000 m)
Camino peatonal 1 (Anchura: 2.500 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: SIMON - Nath S Óptica RJ_ 4000 K 81W a 700 mA
Flujo luminoso (Luminaria): 10720 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10720 lm
Potencia de las luminarias: 81.0 W
Organización: unilateral abajo
Distancia entre mástiles: 20.000 m
Altura de montaje (1): 10.000 m
Altura del punto de luz: 9.845 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°: 519 cd/klm
con 80°: 68 cd/klm
con 90°: 1.83 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 95°.

La disposición cumple con la clase de intensidad luminica G3.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



simon

24.12.2019

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

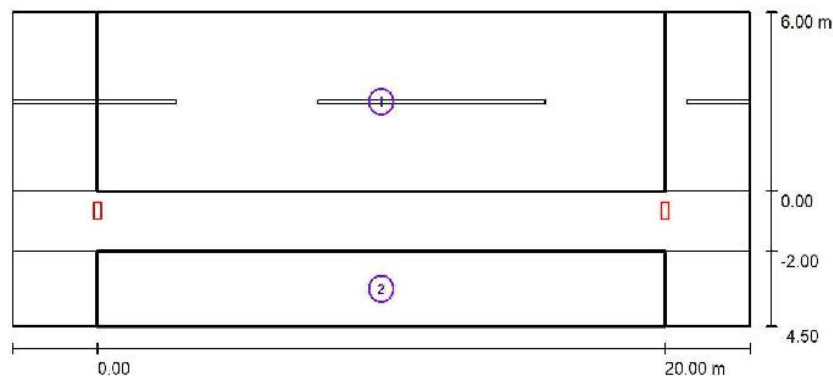
Proyecto elaborado por SIMON

Teléfono 933 618 600

Fax -

e-Mail cgarcia@simon.es

Vial Tipo unilateral / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:186

Lista del recuadro de evaluación

- Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 20.000 m, Anchura: 6.000 m
Trama: 10 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	24.75	0.83
Valores de consigna según clase:	≥ 20.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



simon

24.12.2019

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON

Teléfono 933 618 600

Fax -

e-Mail cgarcia@simon.es

Vial Tipo unilateral / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 20.000 m, Anchura: 2.500 m

Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: CE4 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m [lx]$	U0
Valores reales según cálculo:	14.32	0.62
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



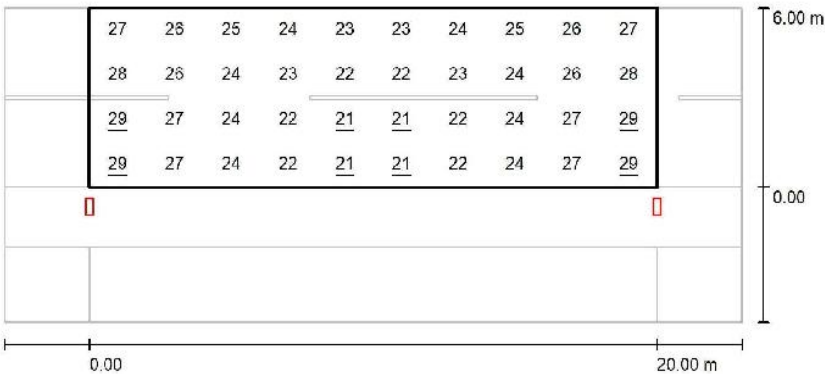
simon

24.12.2019

SIMON S.A.
Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Vial Tipo unilateral / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 186

Trama: 10 x 4 Puntos

E_m [lx]
25

E_{min} [lx]
21

E_{max} [lx]
29

E_{min} / E_m
0.834

E_{min} / E_{max}
0.708

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



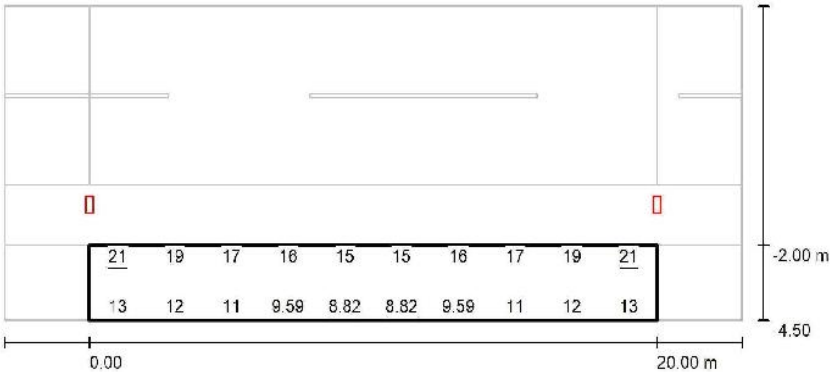
simon

24.12.2019

SIMON S.A.
Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Vial Tipo unilateral / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 186

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
14	8.82	21	0.616	0.418

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO

simon

24.12.2019

SIMON S.A.
Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

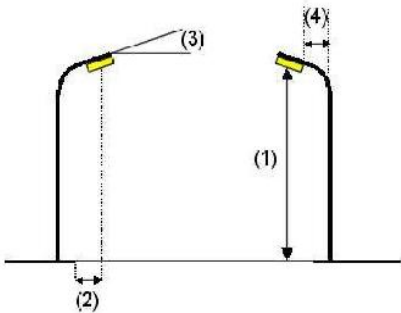
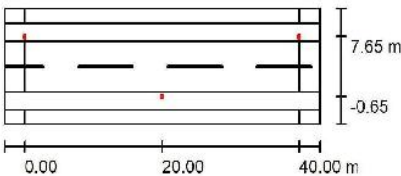
Vial Tipo a tresbolillo / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2 (Anchura: 2.000 m)
Carril de estacionamiento 2 (Anchura: 2.500 m)
Calzada 1 (Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 1 (Anchura: 2.500 m)
Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: SIMON - Nath S Óptica RJ_ 4000 K 81W a 700 mA
Flujo luminoso (Luminaria): 10720 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 10720 lm
Potencia de las luminarias: 81.0 W
Organización: bilateral desplazado
Distancia entre mástiles: 40.000 m
Altura de montaje (1): 10.000 m
Altura del punto de luz: 9.845 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 lumínica
con 70°: 519 cd/klm
con 80°: 68 cd/klm
con 90°: 1.83 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 95°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D4.

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



simon

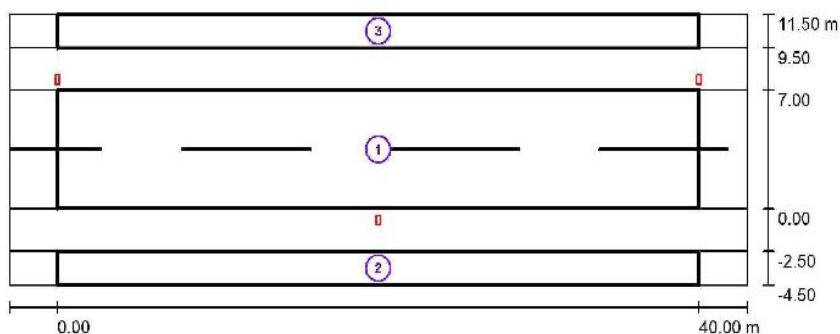
24.12.2019

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Vial Tipo a tresbolillo / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:329

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 40.000 m, Anchura: 7.000 m
Trama: 14 x 5 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:
Valores de consigna según clase:
Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]	U0
24.73	0.89
≥ 20.00	≥ 0.40
✓	✓

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



simon

24.12.2019

SIMON S.A.

Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Vial Tipo a tresbolillo / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

- 2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 40.000 m, Anchura: 2.000 m
Trama: 14 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m [lx]$	U0
Valores reales según cálculo:	15.47	0.79
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

- 3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 40.000 m, Anchura: 2.000 m
Trama: 14 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: CE3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	$E_m [lx]$	U0
Valores reales según cálculo:	15.47	0.79
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



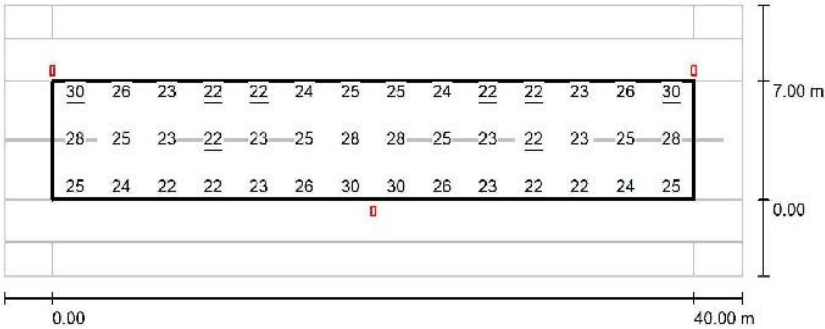
simon

24.12.2019

SIMON S.A.
Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Vial Tipo a tresbolillo / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Gráfico de valores (E)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Valores en Lux, Escala 1 : 329

Trama: 14 x 5 Puntos

$E_m [lx]$	$E_{min} [lx]$	$E_{max} [lx]$	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	22	30	0.889	0.732

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



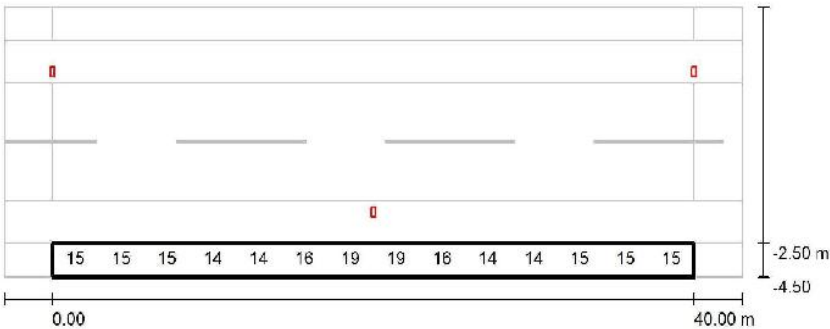
simon

24.12.2019

SIMON S.A.
Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Vial Tipo a tresbolillo / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Gráfico de valores (E)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Valores en Lux, Escala 1 : 329

Trama: 14 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	12	21	0.788	0.575

ZONA INDUSTRIAL CARBALLO



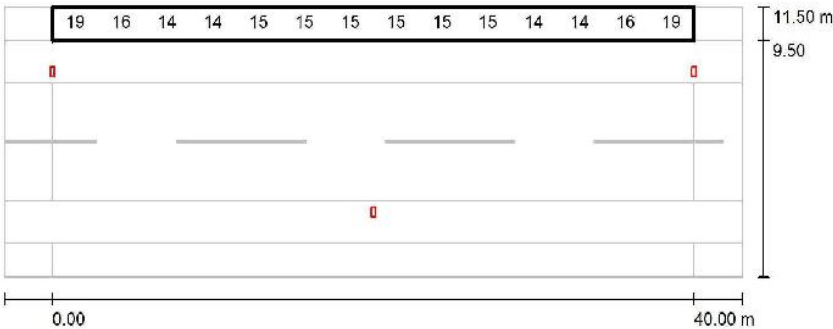
simon

24.12.2019

SIMON S.A.
Diputació 390-392 08013 Barcelona Spain

Proyecto elaborado por SIMON
Teléfono 933 618 600
Fax -
e-Mail cgarcia@simon.es

Vial Tipo a tresbolillo / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Gráfico de valores (E)



No pudieron representarse todos los valores calculados.

Valores en Lux, Escala 1 : 329

Trama: 14 x 3 Puntos

$E_m [lx]$	$E_{min} [lx]$	$E_{max} [lx]$	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	12	21	0.788	0.575

Se adjunta ficha con características del modelo elegido para las luminarias a instalar, la cual cumple con las condiciones de diseño del estudio lumínico y los parámetros indicados en el pliego de condiciones técnicas para contratación de servicios energéticos y mantenimiento del Concello de Carballo.



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	
Código familia de lámparas	LED60 LED module 6000 lm	Cable	Unidad de conexión de 5 polos
Temperatura de color	740 blanco neutro	Clase de protección IEC	No
Fuente de luz sustituible	Si	Marca de inflamabilidad	Seguridad clase I
Número de unidades de equipo	1	Marca CE	F (F)
Driver/unidad de potencia/transformador	PSD Unidad de fuente de alimentación con interfaz DALI	Marca CE	Marcado CE
Driver incluido	Si	Certificado ENEC	Marcado ENEC
Tipo lente/cubierta óptica	FG (Cristal plano)	Periodo de garantía	5 años
Apertura de haz de luz de la luminaria	7° x 74°	Optic type outdoor	Distribución media
Interfaz de control	DALI	Remarks	"-Per Lighting Europe guidance paper" "Evaluating performance of LED based luminaires - January 2018" statistically

	there is no relevant difference in lumen maintenance between D50 and for example B10. Therefore the median useful life (B50) value also represents the B10 value.
Flujo luminoso constante	No
Número de productos en MCB	10
Certificado RoHS	RoHS
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	[DPI FTF] W
Consumo de energía CLO final	[DELETE] W
Corriente de arranque	45 A
Tiempo de irrupción	0,285 ms
Factor de potencia (mín.)	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	96 mm
Área de proyección efectiva	0,038 m²

Color	GR
-------	----

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	5778 lm
Tolerancia de flujo lumínico	-/+ 7%
Eficacia de la luminaria LED inicial	123 lm/W
Índice inic. de temperatura de color	4000 K
Índic. índice de reproducción del color	70
Cromacidad inicial	{0.36, 0.38} SDCM +5
Potencia de entrada inicial	43 W
Tolerancia de consumo de energía	-/+ 11%

Rendimiento en el tiempo (conforme con IEC)

Control gear failure rate at median useful life	10 %
100000 h	
Lumen maintenance at median useful life	L91
100000 h	

Condiciones de aplicación

Rango de temperatura ambiente	-40 °C a +50 °C
Performance ambient temperature Tq	25 °C
Nivel máximo de regulación	0%

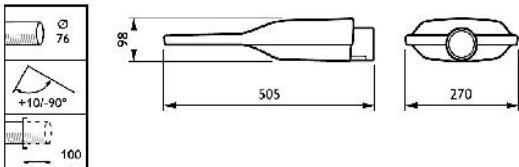
Datos de producto

Código de producto completo	671869698821300
Nombre de producto del pedido	BGP202 LED60/7° O I DM D9 48/60A
EAN/UPC - Producto	6718696988213
Código de pedido	98821300
Cantidad por paquete	1
Numerador - Paquetes por caja exterior	1
N.º de material (12NC)	910925964946
Peso neto (pieza)	4,530 kg



UniStreet

Plano de dimensiones



UniStreet BGP/BGS202/203/204

2.12.6.- Pliego de prescripciones técnicas para la contratación de servicios energéticos y mantenimiento con garantía total de las instalaciones de alumbrado exterior

A propuesta del Concello, las obras obligatorias de mejora y renovación de las instalaciones del alumbrado público exterior que el Adjudicatario debe ejecutar, y que generan de forma directa ahorro de energía, son las que se indican a continuación:

1. Renovación de lámparas y luminarias

El Adjudicatario deberá renovar todas las lámparas, luminarias y componentes del alumbrado público exterior existente y dependiente del Exmo Concello de Carballo, utilizando para ello tecnología LED (Lighting Emitting Diode). Serán desestimadas aquellas ofertas que adapten a luminarias existentes equipos con tecnología LED y/o serán desestimadas aquellas ofertas que incluyan sistemas LED Retrofit (por ello sólo se admitirán luminarias diseñadas específicamente para integrar tecnología LED con una altura de perfil máxima de 12 cm) excepto en las luminarias correspondientes a las siguientes calles, donde se desean mantener los condicionamientos estéticos existentes:

- Calle Colón
- Calle Coruña
- Calle Desiderio Varela
- Calle Hórreo
- Calle Cervantes
- Calle Vila de Negreira (la parte nueva)
- Gran Vía (la parte nueva)
- Calle Fomento
- Calle Camiño Novo
- Calle Vázquez Parga (la parte nueva)
- Calle Lagoa
- Calle Carpinteiros
- Calle Oleiros
- Calle San Xosé
- Calle Salud
- Calle Ceniceros
- Calle Victoria
- Calle Muiño
- Parque do Río Anllóns
- Parque del Jardín del Ayuntamiento
- Paseo Río Anllóns

Breijo Arquitectura + Ingeniería

C/ Gran Vía nº 44 -1º C - 15100 - Carballo (A Coruña) Tlf: 981.70.05.22 email: info@breijo.es

Las luminarias ofertadas deberán acreditar solvencia técnica y fiabilidad contrastada, existiendo al menos 25.000 unidades instaladas en el ámbito de la Comunidad Europea para organismos públicos, pudiendo solicitar la mesa de contratación una relación de las instalaciones realizadas.

Los requisitos obligatorios mínimos que deben cumplir las luminarias LED a instalar por el Adjudicatario se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 1

Característica luminarias de tipo ornamental	Valores límite obligatorios
Vida útil (mantenimiento flujo luminoso mínimo 80%)	≥ 100.000 horas
Rango de funcionamiento de la luminaria	temperaturas ambiente de -10°C a 35°C.
Sistema de refrigeración de la fuente de luz	Mediante disipadores de aluminio (estático)
Grado de protección sistema óptico y del compartimento de auxiliares IP	≥ 66
Grado de protección IK	≥ 08
Rendimiento de color	≥ 70
Eficiencia de la luminaria decorativa (lm/W)	≥ 80
Temperatura de color	De 4000K a 4300K
Intensidad de alimentación	≤ 500mA
Sistema de regulación autónomo incorporado	Sí (capacidad ≥ 5 saltos)
Sistema de cierre / Protector luminarias decorativas	Vidrio templado / PC anti vandálico (IK10)
Protección contra sobretensiones	Individual por luminaria ≥10KV

Además, se exigirá al Adjudicatario:

- Que el diseño de la luminaria permita la reposición del sistema óptico y el dispositivo de control electrónico, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa ni requiera complejas labores de mantenimiento.
- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique el cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
- Que las luminarias propuestas deben disponer al menos de tres sistemas ópticos diferentes, que ofrezcan así distintas fotometrías para las diferentes aplicaciones en consideración.

De forma particular, para las luminarias de tipo **vial-funcional** se exigirá al Adjudicatario:

- Un diseño específico para tecnología LED, debiendo ser este original y específico. Deberán acreditar solvencia técnica y fiabilidad contrastada, existiendo al menos 25.000 unidades instaladas en el ámbito de la Comunidad Europea para organismos públicos, que deberá ser certificado por dichos organismos en caso de ser adjudicatarios.
- El diseño de la carcasa de las luminarias, no permitirá la acumulación de suciedad u otros elementos del medio ambiente que podrían perjudicar su eficiencia, de forma que se garantice su funcionamiento sin requerir labores de conservación y limpieza distintas de las programadas para las luminarias normalizadas. Por ello, el diseño no debe contar con aletas disipadoras en su superficie. Debiendo, una vez cerrada, disponer de compartimentos separados para bloque óptico y equipos auxiliares.
- El bloque óptico y el compartimento de auxiliares deben ser independientes y separados. Ambos accesibles in situ para garantizar y facilitar posibles labores de mantenimiento.
- La fijación de las luminarias, conste de una fijación universal, orientable in situ y con pasos de variación mínimos de 5°, con el objeto de ajustar la fotometría a cada aplicación particular.
- El bloque óptico esté equipado de un protector de vidrio extra-claro, que garantice la durabilidad y mantenimiento de las características fotométricas del sistema de óptico.
- El bloque óptico estará equipado con un sistema de lentes flexibles que permita al menos tres diferentes opciones fotométricas.
- La luminaria vaya equipada con un sistema de protección ante sobretensiones de hasta 10kV.
- Estas tres últimas características serán exigibles a las luminarias a las que se permita el retrofit.

De forma particular, para luminarias de tipo **ornamental** se exigirá que:

- Un diseño específico para tecnología LED, debiendo ser este original y específico.
- Disponer de un protector de vidrio o policarbonato (PC anti-vandálico de alta resistencia a impactos, con elevado índice protección UVA para mantener las prestaciones fotométricas a lo largo del tiempo), según índice de resistencia a impactos requerido, que proteja el bloque óptico de agentes medioambientales que afecten a las características fotométricas del bloque óptico.

- Disponer como mínimo de dos fotometrías diferentes: alumbrado público y circular simétrica, con el fin de garantizar el resultado fotométrico idóneo en las diferentes aplicaciones.
- La luminaria vaya equipada con un sistema de protección ante sobretensiones de hasta 10 kV.
- Estas dos últimas características serán exigibles a las luminarias a las que se permita el retrofit.

Los licitadores deberán acreditar que el fabricante, las luminarias y sus componentes cumplen con los requisitos técnicos mínimos exigidos en la tabla 1, y adicionalmente deberán incluir en sus ofertas al menos la siguiente documentación, basada en las recomendaciones del documento "*Requerimientos Técnicos Exigibles para Luminarias con Tecnología LED de Alumbrado Exterior*" elaborado por el Comité Español de Iluminación (CEI) y a iniciativa del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE):

- Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) o similar internacional que acredite que la empresa fabricante y todos sus procesos de fabricación referentes a la actividad objeto de contratación están certificados con la ISO 9001- 2000.
- Certificado ISO 14001, EMAS u otro que acredite que la empresa fabricante se encuentra adherido a un sistema de gestión integral de residuos (SIG).
- Marcado CE: Declaración de conformidad y Expediente Técnico, tanto de la luminaria como de sus componentes.
- Certificado que garantice que las luminarias en cuestión cumplen los requisitos marcados por las siguientes normas:
 - UNE-EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
 - UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
 - UNE-EN 60598-2-5. Luminarias. Requisitos particulares. Proyectoros.
 - UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada $\leq 16\text{A}$ por fase)
 - UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada $\leq 16\text{A}$ por fase y no sujetos a una conexión condicional.
 - UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de

inmunidad CEM.

- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
 - UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria, conjunto óptico y general.
- Ensayo fotométrico de la luminaria: matriz de intensidades luminosas, diagrama polar e isolux y curva coeficiente de utilización. Flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido FHSINST (ULOR en inglés), según lo marcado en el cuadro 25 del Reglamento CE nº 245-2009 en la tabla 3, y que está en función de la clase de alumbrado de la vía y del flujo luminoso de la lámpara.
- Medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, potencia y factor de potencia.
- Medida de eficiencia de la luminaria alimentada y estabilizada (mínimo requerido luminarias: 80lm/W, según se establece en el presente PPTP). Esta eficiencia se calcula considerando el flujo emitido real por la luminaria entre el consumo total de la misma (incluyendo pérdidas del driver).
- Rango de funcionamiento de la luminaria en un rango de temperaturas ambiente de -10°C a 35°C.
- Certificado del cumplimiento de las normas:
 - UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
 - UNE-EN 62471 de Seguridad Fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- Medida del Índice de Reproducción Cromática (mínimo requerido: Ra 70)
- Medida de la Temperatura de Color correlacionada en Kelvin, rango de temperatura admitido: desde 4000-4300K, según se establece en el presente PPTP.
- Certificado que garantice que los dispositivos de control electrónico cumplen las normas:
 - UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.

- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

- Medida de potencia total consumida conforme a sus características nominales.

2. Instalación de sistemas de regulación de flujo luminoso

Con la finalidad de optimizar el consumo energético, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, el Adjudicatario deberá implantar en cada punto de luz sistemas de regulación autónomos, integrados en las luminarias y con posibilidad de modificar el flujo emitido en al menos 5 niveles de regulación. Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia/iluminancia y deslumbramiento establecidos en la Instrucción ITC-EA-02 del RD 1890/2008.

En cualquier caso, no se permitirá la reducción de los niveles de iluminación por debajo del 50% del nivel de servicio normal, debiendo hacerse conforme al Anexo 8 del PPTP, excepto en aquellas zonas cuya intensidad de tráfico de personas o vehículos lo justifiquen y previo consentimiento de los Servicios Técnicos del Concello.

3. Instalación de sistema de telegestión del alumbrado público

Con el objeto de mejorar y reducir los costes de la gestión del servicio prestado, el control de los consumos energéticos incurridos y el comparativo de los mismos con otras instalaciones de similares características, el Adjudicatario deberá implantar, en el servidor de infraestructuras del concello, un sistema de telegestión que incluya todos los centros de mando dependientes del Concello de Carballo. Los requerimientos obligatorios mínimos exigidos al sistema de telegestión se muestran a continuación:

- La comunicación entre los centros de mando y el servidor central se deberá realizar a través de GPRS
- El acceso de usuarios a través de cualquier navegador utilizando usuario y contraseña
- Software basado en una aplicación web, en donde los datos se alojarán obligatoriamente en el servidor del ayuntamiento, de lo contrario será motivo de exclusión de la oferta.
- Seguridad: Detección de fallos.
- Control de Consumos: Medición de los consumos energéticos e informe de desviaciones sobre el contrato acordado y con otras instalaciones similares.

Código Identificador: 16_566

- Información de alarmas y detección de fallos y generación de informes con dicha información.
- El sistema detecta e informa de fallo general de tensión en el centro de mando.
- El sistema registra las horas de funcionamiento de la instalación.
- Inventario de activos sobre GIS.
- Control de stock y gestión de almacén.
- Generación de mapas lumínicos de la instalación.

2.13.- JARDINERÍA

2.13.1.- Introducción:

Este anexo tiene como finalidad la definición de las distintas medidas destinadas a la integración desde un punto de vista paisajístico y ambiental de las obras que son objeto del presente proyecto.

En las zonas destinadas a zonas verdes y barrera vegetal dispondrán zonas de césped con distintas especies de árboles, situadas según las propias características de cada especie.

2.13.2.- Aspectos a considerar:

Para realizar la elección de las distintas especies a utilizar es preciso tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El hábitat que prefiere o requiere: temperatura ambiente, pluviometría, altitud, tipo de suelo, etc.
- El espacio que ocupan tanto en la parte aérea (proyección de sombra) como en la terrestre (ocupación del suelo por parte de las raíces).
- El aspecto general de la planta, su porte, su tamaño, la altura que alcanzará en su madurez, pasados unos años, el colorido de su follaje y de su floración, etc.
- Los cambios de este aspecto a lo largo de las estaciones, es decir: si es de hoja perenne o caduca, en qué meses florece, posible carácter decorativo de su fruto y tiempo que éste dura, etc.
- Su adecuación a los distintos empleos o finalidades que podamos perseguir: si dan buena sombra, si se prestan a la formación de cortinas vegetales, etc.

2.13.3.- Actuaciones de restauración:

Las actuaciones a llevar a cabo para la realización de plantaciones son las siguientes:

2.13.3.1.- Acopio y mantenimiento de la tierra vegetal:

Con objeto de no perder la capa superficial de suelo afectado por las obras de manera que pueda ser reutilizado en las labores de restauración, se apilará en los lugares adecuados y con las prácticas de conservación que se señalan en el Pliego de Condiciones.

La tierra vegetal extraída durante la realización de las obras se depositará en los terrenos propuestos a tal fin, que serán llanos (pendientes inferiores al 10%) y no encharcables. Se dispondrá en caballones de sección trapezoidal de 6 m de anchura en la base y 2 m en coronación, con una altura máxima de 2 m para evitar compactaciones. El pasillo entre caballones será de 3,5 m.

La tierra almacenada recibirá un tratamiento para permitir su conservación durante el período que pueda mediar entre su extracción y el extendido sobre las superficies finales. Este tratamiento consistirá en el abonado y en la siembra. En particular, para disminuir la erosión hídrica y eólica que pudieran sufrir los caballones se prevé una siembra anual de leguminosas y gramíneas, que a su vez contribuirán al enriquecimiento de la tierra vegetal.

2.13.3.2.- Conservación de pastizales

Se dará continuidad a los pastizales existentes, para ello se balizarán la zona verde y barrera vegetal para que las obras no afecten a la vegetación herbácea existente.

2.13.3.3.- Plantaciones:

Las plantaciones deben realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, evitando los días de heladas.

2.13.4.- Especies seleccionadas:

2.13.4.1.- Arbolado:

Se ha optado por la plantación de especies que no requieran demasiado cuidado y que no desentonen con el entorno.

Roble (Quercus robur)



El roble (Quercus robur) también llamado roble común, roble carballo, cajiga o roble fresnal) es un árbol robusto, de porte majestuoso, que puede superar los 40 m de altura. Está

clasificado en la Sección Quercus, que son los robles blancos de Europa, Asia y América del Norte. Tienen los estilos cortos; las bellotas maduran en seis meses y tienen un sabor dulce y ligeramente amargo. Las hojas carecen de una mayoría de cerdas en sus lóbulos, que suelen ser redondeados

Se trata de un árbol de copa amplia, tronco leñoso con grietas longitudinales y hoja caduca. Tronco derecho, corto y muy grueso en los ejemplares aislados, con ramas gruesas y algo tortuosas; corteza grisácea o blanquecina, muy resquebrajada y de tonalidad parduzca en los ejemplares viejos. Hojas grandes, simples, en disposición alterna, con estípulas alargadas que caen pronto; son lampiñas por las dos caras, de color verde intenso por el haz y más pálidas, con los nervios bien marcados, por la cara inferior; su forma es aovada, con peciolo muy corto (2 a 7 mm), con el borde, más o menos profundamente, lobulado y con los lóbulos desiguales y redondeados; suelen medir unos 6 a 12 cm de largo por unos 3 a 6 cm de ancho.

Flores masculinas en amentos colgantes, verde-amarillentas, que nacen solitarias o en grupos de ramillas del año anterior. Bellotas colgantes sobre un largo pedúnculo, aovado-oblongas, con caperuza o cascabillo de escamas casi planas, empizarradas.

El árbol comienza a florecer a mediados de primavera, más o menos de abril a mayo, antes o al mismo tiempo que las hojas (hay que recordar que es una especie caducifolia).

Las flores son monoicas: son solo masculinas o solo femeninas, pero ambos géneros están en el mismo árbol. Estas últimas son polinizadas por el viento, y tras la fecundación, el fruto comienza a desarrollarse. Las semillas maduran de septiembre a octubre

Ameneiro (Alnus Glutinosa)

El amenerio (Alnus Glutinosa) también conocido por ameiroot o abeneiro, es un árbol del género Alnus, de la familia de las betuláceas. Se encuentra en toda Europa, Siberia y el norte de África. Es el árbol por excelencia de las riberas gallegas.

Es un árbol de ribera que puede alcanzar los 25 m de altura. Se caracteriza por sus hojas de 6 a 12 cm de largo con peciolo cortos (5-10 cm), de color verde oscuro, o fuerte por el haz y algo más claro por el envés, limbo redondeado y con extremidad truncada. Una originalidad es que permanecen verdes hasta su caída. Con cinco a ocho pares de nervios paralelos. Haces de pelos blanquecinos o rojizos en las axilas en el envés.

Cuando brotan en primavera, resultan algo pelosos y muy pronto lampiños.

Las hojas jóvenes y los brotes son muy pegajosos en el estado juvenil, con características glándulas resinosas. El árbol con frecuencia permanece verde hasta el inicio del invierno. Yemas estrechas y ovoides, clara y gruesamente pedunculadas en forma de maza con el extremo redondeado, de color pardo rojizo o violáceo, con frecuencia punteadas muy

finamente de blanco por secreciones ceras, las terminales mayores que las laterales. Inserción espiralada en el ramillo. Se encuentran cubiertas por tres escamas, de las que sólo dos son visibles.

La floración se produce antes de aparecer las hojas. Los amentos masculinos, de 5 a 10 cm, son delgados, cilíndricos y pendulares, de coloración rojiza. Los femeninos son más pequeños (2 cm) y de color marrón oscuro a negro, duros y algo leñosos, guardando cierta similitud con los conos de las coníferas. Cuando las pequeñas semillas aladas son liberadas, los conos permanecen en el árbol, a menudo durante todo el invierno.

El aliso se propaga fácilmente por semillas, aunque emite abundantes chupones de la raíz. Raíces muy extendidas en superficie. Pronto pierde la raíz principal y desarrolla numerosas raíces secundarias oblicuas y otra terciario vertical de anclaje fuerte, más profundas, lo que le permite resistir avenidas y riadas. En condiciones de inundación continuada produce raíces adventicias tiernas y ramificadas en el tronco. En las raíces someras posee nódulos (de 2 a 12 cm de diámetro) fijadores de nitrógeno atmosférico, asociado a la bacteria *Actinomyces Alni*. El aliso necesita tener sus raíces permanentemente embebidas en agua. Tolerancia encharcamiento periódico siempre que haya renovación de agua corriente. Es por esta razón que los bosques alisos, las alisadas, sean la comunidad vegetal potencial de las riberas de los ríos hasta una altitud de unos 500 o 600 m.

La madera del aliso común es bastante clara, pero al cortarla se vuelve color rojo-anaranjado y por eso en muchos países de Europa creían que este árbol estaba embrujado. La madera es muy resistente en el agua y por eso nuestros antepasados la utilizaban para realizar palafitos.



Laurel (Laurus nobilis)

El Laurel (*Laurus nobilis*) también llamado comúnmente Loureiro o lauro es un arbusto o árbol perenne perteneciente a la familia de las lauráceas, a la que da nombre.

Es originario de la zona Mediterránea y sus hojas son utilizadas para remedios medicinales y condimento de cocina.

El laurel común es un árbol dioico perennifolio de 5-10 m de altura, de tronco recto con la corteza gris y la copa densa, oscura, con hojas azuladas, alternas, lanceoladas u oblongo-lanceoladas, de consistencia algo coriácea, aromáticas, con el borde en ocasiones algo ondulado. Tienen ápice agudo y base atenuada. Miden unos 3-9 cm de longitud y poseen corto peciolo. El haz es de color verde oscuro lustroso, mientras que el envés es más pálido. Las flores están dispuestas en umbelas sésiles de 4-6 flores amarillentas de 4 pétalos que aparecen en marzo-abril y que están envueltas antes de abrirse en un involucro subgloboso. Las masculinas tienen 8-12 estambres de cerca de 3 mm, casi todos provistos de 2 nectarios opuestos, subaxilares y gineceo rudimentario. Las femeninas con 2-4 estaminodios apendiculados y ovario subsésil con estilo corto y grueso y estigma trígono. El fruto es una baya, ovoide, de 10-15 mm, negra en la madurez, suavemente acuminada con pericarpo delgado. Tiene semilla única de 9 por 6,5 mm, lisa. Madura a principios de otoño.

Se puede propagar por semillas (propagación sexual) y por esquejes (propagación agámica, asexual, también llamada multiplicación), tanto de raíz como de tallo (estacas). La propagación sexual por semillas es algo lenta pero es la forma más corriente. La semilla debe recolectarse en zonas donde existan pies de los dos sexos.

El laurel es planta poco exigente en suelos, aunque va mejor en aquellos sueltos y frescos. Soporta muy bien la poda y es sensible a parásitos que suelen poblarla.



Avellano común (Corylus avellana)

El avellano común (*Corylus avellana*) es un árbol caducifolio oriundo de Europa y Asia.

Se trata de un árbol que alcanza normalmente entre 3 y 8 m de alto, aunque en ocasiones puede llegar a los 15 m con una copa muy extendida de forma irregular, generalmente ramificado desde la base. De corteza marrón pálida o gris y profundamente estriada, su madera es dura, flexible y muy resistente. Las hojas redondeadas, tienen entre 6 y 12 cm de largo y ancho y son suavemente pubescentes por ambas caras, con bordes doblemente aserrados.

Las flores nacen antes que las hojas, a principios de la primavera. Son monoicas y con amentos de sexo diferenciado; los masculinos de color amarillo pálido y entre 5 y 12 cm de largo, los femeninos muy pequeños y prácticamente ocultos en las yemas de las que surgen los estilos rojo brillante, en número de 1 a 3.

El fruto es la avellana, que se produce en grupos de 1 a 5, cada una contenida en un pequeño y hojoso involucro que encierra alrededor de las 3/4 partes de la nuez. La maduración tarda de 7 a 8 meses y entonces el involucro se abre liberando la avellana.

Es una planta de climas templados, aunque tiene una gran área de distribución. Prefiere localizaciones aireadas con una temperatura elevada unida a cierto grado de humedad, ya que favorece la fructificación y el desarrollo de las avellanas.

Sin ser muy exigente, el avellano requiere un terreno profundo, fresco, blando, de naturaleza silíceo-calcáreo-arcillosa o calcáreo-silíceo-arcillosa y de subsuelo permeable, con pH entre 5,5 y 7,8. El avellano es muy sensible a la sequía, y si las tierras son excesivamente calcáreas y de naturaleza seca puede resentirse por la falta de humedad. Le gusta la niebla y la humedad atmosférica, contribuyendo a mantenerla.



2.14.- SEÑALIZACIÓN

2.14.1.- Introducción:

La señalización tiene como fin aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación, así como advertir de los posibles peligros y ordenar la circulación, por lo que es necesario que se tengan en cuenta en cualquier actuación vial como parte integrante del diseño y no como mero añadido posterior a su concepción.

En este sentido se realizará la colocación de las pertinentes señales y marcas viales en el polígono que se proyecta, sin olvidar que no sólo se ha de organizar el tráfico entre vehículos, sino que también se tendrán en cuenta los flujos peatonales.

Con la señalización horizontal y vertical de los viales proyectados se pretende:

- Aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación en las vías proyectadas.
- Informar, ordenar o regular del tráfico rodado y peatonal.

2.14.2.- Normativa aplicada y recomendaciones:

Para la elaboración del presente anejo de señalización se han seguido las siguientes normas y recomendaciones:

- Instrucción 8.1-I.C. Señalización vertical.
- Instrucción 8.2-I.C. Marcas viales.
- Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos. M.O.P.T.M.A.

2.14.3.- Criterios de diseño:

La señalización horizontal por medio de marcas viales constituye una importante ayuda para los usuarios de las vías públicas, ayudando a satisfacer las siguientes funciones:

- Diferenciar la zona dedicada a la circulación de la ocupada por plazas de estacionamiento o la destinada a peatones.
- Indicar los sentidos de circulación y reglamentar el estacionamiento
- Indicar las incorporaciones al tráfico, viario y la entrada al propio aparcamiento
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos, como las isletas intermedias
- Complementar el significado de señales verticales.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

La señalización vertical consiste en la implementación de señales de tránsito que son placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, la cuales previenen a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentan las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindan la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas. De acuerdo con la función que cumplen, las señales verticales se clasifican en: Señales preventivas, señales reglamentarias y señales informativas.

Las señales no deben de sembrar dudas en el conductor, tienen que avisar con suficiente antelación y estar bien emplazadas en el terreno, deben resaltar de forma potente las incidencias, etc.

Al tratarse de un viario urbano, donde la velocidad de circulación debe ser igual o inferior a 50 km/h. se han utilizado los elementos de señalización definidos para velocidades inferiores a 60 km/h.

2.14.4.- Señalización vertical:

Se prevé colocar en los puntos indicados en los planos, señales reflexivas fijadas a postes de

aluminio, con sus correspondientes elementos de sujeción, sustentación y anclaje, así como la cimentación y la excavación correspondiente.

Para determinar las señales necesarias, así como el punto de localización de cada una de ellas, se tendrá en cuenta la Normativa de la Dirección General de Carreteras "Instrucción 8.1-IC/2000. Señalización vertical".

Las señales serán las correspondientes al Catálogo de señales verticales de circulación de la Dirección General de Carreteras (MOPT, marzo de 1992).

Al igual que en el caso de las marcas viales, se indica en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares las características de los materiales a emplear, y en los planos se señala el lugar correspondiente de todas las señales, así como los detalles.

Según el Catálogo de Señales de Circulación publicado por la Dirección General de Carreteras, y según su funcionalidad, las señales y carteles se clasifican en:

- Señales de advertencia de peligro, cuya forma es generalmente triangular.
- Señales de reglamentación, cuya forma es generalmente circular.
- Señales o carteles de indicación, cuya forma es generalmente rectangular.
- Otras señales: Paneles complementarios, generalmente de forma rectangular y menores dimensiones que la señal o cartel a que acompañan. Se designan por la letra "S" seguido de un número que está entre 400 y 499 si se trata de cajetines de identificación de carreteras y entre 800 y 899 en los demás casos.

El diseño de las señales, carteles y paneles complementarios se atiene a la vigente edición del Catálogo de Señales de Circulación publicado por la Dirección General de Carreteras, salvo modificación por la instrucción 8.1-IC.

Las dimensiones de las señales y su situación lateral respecto al borde de las calzadas son las indicadas en la instrucción correspondiente. Se mantendrá una altura mínima de 2.2 metros entre la calzada y la parte inferior de la señal en los puntos donde se sitúe sobre aceras o zonas destinadas a la circulación de peatones.

Por tratarse de viales con $V_{MAX} < 60km/h$, el tamaño de las señales será el siguiente:

- Señales triangulares de 900 mm. de lado.
- Señales circulares de 600 mm. de diámetro.
- Señales octogonales (STOP) de 600 mm. de diámetro circunscrito.
- Carteles de preaviso o señales informativas rectangulares de 900 mm. por 600mm. de lado.

- Señales preceptivas, carteles de preaviso o señales informativas cuadrangulares de 600 mm. de lado.
- Placas complementarias rectangulares de 400 mm. por 150 mm. de lado.
- Los carteles flechan sólo podrán tener las alturas y longitudes siguientes:
 - Altura: 250, 300, 350, 400, 450, 500 ó 550 mm.
 - Longitud: 700, 950, 1,200, 1,450, 1,700, 1,950 ó 2,200 mm.

La dimensión exacta de los carteles y paneles complementarios se deducirá del tamaño de los caracteres y orlas utilizados, y de la separación entre líneas, orlas y bordes.

Las señales utilizadas son las que se relacionan a continuación.

2.14.4.1.- Señales de reglamentación.

- Señales de prioridad:
 - R-1. Ceda al paso.
 - R-2. Detención obligatoria.
- Señales de prohibición o restricción:
 - R-301. Velocidad máxima.
 - R-308. Velocidad máxima.
- Señales de prohibición de entrada:
 - R-100. Circulación prohibida.
 - R-101. Dirección prohibida.
- Señales de obligación:
 - R-400 a. Sentido obligatorio.
 - R-400 d. Sentido obligatorio.
 - R-402. Intersección de sentido giratorio obligatorio.
 - R-403 a. Únicas direcciones y sentidos permitidos.
 - R-403 b. Únicas direcciones y sentidos permitidos.
 - R-410. Camino reservado para peatones.

2.14.4.2.- Señales de indicación.

- Señales de indicaciones generales:
 - S-13. Situación de un paso para peatones

2.14.4.3.- Cimentaciones.

Para la colocación de los soportes se necesitarán cimentaciones de hormigón de 150 kp/cm² de resistencia característica y de dimensiones 0,75 x 0,4 x 0,4 m.

Con el fin de evitar una gran cantidad de soportes de señalización en las aceras, las señales podrán fijarse en otro tipo de apoyos tales como farolas, siempre y cuando esa ubicación mantenga las condiciones de visibilidad adecuadas.

Se colocarán las señales a una distancia mínima del borde de la calzada de no menos de 50 cm.

En general se ubicarán en el lado derecho de la vía, excepto en aquellos casos en los que bien por falta de visibilidad o por tratarse de una vía muy ancha, se colocarán a la izquierda o a ambos lados.

2.14.5.- Señalización horizontal:

Las marcas viales aplicadas sobre el pavimento tienen las siguientes funciones:

- Delimitar carriles de circulación.
- Separar sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar y precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

2.14.5.1.- Color y material.

Se prevé la señalización horizontal de las vías, según el esquema y detalles que figuran en los planos, pintando en el pavimento marcas viales reflectantes de 0,10m de ancho, mediante:

Material termoplástico de larga duración, aplicado en caliente; con formas, dimensiones y colores según Normas.

Se prevé también el pintado de cebreados según el esquema y detalles que figuran en los planos: pasos peatonales, líneas de detención, zonas de exclusión de tráfico, rótulos, señales de tráfico, flechas, etc.; mediante:

Estarcido blanco reflectante de pintura plástica de dos componentes con microesferas de vidrio, con formas, dimensiones y colores según Normas.

2.14.5.2.- Marcas viales.

Para la disposición de marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en la Norma de Carreteras 8.2-I.C/1997. Las marcas viales de aplicación en este proyecto son:

1.-Longitudinales discontinuas.

- M-1.3. Marca longitudinal discontinua para separación de carriles normales del mismo sentido de circulación, en vías con velocidad máxima permitida menor o igual que 60 km/h. Trazo de 2 m. y espacio de 5.5 m., con un ancho de 10 cm.
- M-1.8. Marca longitudinal discontinua para aviso de una bifurcación. Trazo de 1 m. y espacio de 1 m. con un ancho de 50 cm.

2.-Longitudinales continuas.

- M-2.6. Marca longitudinal continua para delimitación del borde de la calzada en vías con $V_{max} < 100$ km/h. Trazo de 15 cm. de ancho si arcén ≥ 1.5 m. o de 10 cm. si arcén < 1.5 m.

3.- Longitudinales continuas adosadas a discontinuas.

- M-3.3. Marca longitudinal continua adosada o discontinua para regulación del adelantamiento en calzada de dos o tres carriles y doble sentido de circulación o para regulación del cambio de carril entre carriles del mismo sentido en vías con $V_{max} < 60$ km/h. Doble trazo discontinuo de 2 m. de largo y espacio de 5.5 m. con un ancho de 10 cm. Ambos trazos deben estar separados 10 cm.

4.- Transversales.

- M-4.1. Marca transversal continua para la señalización de la línea de detención. Su ancho es de 40 cm. y su longitud varía en función de la anchura de los carriles a los que se refiere la obligación de detenerse.
- M-4.2. Marca transversal discontinua para la señalización de la línea de ceda el paso. Su ancho es de 40 cm. y su longitud varía en función de la anchura de los carriles que deben ceder el paso.

- M-4.3. Marca longitudinal discontinua para la señalización del paso de peatones.

5.- Flechas.

- M-5.2. Flecha de dirección o de selección de carriles en vías con $V_{max} < 60$ km/h.
- M-5.3. Flecha de salida. Indica a los conductores el lugar donde pueden iniciar el cambio de carril para utilizar un carril de salida.
- M-5.4. Flecha de fin de carril. Dispuesta en serie (mínimo ≥ 4 , a intervalos linealmente decrecientes).

6. Inscripciones.

- M-6.4. Señal horizontal de stop. Esta señal se situará antes de la línea de detención o, si ésta no existiera, antes de la marca de borde de la calzada, a una distancia comprendida entre 2.5 m. y 25 m. , recomendándose entre 5 m. y 10 m.
- M-6.5. Señal horizontal de ceda el paso. Esta señal se situará antes de la línea de ceda el paso o del lugar donde se haya de ceder el paso, a una distancia entre 2.5 m. y 25 m. , recomendándose entre 5 m. y 10 m.

7.- Otras marcas.

- M-7.2B. Cebreado.
- M-7.3 y M-7.4. Marcas viales para delimitación de zonas o plazas para estacionamiento.
- M-7.7. Marca longitudinal discontinua de prohibición de estacionamiento.
- M-7.8. Marca longitudinal continua de prohibición de parada.

En Carballo octubre de 2021
El ingeniero Industrial

Fdo.- Manuel Breijo Cotelo.
Colegiado nº 2040 del I.C.O.I.I.G