



Firmas del Documento

--

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

Firma

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA PARCELA
APR S-11 (HOSPITALILLO DE ENSIDESA), EN
LLARANES (AVILÉS)**



PROMOTOR:

FEJOA S.L.

SITUACIÓN

**Carretera Regional AS-19 Avilés-Gijón, N° 41
Avilés (Asturias)**

PROYECTO REDACTADO POR:

**FERNANDO GARCÍA UTRILLA
Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado N° 12.139**

FECHA DE REDACCIÓN:

ABRIL de 2018

- ÍNDICE -

I.1. _____ MEMORIA Y ANEJOS

I.2. _____ PLANOS

I.3. _____ PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

I.4. _____ MEDICIONES Y PRESUPUESTO

I.5. _____ ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA PARCELA APR S-11 (HOSPITALILLO DE ENSIDESA), EN LLARANES (AVILÉS)

MEMORIA

- **ÍNDICE DE MEMORIA** -

I.1.	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	4
I.1.1.	INTRODUCCIÓN.....	4
I.1.1.1	OBJETO.....	4
I.1.1.2	ENCARGO.....	5
I.1.1.3	ÁMBITO Y EMPLAZAMIENTO.....	5
I.1.1.4	SITUACIÓN URBANÍSTICA.....	5
I.1.1.5	CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS, TOPOGRÁFICAS, CLIMATOLÓGICAS, HIDROLÓGICAS, SÍSMICAS Y GEOTÉCNICAS.....	6
I.1.1.6	CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO.....	10
I.1.1.7	BASES DEL DOCUMENTO.....	11
I.1.2.	CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES.....	12
I.1.2.1	DEMOLICIONES.....	12
I.1.2.2	DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LOS VIALES.....	13
I.1.2.3	DEFINICIÓN DE LAS ZONAS VERDES.....	16
I.1.2.4	EXCAVACIÓN Y RELLENOS	17
I.1.2.5	FIRMES Y PAVIMENTOS EN VIALES.....	18
I.1.2.6	FIRMES Y PAVIMENTOS EN ZONAS VERDES.....	20
I.1.2.7	MOBILIARIO URBANO.....	21
I.1.2.8	VEGETACIÓN Y PLANTACIONES.....	23
I.1.2.9	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	26
I.1.2.10	RED DE RIEGO.....	28
I.1.2.11	RED DE SANEAMIENTO.....	30
I.1.2.12	RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA.....	32
I.1.2.13	RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	33
I.1.2.14	RED DE TELEFONÍA.....	36
I.1.2.15	RED DE GAS.....	36
I.1.2.16	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.....	37
I.1.2.17	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	37
I.1.3.	JUSTIFICACIÓN Y RAZONAMIENTO DE LA SOLUCIÓN.....	37
I.1.4.	PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.....	44
I.1.5.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	45
I.1.6.	GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.....	45
I.1.7.	FASES DE EJECUCIÓN.....	46
I.1.8.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	47
I.1.9.	CONCLUSIONES.....	47

I.2.	ANEJOS	48
I.2.1.	ANEJO Nº1: TRABAJOS PREVIOS / REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	49
I.2.2.	ANEJO Nº2: INFORME GEOTÉCNICO	56
I.2.3.	ANEJO Nº3: FIRMES Y PAVIMENTOS	57
I.2.4.	ANEJO Nº4: CÁLCULOS RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	66
I.2.5.	ANEJO Nº5: CÁLCULOS RED DE SANEAMIENTO	73
I.2.6.	ANEJO Nº6: CÁLCULOS RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	88
I.2.7.	ANEJO Nº7: JUSTIFICACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO	90
I.2.8.	ANEJO Nº8: SEÑALIZACIÓN	116
I.2.9.	ANEJO Nº9: SEÑALIZACIÓN DE OBRA	126
I.2.10.	ANEJO Nº10: PROGRAMA DE TRABAJO	137
I.2.11.	ANEJO Nº11: CONTROL DE CALIDAD	140
I.2.12.	ANEJO Nº12: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	145
I.2.13.	ANEJO Nº13: GESTIÓN DE RESIDUOS	148
I.2.14.	ANEJO Nº14: NOTIFICACIÓN DE RESOLUCIÓN. PLAN ESPECIAL	156
I.2.15.	ANEJO Nº15: INFORME TOPOGRÁFICO	157
I.2.16.	ANEJO Nº16: INFORME EDP NARTURGAS ENERGÍA	158
I.2.17.	ANEJO Nº17: CÁLCULOS MURO HORMIGÓN ARMADO	159
I.2.18.	ANEJO Nº18: CÁLCULOS MOVIMIENTO DE TIERRAS	160
I.2.19.	ANEJO Nº19: INFORME - ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN DEL POBLADO DE LLARANES	164

I.1. MEMORIA DESCRIPTIVA

I.1.1. INTRODUCCIÓN

I.1.1.1 OBJETO

El presente documento constituye el “**Proyecto de Urbanización de la Parcela APR S-11 (Hospitalillo de Ensidesa), en Llaranes (Avilés)**”.

El objeto de éste es definir y valorar las obras de urbanización en dicha parcela, en base a las especificaciones del "Plan Especial APR S-11 Hospitalillo de Ensidesa, en Avilés" y conforme a la siguiente normativa, entre otras: el Texto Refundido de las Disposiciones Legales en Materia de Ordenación del Territorio y Urbanismo (TROTUAS), el Reglamento de Ordenación del Territorio y Urbanismo del Principado de Asturias (ROTU) y el Plan General de Ordenación de Avilés (PGOU).

Tal y como se indica en la ficha del ámbito de ordenación APR S-11, se pretende la revitalización de esta zona, situada entre dos ámbitos residenciales y desvinculada del uso industrial, mediante su incorporación a la trama urbana colindante con un uso característico de Locales Abiertos al Público. Para ello se proyectan y definen en el presente Proyecto de Urbanización las siguientes actuaciones:

- La división del Área APR S-11 en tres parcelas: Comercial Terciario (CT), Terciario (T) y Dotación Privada (DP).
- La delimitación y definición de dos espacios verdes públicos, vinculados al poblado de Garajes: Zona Verde 1 (ZV-1) y Zona Verde 2 (ZV-2).
- El trazado y definición de un viario interior de acceso a los diferentes usos ya mencionados y al apeadero de FEVE.
- La descripción de las redes de servicio necesarias para el abastecimiento de dichas parcelas de uso terciario.

El Proyecto de Urbanización, debe incluir los siguientes contenidos mínimos, de acuerdo con el Plan general de Ordenación de Avilés, apartado 9.02:

1. Memoria descriptiva de las características de las obras y sus Anejos
2. Documentación gráfica (Planos)
3. Pliego de Prescripciones Técnicas
4. Mediciones y Presupuesto

I.1.1.2 ENCARGO

PROMOTOR: FEJOA S.L.

C.I.F. B-39802681

Domicilio social: C/ Santa Lucía N°14, 3º Derecha 39003 (Santander-Cantabria)

PROYECTISTA: Fernando García Utrilla

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Col. 12.139

I.1.1.3 ÁMBITO Y EMPLAZAMIENTO

El ámbito de actuación se corresponde con el de la parcela del Área de Planeamiento Remitido APR-S11 denominada "Hospitalillo de Ensidesa", situada al este de la ciudad de Avilés, en el barrio de Llaranes del que forma parte.

La mencionada parcela está delimitada por el norte con el trazado del ferrocarril en Llaranes. Por el sur, se comunica con la carretera regional AS-19 Avilés-Gijón. Por el oeste, con la intersección de la anterior AS-19 con el acceso al Parque Empresarial Principal de Asturias (PEPA). Y finalmente, por el este con los poblados de Garajes.

Los accesos existentes a la parcela se localizan: por el sur a través de la carretera regional AS-19 (Avilés-Gijón) y por el oeste a través de la calle Metalúrgicos, acceso al Parque Empresarial Principal de Asturias (PEPA), estando ambos enlazados por el interior del ámbito.

I.1.1.4 SITUACIÓN URBANÍSTICA

El Área de Planeamiento Remitido APR-S11, denominado "Hospitalillo de Ensidesa", cuenta con un perímetro de forma irregular constituido por una parcela, propiedad de ArcelorMittal España S.A. de 24.801 m², que formaba parte de la finca registral 7.041, cuya segregación se encuentra aprobada, siendo en estos momentos una finca registral independiente, la n° 33.888.

Según el Plan General de Ordenación Urbana de Avilés, este área se clasifica como suelo urbano con la calificación de Gran Industria.

El 4 de febrero de 2010 ArcelorMittal España S.A. solicita una modificación puntual del PGOU, para la incorporación del ámbito a la trama urbana consolidante, como suelo urbano no consolidado, a través de la delimitación de un Área de Planeamiento Remitido, denominada APR S-11 "Hospitalillo de ENSIDESA".

Esta modificación, tramitada bajo el número de expediente municipal 877/2010, se aprueba definitivamente por el Pleno del Ayuntamiento de Avilés el 25 de abril de 2014, BOPA 27 de mayo de 2014.

Tras la aprobación definitiva del anterior, ArcelorMittal España S.A. presenta para su tramitación el Plan Especial APR S-11 "El Hospitalillo de Ensidesa" con número de expediente 1782/2015, el cual una vez superado el periodo de información pública, la resolución de las alegaciones formuladas y los informes correspondientes, se aprueba definitivamente por el Pleno Municipal en sesión celebrada el 19 de enero de 2017.

Con fecha 18 de octubre de 2010, ArcelorMittal España S.A. y el Ayuntamiento de Avilés, en el marco de la tramitación que se estaba llevando a cabo, suscriben Convenio Urbanístico para la cesión anticipada de terrenos en la APR S-11 "Hospitalillo de Ensidesa", en virtud del cual la primera cede anticipadamente al segundo, una superficie de 1.000 m² de la finca registral número 7.041 con destino a zonas verdes públicas. Esta cesión, se hizo a cuenta de los deberes urbanísticos que el desarrollo del polígono APR S-11 conlleva.

En su interior alberga actualmente dos edificios: uno denominado "Hospitalillo", construido en el año 1.954 por la empresa ENSIDESA para usos sanitarios de sus empleados y familiares, el cual se ubica totalmente dentro de la parcela Dotación Privada (DP) del presente Proyecto; y el otro, igualmente de dos plantas y de más reciente construcción, destinado a rehabilitación, se sitúa en la parcela Terciarios (T) de este Proyecto. Ninguno de los dos edificios será objeto de actuación para el presente proyecto.

Igualmente, existen dos pequeñas construcciones dedicadas a instalaciones, concentradas ambas en el espacio verde ZV-2 del presente Proyecto. Será tan sólo uno de ellas, el Centro de Transformación del Hospitalillo, la que se mantenga intacta.

I.1.1.5 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS, TOPOGRÁFICAS, CLIMATOLÓGICAS, HIDROLÓGICAS, SÍSMICAS, GEOTÉCNICAS

La zona de actuación en cuestión se sitúa en Llaranes, un barrio de la ciudad de Avilés.

El subsuelo de Llaranes donde se ubica el Hospitalillo, está formado por sedimentos cuaternarios procedentes de la Ría de Avilés. Estos sedimentos se han ido recubriendo por rellenos antrópicos en las distintas fases de construcción de las instalaciones y accesos de la antigua factoría de Ensidesa, pertenecientes en la actualidad a la compañía ArcelorMittal.

CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

El área de estudio se encuadra dentro de una zona donde los terrenos más antiguos que afloran son del Precámbrico y del Cámbrico, por lo que la historia geológica puede ser trazada desde épocas más antiguas.

El Precámbrico aflora en un área pequeña, en Cudillero, y sus relaciones con el Cantábrico no se observan muy claramente. No obstante, es un hecho general en todo el área del antiformal del Narcea que el Precámbrico se halle discordante bajo el Cámbrico. Esto, unido a la existencia de un fuerte cambio litológico, coincidiendo con la superficie de discordancia, permite deducir una discontinuidad en la historia geológica que puede hacerse coincidir con el límite Precámbrico-Cámbrico.

El Cámbrico y el Ordovícico Inferior se caracterizan por su sedimentación terrígena, con la única excepción del episodio carbonatado de la parte más alta del Cámbrico Inferior. Desde el Cámbrico Inferior al Ordovícico las características de los sedimentos detríticos cambian y pasan de ser arcósicos en el Cámbrico Inferior al Cámbrico Medio y Superior.

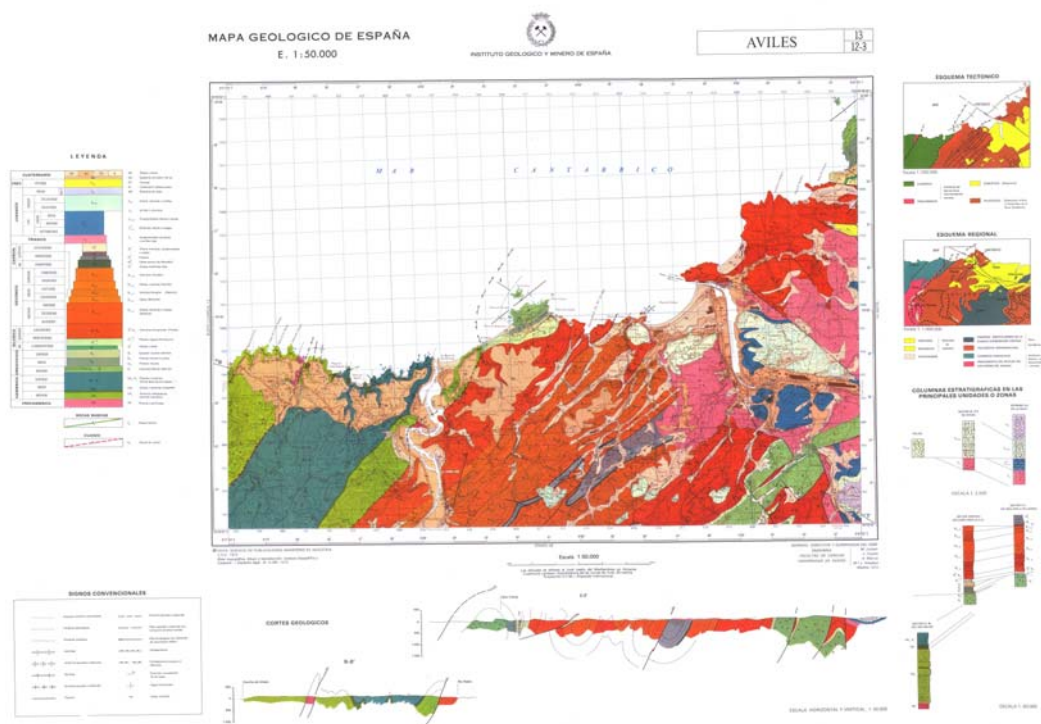
Las facies indican unas condiciones muy someras, tanto en el nivel carbonatado (extrapolando algo las conclusiones alcanzadas en la Zona Cantábrica como en la mayor parte de la sucesión detrítica (estructuras sedimentarias y pistas orgánicas).

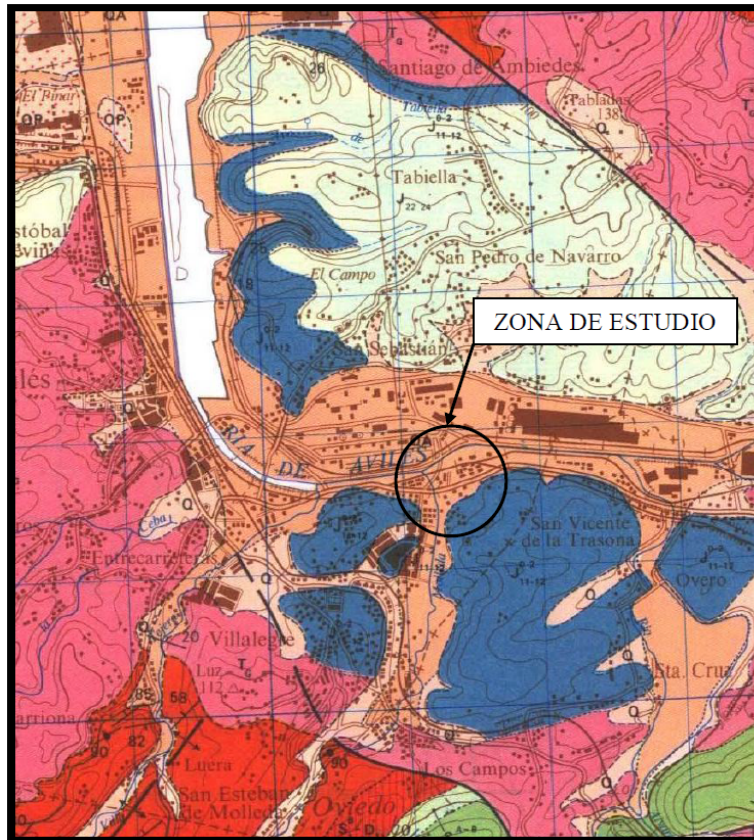
Tan sólo la parte más inferior de la serie de los Cabos, de carácter más político y muy rica en Trilobites, pudo haberse depositado en condiciones un poco más profundas.

El Ordovícico Medio se caracteriza por una sedimentación de tipo euxímico, y el Ordovícico Superior por el desarrollo del vulcanismo: vulcanismo del que de todos modos existen manifestaciones más antiguas.

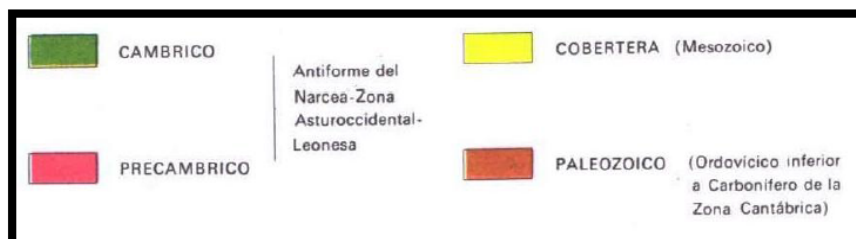
En el Cretácico Inferior tuvieron lugar algunos movimientos de fallas, posiblemente de distensión, lo que condujo a la elevación de algunos bloques que fueron sometidos a erosión. El Cretácico se depositó después transgresivo en determinados puntos sobre el Trías y aun sobre el Paleozoico.

Durante el Terciario (en el Paleógeno) se produjeron movimientos de compresión que se manifestaron por el movimiento de fallas, en parte rejeugo de fracturas preexistentes. El levantamiento de la superficie de la rasa y hundimiento que dio lugar a la ría de Avilés, son los rasgos más importantes de la dinámica del Cuaternario en este área.





LEYENDA



CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS

En términos generales el área presenta una topografía llana, excepto en su proximidad al lindero Este, donde cuenta con un fuerte desnivel en caída hacia el Oeste.

Del mismo modo se adjunta el "Levantamiento Topográfico Terrenos Colindantes al Hospitalillo de Aceralia en Llaranes, en Avilés", en el plano correspondiente 2.02 Topográfico.

CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

El clima es cálido y templado, con precipitaciones durante todo el año, hasta el mes más seco aún tiene mucha lluvia.

La temperatura media anual en Avilés se encuentra en 14.0 °C y las precipitaciones medias en torno a los 830 mm, siendo julio el mes más seco con 39 mm y noviembre el más lluvioso con 114 mm.

CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

Una vez finalizados los sondeos correspondientes al estudio geotécnico, y no siendo necesario esperar a la disipación del agua de la perforación, ya que no fue necesario el aporte de agua para su realización, se obtuvieron las siguientes cotas/profundidades donde se localizó el nivel freático:

SONDEO N°	PROFUNDIDAD LAMINA DE AGUA(m)
S-1	2,80
S-2	2,90
S-3	2,20

Del mismo modo, el estudio geotécnico recomienda efectuar un seguimiento del nivel freático a fin de verificar o descarta una posible afección de la posición del nivel, por la oscilación en la ría de Avilés, con la marea.

CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS

La comarca avilesiana se encuentra asentada sobre una zona de incidencia sísmica notable: la falla de Ventaniella, que desde el cañón submarino de Avilés penetra por la ría y continúa hasta el puerto de Ventaniella, en la Cordillera Cantábrica.

CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

El subsuelo del emplazamiento del vial E-0226, está constituido básicamente por dos niveles:

- **Nivel Geotécnico 0. Rellenos Antrópicos:** de espesor máximo en torno a 2,00 metros, constituido por suelos alterados (capa de humus) y rellenos antrópicos preferentemente granulares, con una compacidad media.
- **Nivel Geotécnico 1. Sustrato arcilloso:** este horizonte está formado por arcillas y arcillas limosas de consistencia blanda a muy blanda, que constituyen los depósitos cuaternarios de la ría. Este nivel puede tener varios metros de espesor.

Los terrenos objeto de proyecto no están incluidos dentro de la sección de Suelos Contaminados estipulados por el Principado de Asturias. Asimismo, Arcelor Mittal como propietario de los terrenos objeto de Proyecto de Urbanización, confirma que dichos suelos no han soportado ninguna actividad contaminante, siendo las últimas construcciones allí existentes, y que se encuentran demolidas en la actualidad, inmuebles destinados a uso de oficinas de proyectos de la empresa.

I.1.1.6 CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

CARTOGRAFÍA

Para la realización de este proyecto, se han utilizado diversos tipos de cartografía. Por un lado mapas y planos de gran escala para plantear las primeras ideas y tener la primera toma de contacto con el área donde se ubica la zona de actuación y por otro cartografía de menor escala para la definición de las actuaciones.

Dentro de la cartografía incluimos:

- Mapa Cartográfico Nacional a escala 1/25.000 que ha sido realizado por el Instituto Geográfico Nacional dependiente del Ministerio de Fomento y que cubre toda España

Toda la información ha sido tratada con los adecuados medios informáticos, para obtener así los planos de planta necesarios y a escala conveniente en cada caso, sobre los que definir las obras proyectadas.

La escala, calidad y fecha de ejecución de la cartografía disponible se considera a tales efectos suficientes para la realización completa del proyecto.

REPLANTEO

- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO:

La Dirección de Obra comprobará el replanteo realizado por el Contratista incluyendo como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta de Comprobación del Replanteo y el Libro de Ordenes.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al acta.

- RESPONSABILIDAD DEL REPLANTEO

Será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el plan de replanteo, así como todos los trabajos de topografía precisos para la ejecución de las obras, conservación y reposición de hitos, excluyéndose los trabajos de comprobación realizados por la Dirección de Obra. Los trabajos, responsabilidad del Contratista, anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección Facultativa de la Obra y el Contratista comprobarán e inventariarán las bases de replanteo que han servido de soporte para la realización del presente Proyecto.

Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcadas sobre monumentos permanentes que no muestren señales de alteración.

En base a la definición en planta y alzados (secciones) recogida en los correspondientes planos del proyecto, y tomando como referencia fundamental los propios viales existentes, se definen las alineaciones y el emplazamiento de los diferentes elementos que constituyen las obras.

Se realizará el replanteo general de las obras, procediendo a la colocación de estacas y referencias, ya que éstas, permitirán el correcto inicio del movimiento de tierras, después de comprobar sobre el terreno la viabilidad de las obras.

Se incluirá inicialmente como mínimo las alineaciones de ejes de los diversos tramos de obra y de las obras de fábrica así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en una libreta de control que permitirá en todo momento comprobar el estado actual de las referencias tomadas al efecto.

I.1.1.7 **BASES DEL DOCUMENTO**

El presente proyecto ha sido redactado de acuerdo con las normas reglamentarias actuales en vigor. Se detallan a continuación las más relevantes:

- R.D. Legislativo 7/2015, se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilit. Urbana.
- Plan Especial de APR S-11 "Hospitalillo de Ensidesa", en Avilés.
- T.R. Disposiciones Legales en materia de Ordenación del Territorio y Urbanismo (TROTUAS).
- Reglamento de Ordenación del Territorio y Urbanismo del Principado de Asturias (ROTU).
- Plan General de Ordenación de Avilés (PGOU).
- Ordenanza Reguladora del Uso y Protección de Zonas Verdes del Municipio de Avilés.
- Orden Ministerial de accesibilidad de espacios públicos urbanizados.
- R.D. Legislativo 1/2013, 29 de noviembre, se aprueba el Texto Refundido de Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.
- D. 37/2003, de 22 de mayo, se aprueba el Reglamento de la Ley del Principado de Asturias 5/1995, de 6 de abril, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras en los ámbitos urbanísticos y arquitectónicos.
- Código Técnico de la Edificación CTE-DB-SI
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG3) y Modificaciones.
- Orden FOM/273/2016 de 19 de febrero, por el que se aprueba la Norma 3.1-I.C. Trazado
- Orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre, por el que se aprueba la Norma 6.1-I.C. Sección de Firme (BOE 12/12/2003).
- Norma 5.2-I.C. Drenaje Superficial (Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero)
- Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carreteras (OC 17/2003).
- R.D. 1890/2008, 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones complementarias (EA-01 y EA-07).
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD. 1890/2008).

- Orden Circular 36/2015, de 24 de febrero, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles. Tomos I y II.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T.), aprobado según el Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto de 2002 y publicado en el Boletín Oficial del Estado número 224 el 18 de septiembre de 2002.
- Limitación de los niveles de iluminación, según nota de servicio de 5 de mayo de 1976.
- Recomendaciones internacionales sobre el alumbrado de vías públicas. Comité Internacional del Alumbrado (CIE).
- Reglamento del Servicio de Suministro de Agua y Alcantarillado del Ayuntamiento de Avilés.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Instrucción 8.1-IC "Señalización Vertical" (06/04/2014)
- Instrucción 8.3-IC "Señalización de obras"
- Instrucción 8.2-IC "Marcas Viales" (16/07/1987)

I.1.2. CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES

El presente Proyecto de Urbanización es motivado por la necesidad del Plan Especial APR S-11 "Hospitalillo de Ensidesa" en Avilés, en la urbanización de un vial interior que de acceso a las parcelas resultantes y al apeadero de FEVE contiguo, así como por la necesidad en la creación de zonas verdes de pública vinculación al poblado anexo de Garajes.

I.1.2.1 DEMOLICIONES

DESCRIPCIÓN GENERAL

En el interior de la parcela APR S-11 albergan actualmente dos edificios:

- Uno denominado "Hospitalillo", construido en el año 1.954 por la empresa ENSIDESA para usos sanitarios de sus empleados y familiares, situado en el suroeste del ámbito, paralelo a la carretera AS-19. Se trata de un edificio con forma de U, con una superficie construida de 4.654,10 m², que consta de tres alturas: una planta semisótano con uso actual de almacén, de locales de instalaciones y de vestuario; y dos plantas altas con usos sanitarios de consultas externas y servicios.

- El otro, de más reciente construcción, con una superficie construida de 965,90 m², se sitúa al este del anterior, anexo al mismo a través de un paso de conexión. Igualmente con dos plantas sobre rasante destinadas a rehabilitación.

Ninguna de estas construcciones serán objeto de rehabilitación, ni restauración, ni demolición, por el presente Proyecto de Urbanización, por lo que permanecerán intactas tras la urbanización, conservándose y localizándose finalmente dentro de las parcelas Dotación Privada (DP) y parcela Terciarios (T) respectivamente.

Del mismo modo, existen dos pequeñas construcciones dedicadas a instalaciones, son infraestructuras eléctricas situadas en la zona noroeste de la parcela para servicio de los edificios sanitarios, con una superficie total de 110,00 m². Será sólo la edificación correspondiente al centro de transformación del Hospitalillo (la localizada más al este) la que se mantendrá intacta, ya que la ubicada más al oeste quedará inservible por lo que se demolerá.

Por otro lado, los dos viales que limitan con el ámbito: la carretera regional AS-19 por el sur y la calle Metalúrgicos, acceso al Parque Empresarial Principal de Asturias (PEPA) por el oeste; están interconectados a través de una calle existente en el interior del área de actuación, la cual cuenta así mismo con calzada pavimentada, algo deteriorada en el tiempo, y un encintado de aceras perimetrales a los edificios. Este viario deberá demolerse para proceder con la conformación de la explanada y del firme del vial objeto de proyección, así como consecuencia de la diferencia de cotas entre el existente y el definitivo. Ello supondrá el picado de las capas del firme, la demolición del acerado perimetral y la retirada de las farolas y bolardos existentes que delimitan el acceso al vial.

I.1.2.2 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DE LOS VIALES

El objeto del nuevo vial es dar acceso al ámbito y hacer viable los usos previstos, con la menor interferencia en las comunicaciones existentes y que a su vez de servicio al apeadero de FEVE.

Para ello se proyecta un vial con trazado en forma de "T" constituido por: un ramal al oeste, con rodado en una sola dirección y con entrada únicamente por el acceso al PEPA; otro de doble circulación al norte, sin acceso directo desde la PEPA ni la carretera AS-19; y otro también con doble circulación, cuya entrada y salida en ambos casos, es desde la carretera AS-19. El vial más al norte se caracteriza además por ser de tipo compartido (peatonal y vehículos), aunque el acceso de vehículos para el uso comercial es ocasional, por dar servicio al apeadero de FEVE.

La disposición de estas vías conforman tres áreas: una dedicada fundamentalmente a zona verde (ZV-2) y otras dos destinadas a albergar el aprovechamiento lucrativo correspondiente al polígono.

TRAZADO EN PLANTA

Se adapta el diseño y las características geométricas (anchuras, pendientes, características y emplazamiento del mobiliario, tipología de pavimentos, etc.) de las calles, aceras, pasos y otros espacios públicos, que posibiliten el uso de dichos espacios a la totalidad de la población, y especialmente a los colectivos sociales que experimentan limitaciones físicas, minusvalías, o situaciones de vulnerabilidad.

En lo que a los radios se refiere, al tratarse de una zona con velocidades inferiores a 30 km/h., se pueden considerar correctos los trazados en planta.

Los ramales al sur y al oeste se corresponden, según la clasificación establecida en el Capítulo II de la Normativa del PGOU dedicado a la Red Viaria, a una vía secundaria, por lo que en cumplimiento de las características mínimas establecidas en el artículo 9.06 de esta norma, se define:

- Para el tramo de doble sentido (al sur) se especifica una calzada de 6,50 m de ancho y dos aceras elevadas respecto de la primera, una a cada lado, de 2,30 m y 2, 50 m respectivamente.
- En el caso del tramo con sólo un sentido (al oeste), se concreta una calzada de 5,70 m de ancho total, que incluye: una zona con 17 plazas de aparcamientos en hilera y un carril de 3,50 m. También cuenta con dos aceras elevadas respecto de la calzada, una a cada lado, de 2,00 m y 2, 30 m respectivamente.

En el vial de acceso al apeadero de FEVE se produce un "fondo de saco", se prevé que prácticamente sus únicos usuarios sean los vehículos que vayan a dejar o recoger gente al apeadero, es por ello que se proyecta como vía compartida según se define en el artículo 9.07 de la normativa del PGO, con doble sentido de circulación de aproximadamente 10,00 m de ancho total, que incluye una zona con 5 plazas de aparcamientos en hilera acondicionadas para minusválidos.

Se verifica cómo los anchos libres de obstáculos de los itinerarios peatonales son superiores a 2,00 m, mínimo exigido por 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, así como en cumplimiento de las características mínimas establecidas en el artículo 9.10 del PGOU, en cuanto a supresión de barreras arquitectónicas.

Los vados para el acceso de vehículos a la parcela DP y para el mantenimiento del CT del Hospitalillo, al no garantizar el ancho mínimo de 1,50 m de paso libre para el itinerario peatonal, exigido por el Caso A apartado 9.14 del PGOU de Avilés, se definen tipo Caso B2, previa aprobación por parte del Servicio Técnico municipal, dejando una longitud máxima de 4,00 m de paso y constituyéndose sobre un cimiento de hormigón HM-20 de 20 cm .

También se incorporarán dos pasos de peatones de 4,00 m de ancho, ancho superior al de los dos vados peatonales que lo limitan exigido por la Orden VIV/561/2010 de 1 de febrero, uno a mitad del ramal más al sur y otro al comienzo del ramal más al oeste, trazados perpendicularmente a las aceras y permitiendo a los viandantes acceder a cualquiera de las parcelas definitivas con mayor facilidad y seguridad.

El Plan Especial hace mención de la dotación de aparcamientos, por ello se definen un total de 22 plazas de aparcamiento, repartidas de la siguiente manera:

- En el ramal con sentido único (al oeste) se ubican 17 unidades en hilera cuyas dimensiones son 5,00 m de largo x 2,20 m de ancho, disposición y dimensiones acordes con lo señalado en el artículo 9.13 de la normativa PGO.
- En el ramal de tipo compartido (al norte), se disponen 5 plazas para minusválidos de dimensiones 5,00 x 3,60 m, disposición y dimensiones acordes con lo señalado en el artículo 9.13 de la normativa PGO.

TRAZADO EN ALZADO

La proyección del trazado en alzado de la vía se ajusta al relieve existente, definiendo las rasantes de las que resulta el mínimo volumen de tierras extraídas y aportadas.

La rasante en el extremo de los carriles más al sur coincide con la rasante existente de la carretera regional AS-19 Avilés-Gijón (aproximadamente +5.00 según topográfico), así mismo ocurre con la rasante del acceso al Parque Empresarial Principal de Asturias (PEPA) y el extremo del carril más al oeste (aproximadamente +6.20 según topográfico). Otra de las rasantes también de importancia es la marcada por el apeadero de FEVE, la cual se encuentra a +5,64, fijada para el extremo del vial compartido más al norte.

Las pendientes longitudinales oscilan entre el 0,75 y el 2,97 %, siendo 0,75% el mínimo para garantizar la evacuación de las aguas de escorrentía y para alcanzar el acceso rodado a las parcelas.

En lo referente a las aceras, el Área es prácticamente plana, por lo que los itinerarios peatonales tendrán una pendiente claramente inferior al 6,00% exigido por 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.

Con el mismo fin de garantizar en todo momento la escorrentía de las aguas superficiales, evitando su cúmulo en las zonas pavimentadas, y garantizando la comodidad de los viandantes (en itinerario peatonal ha de ser \leq 2,00% por la Orden VIV/561/2010), se proyectan las siguientes pendientes transversales:

- Pendiente transversal en calzada/aparcamientos: 2,00%
- Pendiente transversal en acera: 2,00%.

Los vados de vehículos se diseñan de manera que los itinerarios peatonales que atraviesen no queden afectados por pendientes longitudinales y transversales mayores de 6% y 2% respectivamente. El encuentro entre el plano inclinado del vado y la calzada deberá estar enrasado, garantizando la inexistencia de cantos vivos. Se señalarán previamente mediante baldosas de rallas o pavimento táctil indicador de advertencia o proximidad, así como se pintarán los bordillos con pintura en amarillo.

Los desniveles, tanto longitudinales como laterales, se construirán con pavimento táctil indicador direccional según la Orden VIV/561/2010.

En el caso del desnivel existente entre el bordillo tipo jardinero exterior de las aceras y las parcelas, se resolverá mediante la elevación del bordillo entre 5 y 6 cm.

I.1.2.3 DEFINICIÓN DE LAS ZONAS VERDES

Justificando el Plan General de Ordenación Urbana de Avilés y el Plan Especial APR S-11 Hospitalillo de ENSIDESA, se establecen dos zonas verdes públicas: Zona Verde 1 (ZV-1) y Zona Verde 2 (ZV-2). Las zonas verdes son zonas libres públicas destinadas al ocio de la población y a la protección de los sistemas naturales, así como al mantenimiento de las condiciones higiénicas, microclimáticas y estéticas de la ciudad.

En la ficha del ámbito APR S-11 atiende a la cesión de Zonas Verdes con una superficie mínima del 25% del área a ordenar, esto es 6.200,25 m² (25% sobre 24.801 m²).

La ZV-1, con cesión anticipada al Ayuntamiento de 1.000 m², objeto del Convenio Urbanístico firmado el 18 de julio de 2010, cuenta con una superficie total de 2.875 m², se sitúa al Este de la APR S-11 y está vinculada al poblado de Garajes.

Por otro lado, ZV-2 se presenta delimitada según el presente Proyecto al noreste y cuenta con una superficie de 3.326 m². La Zona Verde 2, está vinculada directamente con la ordenación del polígono, incluye en su perímetro una zona de infraestructuras de 110 m², que alberga el transformador eléctrico que da servicio actualmente al complejo sanitario del Hospitalillo y su acceso.

La suma de ambas zonas resulta un total de 6.201 m², superior a la establecida en la ficha del ámbito APR S-11.

La ZV-2 se encuentra accesible por el nuevo vial orientado al sur y por el orientado al este (cotas medias +6,04 y +5.87 respectivamente). Dado el desnivel considerable entre la parte norte y la sur de la ZV-2, se proyecta la conservación puntual del talud estable existente, siendo las pendientes del resto del área afectada inferiores al 30%, condición expresa por el Plan General en el apartado 9.11.

La ZV-1 en su caso, también será accesible tanto por el este como por el sur del recinto a través del poblado de Garajes, con una cota media de +10,00, pues como se indicó anteriormente, por el norte delimita con las vías del ferrocarril de FEVE de Llaranes (cota media +6.00) y por el oeste con la Parcela Comercial Terciario CT (cota +5.50). La pendiente longitudinal en las zonas ajardinadas es del 6% en los itinerarios peatonales, las máximas permitidas, para reducir el desnivel con la Parcela CT. Será objeto del presente Proyecto la construcción de un talud provisional con pendiente máxima del 30% dentro de la Parcela CT y una cuneta de guarda en la cabeza del talud, hasta la definición y construcción en el Proyecto de Edificación de la Parcela CT de un muro de contención de hormigón armado, con su correspondiente barandilla de seguridad.

I.1.2.4 EXCAVACIÓN Y RELLENOS

En todo momento se busca un equilibrio en los movimientos de tierras, no solo como criterio económico, sino como minimización de residuos, almacenaje y reutilización de las tierras vegetales sobrantes, etc.

Inicialmente se replanteará el nuevo trazado. Seguidamente se desbrozarán las zonas verdes afectadas, con un espesor de aproximadamente 0,15 m, tierras vegetales que se acopiarán para su reutilización en la formación de las zonas verdes, si procede.

A continuación se ejecutará el vaciado del terreno hasta completar el 1,00 m de profundidad que garantice el espesor de la nueva explanada y del firme. Y finalmente, se extenderán y compactarán los rellenos que conformarán la explanada.

En los planos de los perfiles longitudinales y transversales de los ejes de los viales se superponen los perfiles actuales del terreno por donde se trazará el viario y el perfil que deberá tener el pavimento terminado.

Se han trazado de forma que ocasionen el menor movimiento de tierras, permitiendo una cómoda evacuación de aguas pluviales.

La superficie de explanada quedará en cualquier caso 60 cm por encima del nivel freático.

EXCAVACIÓN

Las excavaciones se realizarán por medios mecánicos. Se acompañan planos de detalle de las distintas zanjas, tanto individualmente como en cada una de las secciones transversales de las vías, así como Anejo n°18 Cálculos Movimiento de Tierras con las mediciones pertinentes.

La excavación de las zanjas de saneamiento y pozos se realizarán, en función de la profundidad de cada tramo, de acuerdo con los detalles de zanjeado. En función del tipo de terreno que se encuentre se adoptará el talud de seguridad adecuado a cada caso.

Cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes, se deberán entibar éstas en zanjas iguales o mayores a 1,50 m de profundidad, con entibaciones tipo cuajada. Para ello se emplearán paneles de chapa de acero y codales extensibles.

RELLENOS

Considerando el terreno existente tipo "Tolerable", según los parámetros expuestos en el Estudio Geotécnico del Proyecto, y exigiendo para los Viales una explanada "E2", de acuerdo con el catálogo de Secciones de Firmes de la Dirección General de Carreteras, se requiere para el saneo del terreno una explanada conformada por 75 cm de suelo seleccionado (art. 330 del PG3).

Sin embargo, con el fin de mejorar la capacidad drenante de la explanada, mediante partículas con tamaños sensiblemente mayores, y dar una mayor estabilidad granulométrica, al tratarse de un material pétreo de calidad, se decide emplear 75 cm de pedraplén en los Viales.

En el caso de los IPAs y aceras, al no requerir de las mismas exigencias que en los viales, se considera suficiente la extensión de 30 cm de suelo seleccionado procedente de préstamos autorizados.

Los rellenos de las zanjas se realizarán con el material procedente de la excavación, eliminando elementos de tamaño superior a 30 cm. El relleno se realizará por tongadas no superiores a 30 cm de espesor, con densidad no inferior a 1,45 kg/dm³ e índice CBR superior a 3; humedecido y compactado al 98 % PM.

La base de los tubos de saneamiento apoyará sobre cama de arena compactada, con los espesores definidos en los planos de detalle. A continuación todos los tubos se protegerán con arena limosa, cubriéndolos 10 cm, para continuar su relleno con suelo seleccionado y/o escorias tipo pedraplén, según el ancho de la zanja, hasta alcanzar el firme, CBR superior a 5, y compactada por tongadas al 98 % PM.

En los cruces de calzadas se protegerán las canalizaciones con hormigón HM-20, tamaño máximo de árido 20 mm, y un espesor de 20 cm, según detalles constructivos.

Se reutilizarán, en lo posible, las tierras vegetales procedentes del desbroce para acondicionar las zonas verdes proyectadas.

I.1.2.5 FIRMES Y PAVIMENTOS EN VIALES

El paquete de firme de la calzada, partiendo de un periodo de proyecto que para firmes flexibles es de 20 años, se determina en función de las siguientes variables:

- Valoración del tráfico de Proyecto.
- Caracterización de la capacidad soporte de la explanada.
- Caracterización de las condiciones locales y estacionales.

Los viarios soportarán el tráfico actual, más el correspondiente al acceso a la futura zona comercial, así como los camiones de reparto de las posibles futuras instalaciones comerciales instaladas en la parcela, por lo que se prevé una categoría de tráfico de vehículos pesados de T41.

FIRME Y PAVIMENTOS

Considerando el terreno existente tipo "Tolerable", según los parámetros expuestos en el Estudio Geotécnico del Proyecto, y tras el correspondiente análisis reflejado en el Anejo N°3 "Firmes y Pavimentos", de acuerdo con el catálogo de Secciones de Firmes de la Dirección General de Carreteras, se establece que los firmes idóneos son:

Para los ramales más al sur y al oeste se proyecta una explanada E2 y un tráfico T41, le corresponde para ello un firme 4121, que se compone de 10 cm de MBC y 30 cm de zahorras artificiales, por lo que se define a continuación el firme propio del vial y de los aparcamientos:

- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf D (antig. D12) con árido ofítico en capa rodadura (esp.5cm).
- Pese a que las características propias de una capa intermedia, de acuerdo con la norma ya indicada, otorgadas por una capa AC-22 bin D ó S o incluso una AC-32 bin S, se propone el empleo de una capa intermedia (esp. 5 cm) de AC 16 bin S (antig. S12) en base a experiencias en obras similares.
- Escorias clasificadas como zahorra artificial ZA-25 (esp. 30 cm).

En el ramal compartido del norte también se proyecta una explanada E2 y un tráfico T41, sin embargo, en este caso se opta por un firme 4124, al cual le corresponde una solera de 20 cm de hormigón armado. A continuación se define el firme proyectado:

- Solera de hormigón HA-25 semipulido con armadura tipo jaula constituida por doble mallazo de Φ 10 mm, en retícula de 15 x 15 cm (esp. 20 cm).
- Escorias clasificadas como zahorra artificial ZA-25 (esp. 30 cm).

El pavimento de la acera pública, será:

- Baldosa de terrazo y/o de botones, de color (esp. 4 cm) análogas a las existentes y acorde con las indicaciones del Ayuntamiento de Avilés.
- Mortero de agarre M-15 (esp. 5 cm).
- Solera de hormigón en masa HM-20 (esp. 15 cm).
- Zahorra artificial ZA-25 (esp. 20 cm).

Las baldosas de botones instaladas previamente a los vados de vehículos tendrán la finalidad de facilitar la detección de pasos de peatones a las personas con discapacidad, serán de color, con botones con forma troncocónica y altura máxima de 4 mm.

Los bordillos interiores a colocar en la acera pública serán de hormigón prefabricado bicapa gris, tipo no remontable, de 100 x 25 x 15 cm, también colocados sobre capa de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor. En los pasos de peatones éstos se colocarán a cota cero, evitando cualquier tipo de resalte.

Los bordillos exteriores de la acera pública serán de hormigón prefabricado bicapa gris, tipo jardín, de 50 x 25 x 10 cm, colocados sobre capa de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor. Éstos se elevarán entre 5 y 6 cm respecto a la cota del resto de la acera.

Los vados se constituirán con un cimiento de hormigón HA-20 de 20 cm de espesor armado con mallazo de Φ 8 mm, en retícula de 15 x 15 cm, correctamente separados y sujetos, bajo la capa de rodadura que será del mismo material que el resto de la acera.

I.1.2.6 FIRMES Y PAVIMENTOS EN ZONAS VERDES

Actualmente la ZV-1 cuenta con un área de aproximadamente 350 m², acondicionada como: un parque infantil de juegos (170 m²), un aparcamiento para vehículos y una zona con máquinas destinadas al ejercicio físico (180 m²), tal y como se muestra en las imágenes, por lo que se considera satisfecha la dotación deportiva de las zonas verdes.





Ambas zonas verdes contarán con Itinerarios Peatonales Accesibles (IPAs) de 3,00 metros de anchura, libres de obstáculos, que interconecten, faciliten el acceso y el disfrute público de estas áreas, según apartado 9.08 del Plan General.

Los IPAs quedan definidos lateralmente por bordillos tipo jardineros de 50 x 25 x 10 cm, los cuales tan sólo sobresalen 5 cm respecto del sendero, colocados sobre capa de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor.

El pavimento de los IPAs es tipo MBC al igual que el del vial, con pendientes transversales del 2,00% que evitan el cúmulo de agua por escorrentía. En este caso, se proyecta una explanas E2 y un tráfico T42, ya que el tráfico será de intensidad reducida, lo cual le corresponde para ello un firme 4221:

- Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf D (antig. D12) con árido ofítico en capa rodadura (esp.5cm).
- Zahorra artificial ZA-25 (esp. 25 cm).

I.1.2.7 MOBILIARIO URBANO

Cumpliendo con el artículo 9.16 del Plan General de Ordenación de Avilés, "en las aceras o vías peatonales, cuyo ancho sea igual o mayor de 3,00 metros, se dispondrán bancos en número no inferior a uno cada 20 metros lineales. Su colocación deberá hacerse en zonas en que no estorben a la circulación, que, en general, será la propia ocupada por la hilera de árboles, atendiendo igualmente a criterios de preferencia por soleamiento, amplitud y carácter estancial de la zona", se propone la instalación de dos bancos sobre el ramal del norte, de uso predominantemente peatonal. Del mismo modo, se dotará de bancos las zonas verdes proyectadas, tanto en la ZV-1 como en la ZV-2, ubicándose éstos en el perímetro de los IPAs, remetidos, no invadiendo las aceras bajo ningún concepto. (Ver planos 15.02 y 15.03 Zonas Verdes).

Los bancos definidos serán similares o iguales al modelo C-106 "Modo Madera" de 1,80 m de longitud, del Grupo Fábregas, caracterizados por tener los pies en fundición dúctil, acabado con pintura oxirón al horno, y el respaldo y asiento de madera de guinea tratada y barnizada con láser a poro abierto.



Por otro lado y haciendo también referencia al artículo 9.16 del Plan General de Ordenación de Avilés, "en las aceras, plazas y vías peatonales se dispondrán papeleras a una distancia no superior de 60 m, ubicadas en la misma faja de emplazamiento que el resto de mobiliario urbano, arbolado y señalización", se distribuyen papeleras por el perímetro de las aceras del vial y por los IPAs de las zonas verdes, en cumplimiento de los anterior (ver plano 15.02 y 15.03 Zonas Verdes).

Las características de las papeleras a instalar sobre el acerado serán iguales o similares al modelo FMUPA 18 de la casa Urban Forniture: papelera plástica de polietileno inyectado con forma circular, con tapa protege-lluvia, capacidad 80 litros, anclada mediante tornillería a las farolas existentes.

Mientras que las papeleras a instalar en las zonas verdes serán de acabado oxirón negro, con capacidad de 40 litros, con doble pie, con llave y sistema de bloqueo.



Para la delimitación del nuevo vial por el norte con la vía ferroviaria en Llaranes, concretamente del ramal peatonal con acceso ocasional de vehículos, se recurrirá al uso de bolardos metálicos de acero zincado con anillo de acero inoxidable, imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color negro forja, base empotrable y varillas de rea con hormigón, de altura 810 mm, igual o similar al modelo Hospitalet de la marca Benito, bajo previa aceptación por parte de la Dirección Facultativa.



I.1.2.8 VEGETACIÓN Y PLANTACIONES

Justificando el Plan General de Ordenación Urbana de Avilés, artículo 9.16 "Amueblamiento urbano" de las NN.UU. vigentes, se plantarán árboles tanto en vías públicas como en espacios libres públicos o privados. Es por ello que se proyecta la instalación de cuatro árboles en hilera en un lateral de la ZV-2, al tratarse en realidad el vial más al norte de una acera con ancho superior a 3,00 metros, tal y como se describe en los planos, con una distancia máxima entre ellos de 10,00 metros y evitando las esquinas o zonas que puedan dificultar la visibilidad, al tratarse de una vía peatonal de anchura superior a 5,00 m. El resto de las aceras públicas, al tener una anchura inferior a 3,00 metros, no contarán con arbolado.

La plantación de árbol prevista en este caso es un *Populus Alba*, de calibre 18/20 en contenedor, de forma que se controle el crecimiento del mismo.



Populus Alba (Chopo)

Por otro lado, cumpliendo con las necesidades del Plan General de Ordenación Urbana de Avilés y del Plan Especial APR S-11 Hospitalillo de ENSIDESA, se establecen dos zonas verdes públicas: Zona Verde 1 (ZV-1) y Zona Verde 2 (ZV-2).

Las zonas verdes son zonas libres públicas destinadas al ocio de la población y a la protección de los sistemas naturales, así como al mantenimiento de las condiciones higiénicas, microclimáticas, y estéticas de la ciudad. La mayor parte de la vegetación de las zonas verdes va a ser tipo césped, eligiendo una mezcla resistente a la climatología de Avilés y al propio uso industrial de la zona, con una mezcla de especies adaptadas a las pisadas (35% *festuca rubra*, 60% *ray-grass inglés*, 15% *poa pratensis*, etc).

También se prevé la plantación de varias especies arbustivas tipo perenne repartidas por las diferentes zonas verdes como son: *Aligustres* de 0,50 metros en maceta repartidos cada 2,20 metros en torno al CT existente y *Juniperus horizontal* de 0,50 metros en cepellón repartidos en grupos de tres unidades.



Juniperus horizontal



Aligustres

Para dar una mayor variedad, se incorporan nuevas especies arbóreas caducas con flor en las zonas verdes, como son: *Prunus Serrulata Kanzan*, de calibre 14/16 en cepellón; o *Malus Floribunda*, de calibre 14/16 también en cepellón. Evitando en ambos casos los tonos rojizos. Se propone su plantación sin alcorque, de forma que su sistema radicular se desarrolle libremente y pueda presentar pequeñas afloraciones en el contacto del tronco con el suelo.



Prunus Serrulata Kanzan (Cerezo)



Malus Floribunda

Los bordillos que delimitan las zonas verdes con la acera o con las parcelas serán tipo jardineros, grises y de dimensiones 50 x 25 x 10 cm, colocados sobre capa de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor.

I.1.2.9 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

El esquema de la instalación propuesta atiende a las características de la infraestructura existente, de acuerdo con los datos remitidos por la compañía suministradora.

Todas las conducciones serán subterráneas siguiendo el trazado de las aceras, su diseño y dimensionamiento se proyecta de acuerdo con las especificaciones de suministro.

Se realizará una red mallada de fundición dúctil, alimentándose de la tubería FC $\Phi 200$ mm frente al hospitalillo en la C/ Metalúrgicos.

La tubería de fibrocemento de $\Phi 100$ mm que discurre por el interior de la parcela CT, será sustituida por una nueva tubería de fundición dúctil de 100 mm que discurrirá por la nueva acera a ejecutar, y conectará con la red existente y con la red proyectada en el nuevo vial.

Por otro lado se realizará una renovación de las redes existentes al oeste bajo la parcela del hospitalillo, instalándose por ello una nueva tubería de fundición dúctil de $\Phi 200$ mm, bajo la acera existente en el entronque de la carretera AS-19 con el acceso al PEPA.

Para extender la red general hasta las parcelas, se plantea una única red de abastecimiento de agua (tanto para abastecimiento sanitario como para incendios) de fundición dúctil de $\Phi 100$ mm ó $\Phi 200$ mm, en función de las necesidades, llevadas por debajo de las nuevas aceras.

A pie de las parcelas se ramificará su acometida en dos redes independientes, una para uso sanitario y otra para incendios, mediante tuberías de PE de baja densidad, cuya dimensión irá en función de las necesidades de cada parcela, ver Anejo N°4 Cálculos Red de Abastecimiento de Agua (Plano 8.01 Abastecimiento de Agua).

Se han dimensionado las tuberías en base a los consumos existentes, a los previstos y satisfaciendo los requisitos para las bocas de riego y del hidrante nuevo, proyectando tuberías de fundición dúctil para la red general y tuberías de PN de 16 atm de presión nominal para las acometidas domiciliarias.

El diámetro interior mínimo de la red será de 100 mm y la velocidad interior de agua en las distintas conducciones estará comprendida entre 0,5 y 1,5 m/sg.

En los cruces de carretera se protegerá la tubería con hormigón HM-20/P/40/I y se dispondrán arquetas de registro a ambos lados de la calzada para evitar faltas de suministro en posibles reparaciones de los viales. Se procurará en todo momento que dichos cruces se ejecuten en perpendicular a la vía.

Para el cálculo se ha considerado una presión de suministro en el punto de conexión a la red de 6,10 kg/cm², dato facilitado por la compañía de Aguas de Avilés.

Las características de las tuberías serán: tipo STANDARD, marca PAM y clase de presión C 100 según norma UNE EN 545:2011, con revestimiento exterior de 200 g/m² de zinc metálico con 99,9% de pureza y con capa de acabado de pintura bituminosa de calidad alimentaria y espesor medio superior a 70 µm, y revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación.

El cemento empleado es conforme a la norma UNE EN 197-1:2000 con marcado CE, que garantiza una elevada durabilidad y alimentariedad. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5°.

El resto de accesorios serán también de fundición dúctil PN16. Para la tornillería se emplearán: tornillos geom. 500A DIN 933 zincado calidad 8.8; tuerca hexagonal C70 DIN 934 zincado calidad 8.8; arandela DIN 125 zincada calidad 8.8.

En lo referente a las válvulas de compuerta de bridas PN 16 tipo EURO 20/23, marca PAM, la distancia entre bridas será corta y el cierre a la derecha, efecto autoclave y ausencia de tornillería de la unión entre cuerpo y tapa, asiento en fundición dúctil revestido de caucho EPDM en conformidad a la norma EN 681.1, cuerpo y tapa de fundición dúctil con espesor mínimo de epoxi de 250 micras.

Las marcas y características técnicas de los materiales se ajustarán a los requisitos de la Aguas de Avilés S.L.

Se dispondrá de un armario de hormigón de toma de muestras en la ZV-2, cuyas cualidades se resumen a continuación:

- Armario toma de muestras AHPCM00AA PE25 de la casa Accysa o similar.
- Dimensiones 300x450 mm
- Cimentación base de hormigón en masa HM-25 N/mm², Tmáx.20mm.

- Puerta frontal: "Punto de muestreo".
- Otras rotulaciones bajo demanda.
- Grifo giratorio de latón para la purga del sistema.
- Grifo inox AISI 304, que puede ser esterilizado por el método de flambeado.
- Manómetro de comprobación de presión.
- Aislamiento en la puerta.
- Sistema antifraude.
- Sistema de cierre Allen.

La distancia máxima entre hidrantes en la zona ha de ser inferior a 100 m o que garantice la existencia de uno por cada 10 Ha, según el apartado 9.22 del Plan General, por ello se proyecta un hidrante modelo adoptado por el Ayuntamiento de Avilés, de 100 mm de diámetro y con doble salida de columna seca, con tapa, modelo BV-05-100-VA, marca Belgicast. La red hidráulica que abastece al hidrante debe permitir el funcionamiento simultáneo de dos hidrantes consecutivos durante dos horas, cada uno de ellos con un caudal de 1.000 l/min, y una presión de 10 m.c.a., conforme a al artículo 9.51.4 de las NN.UU. vigentes, con un consumo de 16,66 l/sg.

Para la limpieza de los viales e IPAs se dispondrá de una red con bocas de riego, con distancia máxima entre ellas de 50 metros, tanto en el nuevo vial como en las zonas, conforme al artículo 9.22 de las NN.UU. vigentes (Ver plano 8.01 Abastecimiento de Agua). Las bocas de riego serán modelo BV-05-63 BI de 1 1/2" con arqueta y boquilla tipo Oviedo, marca Belgicast.

Por otro lado, se ha diseñado una red de riego en el interior de las zonas ajardinadas. Se proyecta una red automática de aspersores de la casa Rain Bird o similar, controlados por un cuadro con mando a pilas "T-Boss", la cual se detalla en el siguiente apartado.

Todas las instalaciones serán sometidas a pruebas de estanqueidad y de presión interior, siendo la presión mínima para la prueba de 165 m.c.a. En el momento de las pruebas deberán estar instaladas todas las válvulas, piezas especiales, bocas de riego, hidrante y demás elementos de la instalación, a excepción de las acometidas domiciliadas, y será precisa la presencia del personal de los Servicios Técnicos Municipales.

I.1.2.10 RED DE RIEGO

Para el diseño del sistema de riego en las zonas verdes se ha procedido a realizar una división de éstas en varios sectores independientes, concretamente cada una de las zonas ajardinadas se ha repartido en tres sectores. A partir de estos sectores se procede con el dimensionado de las tuberías (Ver plano 8.01.2 Abastecimiento Riego).

En la distribución se ha tenido en cuenta la necesidad de los diferentes sistemas de riego (aspersión y difusión), así como la distribución homogénea de los caudales.

Cada uno de los sectores de riego, se compone de un anillo de aspersores o difusores conectados entre sí por una tubería de polietileno de alta densidad PE 10 ATM, de $\Phi 32$ mm para aspersores y de $\Phi 20$ mm para difusores. Por su parte, las tuberías terciarias que unen los sectores de riego con la red de abastecimiento son de polietileno de alta densidad, de $\Phi 50$ mm y presión nominal de 10 m.c.a.

Al principio de los sectores y en función de la zona verde de la que se trate, se instalará una arqueta rectangular Jumbo con cierre, de cuerpo negro y tapa verde con tornillo hexagonal, contenedora de tres electroválvulas, con el objeto de automatizar su funcionamiento y facilitar las labores de mantenimiento.

Se describen a continuación las características más importantes de los elementos que compondrán la red de riego de las zonas verdes:

Aspersores serie 5004 PLUS rosca 3/4":

Aspersor de turbina Rain Bird serie 5004 PLUS, rosca 3/4" con regulador de presión integrado (PRS) que reduce la presión de funcionamiento a 3,1 bares para un rendimiento óptimo de las toberas, modelos sectoriales 40-360° y circular con retorno en la misma unidad. Altura de emergencia 10 a 30 cm. Tornillo regulador de alcance. Toberas. Caudal 0,17-2,19 m³/h. Presión trabajo 1,7-4,5 bar. Alcance 7,6-15,2 m. Opcionales: válvula antidrenaje, vástago de acero inoxidable. Toberas MPR.

Difusores serie UNI-Spray rosca 1/2"H:

Difusor emergente Rain Bird serie UNI-Spray rosca 1/2"H con tobera instalada serie VAN de arco ajustable. Tornillo de ajuste del alcance. Caudal entre 0,10 - 1,21 m³/h. Presión 1 - 2,1 bar. Alcance 2,1-5,5 m. Accesorios opcionales: US-SAM-KIT Válvula antidrenaje. PA-8S Adaptador de plástico para instalar las toberas MPR de los difusores sobre una tubería ó elevador toma rosca de 1/2". 1800 EXT Alargador de plástico de 16,5 cm. para aumentar la altura de emergencia de la tobera.

Arqueta de sector serie VB de Rain Bird :

Arqueta rectangular de Rain Bird de la serie VB, construidas en polietileno de alta resistencia de estructura alveolar negro y tapa color verde. Tornillos de cierre. Permiten un acceso sencillo a las válvulas eléctricas y manuales. Esta arqueta se instala al inicio de los sectores de riego de cada una de las zonas verdes, contará con los siguientes elementos en su interior:

- Llaves de esfera 1 1/2"
- Electroválvula 150PGA 1,5"h 9v línea-ángulo
- Programador TBOS2 4 EST a pilas que permite la automatización horario del riego en función de las distintas necesidades.

Todas la instalación será sometida a pruebas de estanqueidad y de presión interior. En el momento de las pruebas deberán estar instaladas todas las válvulas, piezas especiales y demás elementos de la instalación, y será precisa la presencia del personal de los Servicios Técnicos Municipales.

I.1.2.11 RED DE SANEAMIENTO

La red de saneamiento cumple con las condiciones generales de diseño del artículo 9.25 de las NN.UU. vigentes.

Existe una servidumbre en la parcela CT del ámbito de actuación del Plan Especial del colector del río Alvares conforme nota simple informativa número 2015/5567 del Registro de la Propiedad de Avilés N° 2, que indica: "2) Conforme a la octava nota marginal extendida al margen de la inscripción 1ª con fecha de 8 de julio de 1991, a favor del predio dominante, Poblado de Garajes, finca registral 19.362, se constituye una servidumbre de acueducto, el cual está formado por colectores subterráneos de hormigón que partiendo de zona próxima a la fachada Norte del edificio señalado con el Plano D-8, del Poblado de Garajes, discurre a profundidad variable desde el cierre de la finca por el lindero Sur, hacia el Norte, hasta enlazar con el colector de saneamiento de las Oficinas de Estudios y Proyectos, que causó la inscripción 1ª de fecha de cinco de febrero de mil novecientos setenta."

La red de saneamiento que nos ocupa es de tipo UNITARIA y se conectará con el pozo canal de entrada al Aliviadero I-14, ubicado al oeste de la parcela, junto al acceso al PEPA, ver plano (9.01 Red de Saneamiento).

Para la recogida de agua de lluvia, a lo largo del borde de la calzada o aparcamientos, se dispone de una rigola con imbornales registrables separados máximo 20 metros, conectados estos últimos con la red de pluviales en el centro de la calzada (en viales de un único sentido) o en el centro del carril derecho (en viales con doble sentido de circulación).

Los imbornales previstos serán prefabricados registrables tipo sifónico, con reja articulada antirrobo y marco de fundición dúctil clase D-400, Norma UNE-EN-124, con un paso libre de 500x300 mm, revestido en pintura negra, superficie metálica antideslizante y barrote central de refuerzo y antibicicleta, con cimiento de hormigón en masa HM-20.

Las rigolas serán de hormigón in situ HA-20 de ancho 30 cm y 20 cm de espesor, con una sola pendiente, armado superiormente con un mallazo de diámetro 6 mm en métrica de 15x15 cm.

También se ejecutará una rigola de hormigón in situ HA-20 de 60 cm de ancho y 20 cm de espesor en forma de V, en la cabeza del talud que delimita la ZV-1 con la Parcela CT, para la recogida de las aguas por escorrentía. Ésta también se armará con mallazo de diámetro 6 mm en métrica de 15x15 cm.

El material utilizado en las tuberías es PVC SN-8 color teja. El diámetro mínimo empleado en la red de saneamiento es de 315 mm en la general, de 250 y 500 mm en las acometidas domiciliadas y de 160 mm en las conexiones a los imbornales. El diámetro a utilizar se ha calculado de forma que la velocidad en la conducción no exceda de una relación calado / diámetro 0,50 para el caudal punta, ni resultar mayor que 3 m/seg en tuberías de PVC.

Como norma general bajo calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a 0,80 m de la superficie de la calzada.

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra superior a 0,50 m, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próxima entre sí. La profundidad mínima de las zanjas se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente.

Para ello, se tendrá en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc. La anchura de las zanjas debe ser la suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones, dejando, según el tipo de tubería, un espacio suficiente para que el operario instalador pueda efectuar su trabajo con toda garantía. También dependerá del tamaño de la tubería, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación, etc; como norma general, la anchura mínima no debe ser inferior a 70 cm y se debe dejar un espacio de 20 cm a cada lado del tubo, según el tipo de juntas. Éstas pueden abrirse a mano o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos.

Cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes, se deberán entibar éstas en zanjas iguales o mayores a 1,50 m de profundidad, con entibaciones tipo cuajada. Para ello se emplearán paneles de chapa de acero y codales extensibles.

Las características físicas y químicas de la tubería, serán inalterables a la acción de las aguas que deban transportar, debiendo la conducción resistir sin daños todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas y mantenerse la estanqueidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas.

Estas canalizaciones contarán con pendientes del 0,90% y 1,00 % para evitar el depósito de residuos, pero siempre condicionadas por las cotas libres de los pozos existentes. (Plano 9.01 Red de Saneamiento). Las conducciones generales se dispondrán en el eje de la calzada, para viales de un único sentido de circulación, o en el centro del carril derecho, para viales con doble sentido de circulación.

Se dispondrán de pozos de registro a lo largo de toda la red de saneamiento, en las salidas y entradas de los distintos colectores y ramales, en los quiebros y cada 50 metros de distancia como máximo, tal y como se indica en el plano correspondiente.

Los pozos de registro serán de hormigón prefabricado, tendrán diámetro interior mínimo de 100 centímetros para colectores de diámetro inferior a 400 mm y de 110 centímetros para colectores de diámetro 400 mm. Las tapas serán de fundición dúctil, llevarán la inscripción y el anagrama de los servicios técnicos municipales e irán reforzadas en los viales.

Los pozos irán sobre solera mínimo de 20 cm de HM-20, permitiendo su mantenimiento y limpieza, y la superficie interior de éstos será lisa y estanca. Cuando los pozos sean mayores de 1,00 m de profundidad, se les dotará de pates de polietileno de alta densidad.

En el caso de las arquetas de registro se construirán "in situ" mediante ladrillo y mortero, ver detalle constructivo.

Las tuberías que acometan a los pozos serán pasantes, quedando descubierta tan sólo la parte superior desde su generatriz.

Las redes se proyectan de manera que puedan llevarse a cabo las labores de limpieza y mantenimiento, así como su inspección mediante microcamara de TV.

En cualquiera de las redes, la unión entre tubos y entre tubos y pozos se realizará mediante junta elástica, acorde a la Norma ASTM.

Siempre que un ramal secundario o una acometida se inserten en otro conducto se procurará que el ángulo se comprenda entre 90° y 15°.

Todas las instalaciones instaladas serán sometidas a pruebas de estanqueidad. En el momento de las pruebas deberán estar contruidos los pozos de registro y demás elementos de la instalación, a excepción de las acometidas domiciliadas y será precisa la presencia del personal de los Servicios Técnicos Municipales.

I.1.2.12 RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

Existe una línea aérea de alta tensión que afecta un pequeño área al norte de la parcela CT, cuya servidumbre se respetará, sin llegar a afectar al proyecto de urbanización.

El esquema proyectado se realiza de acuerdo con las condiciones establecidas por la compañía suministradora, según se especifica en el escrito remitido por ésta.

El punto de conexión para las infraestructuras a realizar será en la línea subterránea de alta tensión (20 KVA) existente entre el edificio del hospitalillo y su subestación eléctrica.

Se prevé mantener el suministro actual de la parcela DP "Hospitalillo", mediante el centro de transformación existente. Para las nuevas parcelas se proyecta ampliar la línea de alta tensión subterránea de 20 KVA, situado en cada una de ellas un centro de Transformación, que será de carácter privado en la parcela CT (no incluido en el presente proyecto) y de la compañía suministradora en la parcela T (sí incluido en el proyecto).

El Centro de Transformación de Compañía, responderá a las siguientes características: cabina modular prefabricada, constituida por un transformador de 630 KVA, cabina línea SM6-IM, cabina de protección SM6-QM, cuadro de baja tensión con TLG + herraje, cable seco HEPRZ1 12/20 KV 1x95 AL + H16, cuadro acometida/básico 8 salidas telegestión, fusible M.T. 24 kV 40A, term. ench. acodad celda línea 12/20 240 AL y term. ench. recto celda protec 12/20 95 AL.

Las conducciones se ejecutarán con tubos de plásticos enterrados tipo PE 6Ø160 mm ó tipo PE 4Ø160 mm, en función de las necesidades. Las canalizaciones serán de alta densidad y doble pared tipo "Uso normal".

En el caso de que la red subterránea sea mixta de baja tensión y media tensión, los cables de media tensión se canalizarán en los tubos inferiores de la zanja. En la instalación de los tubos se incorporará una guía de acero o polietileno para facilitar el posterior tendido de los cables.

Para las líneas de media tensión (20kV) se utilizará cable seco HEPRZ1 12/20 KV 1x240 AL + H16; mientras que para las líneas de baja tensión se recurrirá a 3C 1x150 + 1C 1x95 mm² AL.

En todo caso, las redes se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones y revisión de la compañía suministradora (Edp Energía). Ver Anejo N°6 (Cálculos Red de Distribución Eléctrica).

I.1.2.13 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

En el caso del alumbrado público se garantizará un nivel lumínico adecuado que cumpla con las condiciones de urbanización del Ayuntamiento de Avilés y con la normativa vigente.

La iluminación media de los viales será de 20 Lux con una uniformidad extrema del 40%.

Los soportes y luminarias se dispondrán en una relación adecuada entre la altura de la luminaria y anchura del espacio a iluminar. Las luminarias serán de bajo consumo energético y alta eficacia, tipo LED. Dirigirán su haz hacia la superficie a iluminar evitando la contaminación lumínica producida hacia el cielo.

El alumbrado de los viales se ajusta a los siguientes criterios:

- Acera en carretera AS-19: situación de proyecto A3. Clase de alumbrado ME3b. Luminarias AMPERA MIDI 64LED (99W) 500mA NW 5136 SCHRÉDER SOCELER en báculo de aluminio de 12,00 m de altura.
- Viales: situación de proyecto D3-D4. Clase de alumbrado CE2. Luminarias ARAMIS 24LED (39W) SCHRÉDER SOCELER en báculo de aluminio de 6,00 m de altura, instalados al tresbolillo.
- Zonas verdes (IPAs): situación de proyecto D3-D4. Clase de alumbrado CE2. Luminarias ARAMIS 24LED (39W) SCHRÉDER SOCELER en báculo de aluminio de 5,00 m de altura.

La red de alumbrado de los nuevos viales y de la ZV-2, dada su escasa entidad, se conectarán al Centro de Transformación de Compañía, a través de un cuadro de alumbrado con protector antitormentas, protegido en el interior de un armario de obra, que se colocará en uno de los accesos a los IPAs de la ZV-2.

En el caso de la red de alumbrado de la Zona Verde 1, se conectará a la red de alumbrado existente en la zona de previa cesión, zona de juegos y parque de máquinas.

La red de alimentación estará constituida por conductores de cobre RV 0,6/1KV unipolares.

Las luminarias, apoyos, soportes... responden a los tipos normalizados o utilizados por el Ayuntamiento de Avilés, y son análogos a los empleados en calles de características semejantes.

El nuevo vial cuenta con una red de alumbrado público instalado a lo largo de las dos aceras cada 20-25 m, salvo en el caso del ramal peatonal con uso ocasional de vehículos. Se colocarán luminarias ARAMIS 24 LED 500mA NW Glass Clear Flat 5117 [O-R] 362662 (39W) SCHRÉDER SOCELER, compuesta de cuerpo de aluminio y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. Con fijación lateral ofreciendo diferentes sistemas de fijación que permitan adaptar la luminaria. Con alojamiento tanto del bloque óptico como el de auxiliares en el interior del cuerpo accesible mediante herramientas, siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI. Con estanqueidad del bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK08. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Con bloque óptico compuesto de 24 LED de alta emisión alimentados a 500 mA dispuesto sobre PCBA plana, con consumo total de 39W y flujo inicial de 5184 lm, temperatura de color NW 4000K con óptica 5117 de PMMA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L90_100.000H. Con protector de sobretensión hasta 10kV.

En el caso de los IPAs de las zonas verdes, colocadas en un único lateral de los mismos, se emplearán luminarias ARAMIS 24 LED 500mA NW Glass Clear Flat 5068 362302 (39W) SCHRÉDER SOCELER, compuesta de cuerpo de aluminio y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. Con fijación lateral ofreciendo diferentes sistemas de fijación que permitan adaptar la luminaria. Con alojamiento tanto del bloque óptico como el de auxiliares en el interior del cuerpo accesible mediante herramientas, siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI. Con estanqueidad del bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK08. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Con bloque óptico compuesto de 24 LED de alta emisión alimentados a 500 mA dispuesto sobre PCBA plana, con consumo total de 39W y flujo inicial de 5184 lm, temperatura de color NW 4000K con óptica 5068 de PMMA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L90_100.000H. Con protector de sobretensión hasta 10kV.

Irán sobre columnas de sección troncocónicas de aluminio prelacado (RAL a elegir por la DF) de 6,00 y 5,00 m de altura respectivamente, con puerta de registro y fijación al suelo con 4 pernos de anclaje de brazo simple, conectadas a la red existente de luminarias en las arquetas previstas en el acceso rodado al ámbito, tal y como se aprecia en el plano "11.01 Red de Alumbrado Público", acorde con las indicaciones del Ayuntamiento de Avilés.

En el caso de las luminarias a colocar o reubicar en el vial de la AS-19, se tratarán de luminarias AMPERA MIDI 64 LED 500mA NW Flat, Glass Extra Clear, Smooth 5136 351512 (99W) SCHRÉDER SOCELER, compuesta de cuerpo de aluminio y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. La pieza de fijación de la luminaria será universal (horizontal / vertical) de diámetro 42-76mm. Apertura sin herramientas y compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, en el que se incluye seccionador eléctrico para favorecer la seguridad en su manipulación, siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK09. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Con bloque óptico compuesto de 64 LED de alta emisión alimentados a 500mA, dispuestos sobre PCBA plana con sensor de temperatura, con consumo total de 99 W y flujo inicial de 13722 lm, temperatura de color NW 4000K con óptica 5136 de PMMA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L90_100.000H. Con protector de sobretensiones hasta 10kV. Irán sobre columnas de sección troncocónicas de aluminio prelacado (RAL a elegir por la DF) de 12,00 m de altura, con puerta de registro y fijación al suelo con 4 pernos de anclaje de brazo simple, conectadas a la red existente de luminarias en las arquetas previstas en el acceso rodado al ámbito, tal y como se aprecia en el plano "11.01 Red de Alumbrado Público", acorde con las indicaciones del Ayuntamiento de Avilés.

Para la conexión de éstos, la canalización enterrada contará con dos tubos de PVC corrugados, de doble capa y 110 mm de diámetro, así como con arquetas de hormigón prefabricada de dimensiones 40x40, al menos una por soporte de luminaria y en cada cambio de dirección. Los conductores eléctricos serán 0,6/1Kv RV-K 3 x 6 mm² según el REBT.

La red de tierra de alumbrado exterior estará compuesto por conductor de Cu desnudo de 6 mm² de sección, en todo el recorrido de la zanja. El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o red de tierra, será del tipo unipolar aislado, de tensión asignada 0,6/1 KV, recubrimiento verde-amarillo y sección 16 mm².

Las luminarias se situarán según las indicaciones de la Orden VIV/561/2010 de 1 de febrero por el que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

En el anejo N°11 "Justificación del Alumbrado Público", se mostrarán los niveles lumínicos calculados.

I.1.2.14 RED DE TELEFONÍA

La red de telecomunicaciones se realizará conforme al artículo 9.32 de las NN.UU. vigentes, así como a la normativa vigente y las especificaciones de la compañía suministradora "Telecable", adaptándose a la Ley 9/2014 de 9 de mayo de Telecomunicaciones, y al Reglamento, aprobado mediante Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

La red de telefonía existente transcurre por el borde sur y oeste de la parcela de referencia, concretamente por debajo del acerado público de la carretera AS-19 y parte del acceso al PEPA, por lo que serán en las conexiones de los nuevos viales con estas carreteras los puntos donde se efectuarán las acometidas de la nueva instalación, trazando una red mallada cerrada, tal y como se muestra en el plano 12.01 "Redes de Gas y Datos".

Se realizará las canalizaciones soterradas por todas las aceras de la urbanización, formada por cuatro tubos de PVC de diámetro 110 mm, empotrados en un prisma de hormigón en masa HM-200.

Las arquetas para el conexionado, así como para los cambios de dirección, serán tipo prefabricadas de hormigón / ladrillo de 60 x 60 cm, con tapa de fundición, de características semejantes a las existentes en la zona y aprobadas por la compañía.

En todo caso, la red se ejecutará de acuerdo con las indicaciones de las compañías suministradoras (Telecable).

I.1.2.15 RED DE GAS

La nueva instalación será subterránea, bajo la calzada, conforme al artículo 9.23 de las NN.UU. vigentes y a las normas e indicaciones de la compañía suministradora "Edp Naturgas Energía S.A.".

Actualmente discurre una conducción subterránea de gas en media presión, de PEsg. 160 mm, por el interior del ámbito, próxima y paralela a su lindero Sur con la carretera AS-19, a una profundidad aproximada de 1,10 m. Esta conducción tiene constituida la correspondiente servidumbre, inscrita registralmente. Para dar cumplimiento a la servidumbre exigida por la compañía y conseguir la cota de parcela estimada en el proyecto (parcela CT a +5,50) se realizarán los trabajos necesarios para soterrar a mayor profundidad la indicada conducción, se adjunta informe anexo con las especificaciones facilitadas por la compañía.

Se proyecta la ejecución de una extensión de esta red de gas, a base de un tubo de polietileno de Ø110, para garantizar el futuro suministro de las parcelas segregadas del área de actuación. Ver Plano 12.01 "Red de Gas y Datos".

I.1.2.16 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Se prevé la señalización horizontal de todo el nuevo sistema viario proyectado, mediante el pintado de marcas viales reflexivas termoplásticas, además de los símbolos e inscripciones precisas. De igual forma se incluye la colocación de señales verticales de prescripción, indicativas y orientativas, según normativa vigente. La definición de este apartado queda explicado con mayor detalle en el Anejo N°8 "Señalización".

I.1.2.17 OBRAS COMPLEMENTARIAS

Por otra parte, se prevé e incluye la ejecución material y señalización de los desvíos provisionales necesarios para el correcto desarrollo de las obras y regulación del tráfico durante el transcurso de las mismas, así como la reposición de los servicios afectados.

I.1.3. JUSTIFICACIÓN Y RAZONAMIENTO DE LA SOLUCIÓN

ACCESIBILIDAD

Todo itinerario peatonal posee la condición de accesible, justificándose a continuación y reflejándose de modo gráfico en el plano de detalle constructivo, donde se acotan y dimensiones las distancias exigidas por la normativa en vigor, 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.

Con ello se garantiza el cumplimiento de los principios de igualdad de oportunidades, autonomía personal, accesibilidad universal y diseño para todos, tomando en consideración las necesidades de las personas con distintos tipos de discapacidad permanente o temporal, así como las vinculadas al uso de ayudas técnicas y productos de apoyo. Así, se garantiza a todas las personas un uso no discriminatorio, independiente y seguro de este espacio libre público.

A continuación se justifica el cumplimiento de la normativa de accesibilidad, de una forma resumida según cada espacio:

ITINERARIOS PEATONALES ACCESIBLES

- Todos los itinerarios peatonales constituyen itinerarios peatonales accesibles (IPA). Al ser todos IPA no se requiere su señalización específica con el SIA.
- Los IPA no poseen resaltes ni escalones aislados en ninguno de sus puntos.
- La altura libre de paso no se encuentra condicionada por ningún elemento, y el arbolado se encuentra a suficiente distancia como para que sus ramas no interfieran en el gálibo de estos espacios.
- Los IPAs quedan definidos lateralmente por bordillos de 0,10 metros o de cierres perimetrales.

- Su anchura es de 3,00 metros y por tanto superior a los 1,80 metros exigidos por la normativa en vigor. Dichas anchuras se encuentran libres de obstáculos.
- La pendiente transversal de los IPAs será del 2% para evitar la acumulación de aguas.
- Los tramos de la acera cuentan con pendientes longitudinales inferiores al 6% y transversales igual a 2%.
- La iluminación será superior al mínimo establecido de 20 luxes, y se proyectará de forma homogénea mediante farolas, quedando justificado en su correspondiente anejo.
- Los itinerarios únicos y a nivel para vehículos y peatones quedan perfectamente señalizados tanto vertical como horizontalmente, dando prioridad al tránsito peatonal. Además cumplen con las especificaciones anteriores.
- El pavimento de los IPAs será de mezcla bituminosa en caliente, garantizando la continuidad del mismo, evita la presencia de elementos sueltos, la acumulación de agua, los desplazamientos y los resbalones.
- Se emplean franjas con pavimento táctil indicador tanto de dirección como de advertencia.

ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN

- Los imbornales se colocan fuera del itinerario peatonal accesible.
- Todas las tapas de registro de servicios urbanos se colocarán perfectamente niveladas con la superficie en la que se ubique, procurando colocarlas fuera de los IPAs y de las zonas estanciales.
- En la ordenación no se detectan elementos que puedan presentar cejas, ondulaciones, huecos, salientes, ni ángulos vivos que puedan provocar tropiezos, ni superficies que puedan provocar deslumbramientos.
- Los bancos tendrán un diseño ergonómico, con asiento de 0,45 m, a 0,45 m del suelo, y respaldo de 0,40 m.
- En torno a los bancos se ha trazado una franja libre de obstáculos de 0,60 m de ancho mediante pavimento táctil de botones, igualmente cuenta con espacio para inscribir un círculo de diámetro 1,50 m en alguno de sus laterales.
- Los elementos de señalización e iluminación se instalan en las bandas exteriores de las aceras.

ZONAS ESTANCIALES

- Los IPAs dan acceso a todas las zonas estanciales y las conectan entre sí.
- Las zonas estanciales se distribuyen a lo largo de los IPA existiendo una distancia máxima entre cada dos de ellas o respecto del acceso al parque de 45 metros, inferior a los 50 metros de distancia máxima establecida en la normativa, y cada uno de ellos acoge al menos un banco.
- Las zonas estanciales no poseen resaltes ni escalones aislados en ninguno de sus puntos.
- La altura libre de paso no se encuentra condicionada por ningún elemento, y el arbolado se encuentra a suficiente distancia como para que sus ramas no interfieran en el gálibo de estos espacios.
- El pavimento de las zonas estanciales es también de mezcla bituminosa en caliente, lo que garantiza el tránsito y apoyo en los mismos de forma estable y segura.

- El mobiliario urbano está formado de bancos y papeleras, que en ningún caso invaden los IPAs. Los bancos se ubican alineados a los IPA y las papeleras alineadas o remetidas en las zonas estanciales.
- Todos los bancos serán de modelo homologado que cumple las disposiciones vigentes en materia de accesibilidad, en concreto poseen una profundidad de asiento de 0,45 m, una altura de 0,80 metros, respaldo de altura 0,40 metros y reposabrazos en ambos extremos.
- Delante de los mismos se dispone de una banda frontal libre de obstáculos de 0,60 metros, mayor en el caso de los bancos de la esquina Noreste, que no invaden los IPA; además disponen de zonas laterales en uno o dos de sus lados, donde se puede inscribir un círculo de diámetro 1,5 metros donde quepa con comodidad una silla de ruedas y pueda servir como zona de transferencia al asiento.
- Las papeleras serán modelo homologado que cumple las disposiciones vigentes en materia de accesibilidad, con una altura de 0,83 metros, inferior a los 0,90 establecidos en la normativa para facilitar el depósito de residuos en su interior. Todas ellas son accesibles desde un IPA o una zona estancial accesible situada junto a un espacio en el que son inscribibles dos círculos de 1,5 metros de diámetro, garantizando con ello su acceso independiente por todas las personas

ELEMENTOS VINCULADOS AL TRANSPORTE

- Las plazas de aparcamiento reservadas para personas con movilidad reducida, perpendiculares a las aceras, cuentan con las dimensiones mínimas fijadas de 5,00 m de longitud x 3,70 m de ancho.
- Cuentan con la señalización vertical y horizontal estipulada por la normativa vigente.

RESTO DE ESPACIOS Y OTRAS DETERMINACIONES

- Todas las tapas de registro de servicios urbanos serán ciegas y se colocarán perfectamente niveladas con la superficie en la que se ubique, procurando colocarlas fuera de los IPA y de las zonas estanciales.
- En la ordenación no se detectan elementos que puedan presentar cejas, ondulaciones, huecos, salientes, ni ángulos vivos que puedan provocar tropiezos, ni superficies que puedan provocar deslumbramientos.
- El pavimento táctil indicador direccional empelado en la urbanización del parque, será de losetas prefabricadas de color gris, para que contrasten con el color de los IPA.

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Es objeto fundamental de este apartado la justificación de la aplicación de criterios de sostenibilidad ambiental.

CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL A APLICAR EN LA REDACCIÓN DE LOS PROYECTOS DE URBANIZACIÓN

Minimizando los residuos y evitando un impacto medioambiental, se proyecta el reciclaje en la obra de las tierras resultantes del movimiento de tierras, no peligrosos.

Las rigolas de hormigón armado, no siendo elementos filtrantes al vial, si no tradicionales, permiten redirigir el agua de escorrentía a la red de saneamiento de pluviales municipales. Con ello el agua de lluvia, y posterior lavado de la calzada, aparcamiento y aceras, se dirige hacia la red municipal.

Las aceras contarán con los rebajes estipulados por la normativa de accesibilidad, garantizando en todo momento que los bordillos de las aceras y el pavimento del vial se encuentren a la misma cota, sin resaltos.

El modelo de las lámparas de las farolas es tipo LED, permitiendo un mayor ahorro energético, un arranque instantáneo, un aguante a los encendidos y apagados continuos, y una mayor vida útil.

El accionamiento del alumbrado público se realizará mediante reloj astronómico asociado a una sonda lumínica, optimizando así la gestión de los encendidos y apagados.

Las zonas verdes cuentan con una vegetación que requiere de poco mantenimiento, poco consumo de agua, con especies adaptadas al medio. Al tratarse de un césped natural rústico en una zona de alta pluviometría no se ve necesaria la incorporación de un sistema de riego.

En lo referente a las especies arbóreas / arbustivas, se tratan de especies duraderas, de fácil integración natural, de poca altura o crecimiento lento, con una variada gama de colores y de hoja perenne con lo que de igual manera se reduce considerablemente el tiempo invertido en su mantenimiento.

CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL A APLICAR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN

Para el tiempo transcurrido entre los procesos de demolición y de reutilización, se acordonará y acondicionará una zona de acopio de materiales dentro de la propia parcela, en donde sólo se depositarán los RD (tanto los escombros, como la tierra vegetal), durante plazos no muy prolongados de tiempo, cumpliendo con la normativa vigente y minimizando en lo posible el impactos en el suelo o subsuelo. Concretamente los acopios de tierra vegetal no superarán los 2,00 metros.

Para el resto de los residuos, se cargarán y transportarán a vertedero directamente limitando la superficie a ocupar.

Se evitará cualquier tipo de vertido al terreno, y en especial cualquiera que pueda afectar de forma directa o indirecta a la calidad de las aguas subterráneas. Concretamente, se prohíben los cambios de aceites de las máquinas sobre el terreno, los vertidos de aceites y carburantes de la maquinaria y/o camiones. En caso de justificación expresa y bajo supervisión, se acotará e impermeabilizará con plásticos un área fuera del ámbito de la urbanización.

También se evitarán al máximo el uso de productos fitosanitarios, herbicidas o de tratamiento de plagas. En caso de ser utilizados se procurará que sean ecológicos, y en concreto que sean respetuosos con el medio acuático.

Se incorporará un equipo de limpieza en la entrada y salida de vehículos del área de actuación durante el proceso de movimiento de tierras y rellenos, manteniendo siempre limpios los viales perimetrales a la parcela y regando constantemente las plataformas desnudas y de corredores de maquinaria y transporte.

Como ya se indicó en el apartado anterior, la mayor parte de los materiales resultantes de las demoliciones y de las excavaciones, que cumplen con las condiciones necesarias para su reutilización como rellenos y en zonas verdes, se reciclarán, limitando en su medida los materiales de préstamos.

Se ajusta el plazo de ejecución de la obra para poder respetar los horarios de trabajo previstos en la normativa vigente. Los horarios serán de 8.00 a 18:00, para su ampliación puntualmente, será necesaria una autorización municipal.

En cualquier caso, todas las maquinarias y camiones de la obra cumplirán con la normativa vigente de la Inspección Técnica de Vehículos, documentación que será aportada y revisada previamente al inicio de la jornada, de manera que se pueda garantizar en todo momento que no se están superando los límites establecidos en emisiones de polvo, sonoras y de contaminantes.

Al finalizar las obras, se llevará a cabo una campaña de limpieza general, tanto del ámbito propio de la obra como del entorno a la misma que hubiera podido quedar afectada.

NORMAS DE CALIDAD CONSTRUCTIVA Y NIVEL DE SERVICIO

En lo referente al diseño de la red viaria peatonal y rodada y de los espacios libres públicos, y de las características constructivas y de calidad de la urbanización y de sus elementos, la elección de los acabados y materiales empleados, se han ajustado al los criterios que permiten llevar a cabo las normales labores de inspección, limpieza y mantenimiento de la urbanización, dando cumplimiento a las directrices que al efecto proporcionen los Servicios Técnico Municipales. Se da cumplimiento a las Condiciones reguladoras de la Red de Distribución de Agua y Red de Saneamiento: Las tuberías y los diversos elementos se emplazarán, con carácter general y preferente, bajo los espacios de dominio público y por encima del nivel de la red de alcantarillado, con recubrimiento mínimo de 1,00 m, bajo los espacios que vayan a soportar tráfico rodado.

Además se consideran los siguientes términos en la Red de Saneamiento:

- Red tipo unitario.
- La velocidad máxima no supera 3m/sg en tuberías de PVC.
- La velocidad mínima para la autolimpieza es de 0,5 m/sg.
- Los diámetros mínimos de los ramales son de 315 mm, pudiendo reducirse a 160 mm en tramos de conexión de la red con los sumideros.
- Las conducciones utilizadas son de PVC de pared lisa, doble y compacta.
- Las conducciones, acometidas, pozos de registro y demás elementos de la red serán totalmente estancos.
- Las uniones entre tubos y pozos se realizarán mediante juntas elásticas, acorde con la Norma ASTM.

- Se disponen los pozos y arquetas como máximo cada 50 m. Éstos son de hormigón armado prefabricado o in situ, con tapas de fundición dúctil, reforzados en los viales, e inscritos con el anagrama que determinen los servicios técnicos municipales. La profundidad del pozo o arqueta es igual o mayor de 1,00 m, dotados con pates de polietileno de alta densidad.
- Los sumideros serán registrables, permitirán su fácil limpieza, y en todo caso serán tipo sifónico para red unitaria o tipo directo para red separativa de pluviales y fecales.
- Las redes permitirán llevar a cabo las normales labores de limpieza y mantenimiento, así como su inspección mediante microcámara de TV.

En la Red de Energía Eléctrica se da cumplimiento a las Condiciones reguladoras por:

- Instrucción complementaria ITC BT 07 del Reglamento de Baja Tensión.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT-06 “Líneas Subterráneas con cables aislados del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

La Red de Alumbrado Público da cumplimiento a las Condiciones reguladoras por:

- ITC 09 “Instalaciones de Alumbrado Exterior “ del Reglamento Electrotécnico para la Baja Tensión”.
- Condiciones Técnicas de diseño, ejecución y mantenimiento que deben reunir las instalaciones de alumbrado exterior contenidas en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y en sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

En el caso del alumbrado público se garantizará un nivel lumínico adecuado que cumpla con las condiciones de urbanización del Ayuntamiento de Avilés y con la normativa vigente.

En el Anejo N° 7 “Justificación del Alumbrado Público” se explica el cálculo luminotécnico y eléctrico de la red de alumbrado público.

Los soportes y luminarias se dispondrán en una relación adecuada entre la altura de la luminaria y anchura del espacio a iluminar. Las luminarias serán de bajo consumo energético y alta eficacia. Dirigirán su haz hacia la superficie a iluminar evitando la contaminación lumínica producida hacia el cielo.

La red de alumbrado será subterránea, quedando bajo espacio de dominio público y respetando los recubrimientos mínimos de 0,40 m, aumentándose a 0,80 m bajo los espacios que van a ir sometidos a tráfico rodado.

En lo referente a la Red de Telefonía, se da cumplimiento a las Condiciones reguladoras:

- Instrucciones y Normativa Técnica de las Compañías Suministradoras.

La red de telecomunicaciones será subterránea.

Se da cumplimiento a las Condiciones reguladoras de la Red de Distribución de Gas:

- Instrucciones y Normativa Técnica de las Compañías Suministradoras.

La red de gas también será subterránea.

CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN EN MATERIA DE FERROCARRILES Y CARRETERAS

INFRAESTRUCTURAS DE FERROCARRIL

Fuera del ámbito, e igualmente por el lindero Norte discurre la vía férrea explotada por FEVE, Avilés-Gijón, por lo que se representa en el plano 4.00(A) Alineaciones y Rasantes, las limitaciones de la propiedad y servidumbres ferroviarias impuestas por la 38/2015, de 29 de septiembre del Sector Ferroviario.

Se dibujan así en el plano mencionado, la línea límite de la zona de Dominio Público, tal y como establece el artículo 25.1 del Reglamento, 8,00 metros a cada lado de la plataforma; la línea límite de la zona de protección, de acuerdo con el artículo 26.1 del Reglamento, 70,00 metros desde la arista exterior de la explanación; y la línea límite de la edificación, según prescribe el artículo 34 del Reglamento, 50,00 metros de la arista exterior de la explanación.

INFRAESTRUCTURAS DE CARRETERAS

Así mismo, y en lo que respecta a la legislación de carreteras y la posible afección del paso de la AS-19 Gijón-Avilés, la Ley del Principado de Asturias 8/2006, de Carreteras, en su Capítulo IV: Zonas de Protección de las Carreteras. Limitaciones de Carácter General, establece los límites y afecciones que han de ser tenidos en cuenta en el desarrollo del ámbito que nos ocupa, dibujándose por ello en el plano 4.00(A) Alineaciones y Rasantes, el límite de la Zona de Dominio Público, 3 metros desde la arista exterior de la explanación; límite de la Zona de Servidumbre, 8 metros desde la arista exterior de la explanación; límite de la Zona de Afección, 30 metros desde la arista exterior de la explanación; límite de la edificación, 18 metros desde la arista exterior de la calzada.

Respecto a la autovía AI-81, así mismo se reflejan en el plano 4.00 (A) sus diferentes de zonas de afección, en especial su límite de edificación, la cual afecta a las áreas de movimiento de la edificación prevista.

CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN EN MATERIA DE AVIACIÓN CIVIL

Se consideran las Servidumbres Aeronáuticas "*Servidumbres de Aeródromo, Instalaciones Radioeléctricas y de Operación de las Aeronaves*" Decreto 793/1976, en el que se representan las líneas de nivel de la superficies limitadoras de la Servidumbres Aeronáuticas del Aeropuerto de Asturias que afectan a dicho ámbito, las cuales determinan las alturas (respecto al nivel del mar) que no debe sobrepasar ninguna construcción (incluidos todos sus elementos como antes, pararrayos, chimeneas, equipos de aire acondicionado, cajas de ascensores, carteles, remates decorativos, etc), modificaciones del terreno u objeto fijo (postes, antenas, aerogeneradores incluidas sus palas, carteles, etc), así como el gálibo de viario o vía férrea".

También son tenidas en cuenta las "Servidumbres Aeronáuticas. Servidumbres de Operación de las Aeronaves. Servidumbres en Tramitación", se incorporan las servidumbres del Aeropuerto de Avilés en tramitación, informadas favorablemente por la Comisión Interministerial entre Defensa y Fomento, haciéndose extensivo a las mismas las determinaciones anteriormente mencionadas.

Al estar el ámbito incluido en las zonas afectadas por servidumbres aeronáuticas "la ejecución de cualquier construcción, instalaciones (postes, antenas, aerogeneradores - incluidas las palas -, medios necesarios para la construcción (incluidas las grúas de construcción y similares)) o plantación, requerirá acuerdo favorable previo de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA), conforme a los artículos 30 y 31 del Decreto 584/72 modificado por el Real Decreto 297/2013.

Así mismo, "excepcionalmente, conforme al artículo 33 del Decreto 584/1972 modificado por Real Decreto 297/2013, podrán ser autorizadas las construcciones de edificaciones o instalaciones que, aun superándose los límites establecidos por las servidumbres aeronáuticas, quede acreditado, a juicio de la AESA, que no se compromete la seguridad, ni queda afectada de modo significativo la regularidad de las operaciones de las aeronaves o que se trata de un supuesto de apantallamiento. A tales efectos, los promotores de nuevas actuaciones podrán presentar un estudio aeronáutico de seguridad".

En todo caso, las construcciones e instalaciones proyectadas respetan las Servidumbres Aeronáuticas que se encuentran en vigor, en los términos establecidos en la legislación sectorial.

AFECCIÓN - COLECTOR INTERCEPTOR DEL RÍO ALVARES

Por debajo del espacio libre ZV-2 discurre parte del colector interceptor del Río Alvares.

El presente proyecto de urbanización contempla y mantiene las cotas actuales de las tapas de registro de dicho colector.

I.1.4. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que entren a formar parte de la futura obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en el pliego de prescripciones técnicas del propio Proyecto de Urbanización redactado al efecto, en su defecto, las exigidas por la Dirección de Obra, pudiendo ser rechazada por este último.

Los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del Proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo, y el Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

El origen o procedencia de los diferentes materiales a emplear durante el transcurso de la obra serán:

- los áridos para hormigones serán procedentes de planta y el cemento de factoría.

- los áridos calizos para la fabricación de mezclas bituminosas procederán de cantera o reciclados. Los aglomerados serán fabricados en planta.
- el resto de materiales a emplear en la obra, tales como bordillos, baldosas, canalizaciones, pinturas, señales, etc., provendrá de los distribuidores locales y cumplirán en todo caso con las normas y pliegos correspondientes para cada material.

I.1.5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Las prescripciones de orden técnico a que deben responder los materiales y ejecución de las obras, son las sometidas en el Pliego de Condiciones que figurarán como Documento nº III del PROYECTO DE URBANIZACIÓN, completadas con las que pueden contener la Aprobación y Autorizaciones Administrativas necesarias y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de la obra.

La ejecución de unidades de obra cuyas especificaciones no figuren en este pliego, se hará de acuerdo con lo especificado en el Pliego General de Carreteras (PG-3/75), sus actualizaciones y en el pliego correspondiente a esa unidad de obra de presente proyecto.

En caso de no existir norma expresa sobre el particular se atenderá el contratista a las órdenes que al respecto le imparta el director de las obras.

I.1.6. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

Se entenderá por garantía de calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La garantía de calidad incluye el control de calidad el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con los requisitos predeterminados. El control de calidad de una obra comprende los aspectos siguientes:

- Calidad de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD

En los artículos correspondientes del Documento nº III del futuro PROYECTO DE URBANIZACIÓN (Pliego), se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el Proyecto.

INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

La Dirección Facultativa, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y control de calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección Facultativa de Obra, para la realización de dichas tareas con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de control de calidad del contratista o subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios será por cuenta de la Propiedad si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

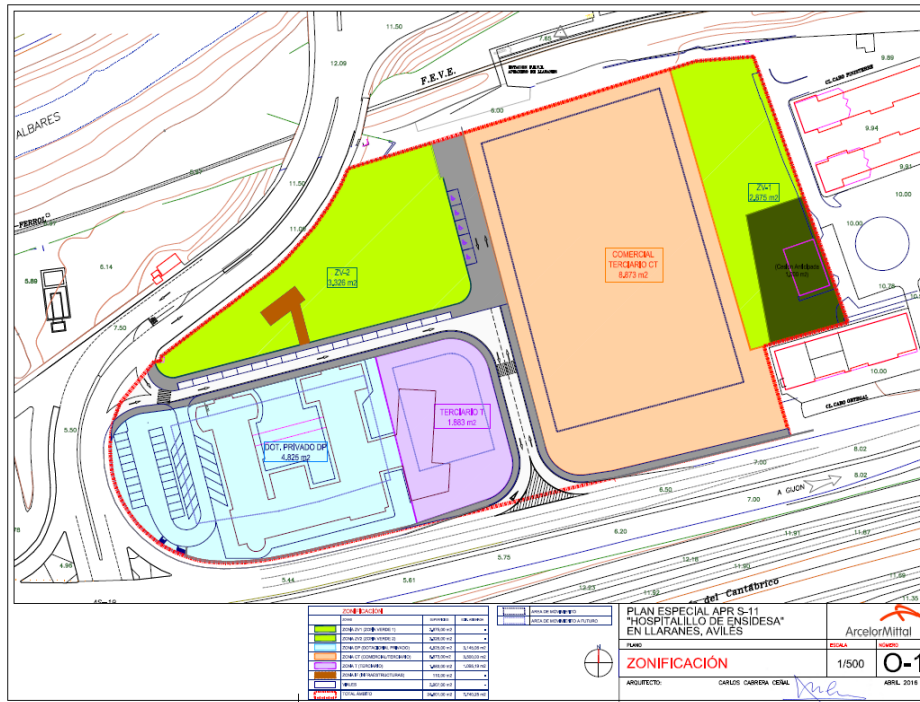
- Si como consecuencia de los ensayos realizados el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

El contratista adjudicatario de las obras estará obligado a realizar a su costa los ensayos que le indique la Dirección Facultativa de la Obras hasta un límite del 1% del Presupuesto de adjudicación de las mismas.

I.1.7. FASES DE EJECUCIÓN

De conformidad con el Plan Especial APR S-11, la urbanización de la Parcela APR S-11 se efectuará en una sola etapa, que comprenderá la ejecución de la urbanización y sus conexiones con la infraestructura exterior.

En el Anejo Nº10 Programa de Trabajo se presenta la planificación prevista para la realización de los trabajos:



I.1.8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente “Proyecto de Urbanización de la parcela APR S-11 (Hospitalillo de ENSIDESA), en Avilés (Asturias)” consta de los tres Documentos reglamentarios para este tipo de trabajos, y que son:

- Documento nº I: MEMORIA DESCRIPTIVA Y ANEJOS
- Documento nº II: PLANOS
- Documento nº III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
- Documento nº IV: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

I.1.9. CONCLUSIONES

Creyendo lo suficientemente justificado el presente “Proyecto de Urbanización de la parcela APR S-11 (Hospitalillo de ENSIDESA), en Avilés (Asturias)”, y teniendo en cuenta que el mismo se ha redactado con arreglo a las Normativas vigentes, se somete a la consideración de la Superioridad, para que, si procede sirva a su aprobación.

En Avilés, Abril de 2018

Fdo.: Fernando García Utrilla
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Col. 12.139

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DE LA PARCELA APR S-11 (HOSPITALILLO DE ENSIDESA), EN LLARANES (AVILÉS)

ANEJOS

I.2.1 ANEJO Nº 1

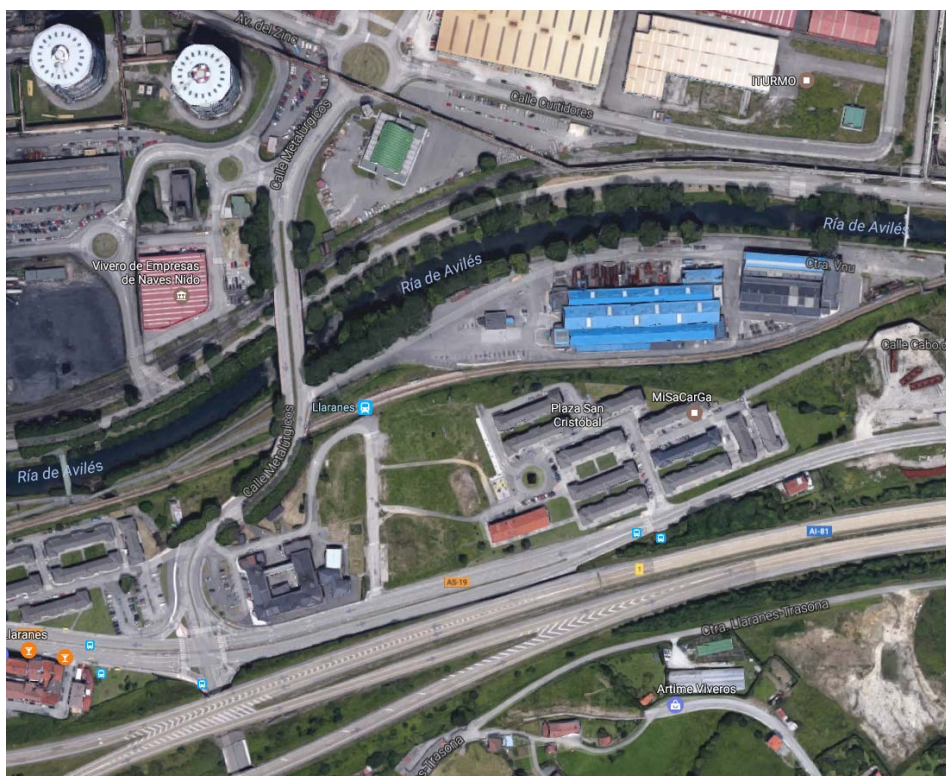
TRABAJOS PREVIOS / REPORTAJE FOTOGRÁFICO

I.2.1.1 TRABAJOS PREVIOS

Evidentemente, para todo estudio encaminado a la dotación de equipamiento a un medio natural resulta imprescindible la realización de cuantas visitas de campo sean necesarias para poder de esta forma conocer las variables que intervienen y los distintos elementos a tener en cuenta. Por este motivo, se han llevado a cabo una serie de visitas a la zona de estudio.

I.2.1.2 REPORTAJE FOTOGRÁFICO

En las siguientes fotografías se muestra el estado actual de las zonas afectadas por el presente proyecto de urbanización:



Vista aérea desde el Sur de la parcela



Acceso al Apeadero de Llaranes



Vista del Poblado de Garajes (Este) desde el Acceso del Parque Empresarial (Oeste)



Vista de la Parcela APR S-11 desde el Acceso del Parque Empresarial (Oeste)



Vista del acceso Sur de la parcela desde el Acceso del Parque Empresarial (Oeste)



Vista de la Parcela APR S-11(Sur) desde el Apeadero de Llaranes (Norte)



Vista de la Parcela APR S-11(Suroeste) desde el Apeadero de Llaranes (Norte)



Vista de la Parcela APR S-11(Oeste) desde el Apeadero de Llaranes (Norte)



Vista de la Parcela APR S-11(Este) desde el acceso Oeste



Vista del acceso Oeste a la Parcela APR S-11



Vista de la Parcela APR S-11(Oeste) desde el Poblado de Garajes (Este)



Vista de la Parcela APR S-11(Noreste) desde el acceso Sur de la parcela

I.2.2 ANEJO N° 2
INFORME GEOTÉCNICO



**ANEJO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO PARA:
PROYECTO DE VIAL E-0226 EN PLAN ESPECIAL APR
S-11 "HOSPITALILLO DE ENSIDESA"
(LLARANES - AVILÉS)**

PETICIONARIO:

INGENIERIA TRANSPROJEKT

REALIZACIÓN:



ENERO-2017

EXP-0222

PETICIONARIO:

INGENIERIA TRANSPROJEKT

TITULO:

ANEJO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO PARA:

**PROYECTO DE VIAL E-0226 EN PLAN ESPECIAL APR
S-11 "HOSPITALILLO DE ENSIDESA"**

(LLARANES - AVILÉS)

REALIZACIÓN:



OVIEDO - ENERO-2017

Exp-0222

ÍNDICE

A-MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN. ENCARGO.
2. MARCO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO.
3. SONDEOS DE RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO Y ENSAYOS "IN SITU"
RESULTADOS.
4. PERFILES DEL TERRENO.
5. NIVEL FREÁTICO.
6. CLASIFICACIÓN DEL TERRENO, SEGÚN EL PLIEGO DE
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA OBRAS DE CARRETERAS Y
PUENTES (PG-3).
7. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA.

B-PLANOS

Plano N° 1. Emplazamiento.

Plano N° 2. Situación de Sondeos Geotécnicos

C-ANEJOS

Anejo N°1. Columnas litológicas

Anejo N°2. Fotografías de los testigos.

Anejo N°3. Resultados de ensayos de laboratorio.

Anejo N°4. Normativa. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras.

Anejo N°5. Fotografías.

1. INTRODUCCIÓN. ENCARGO.

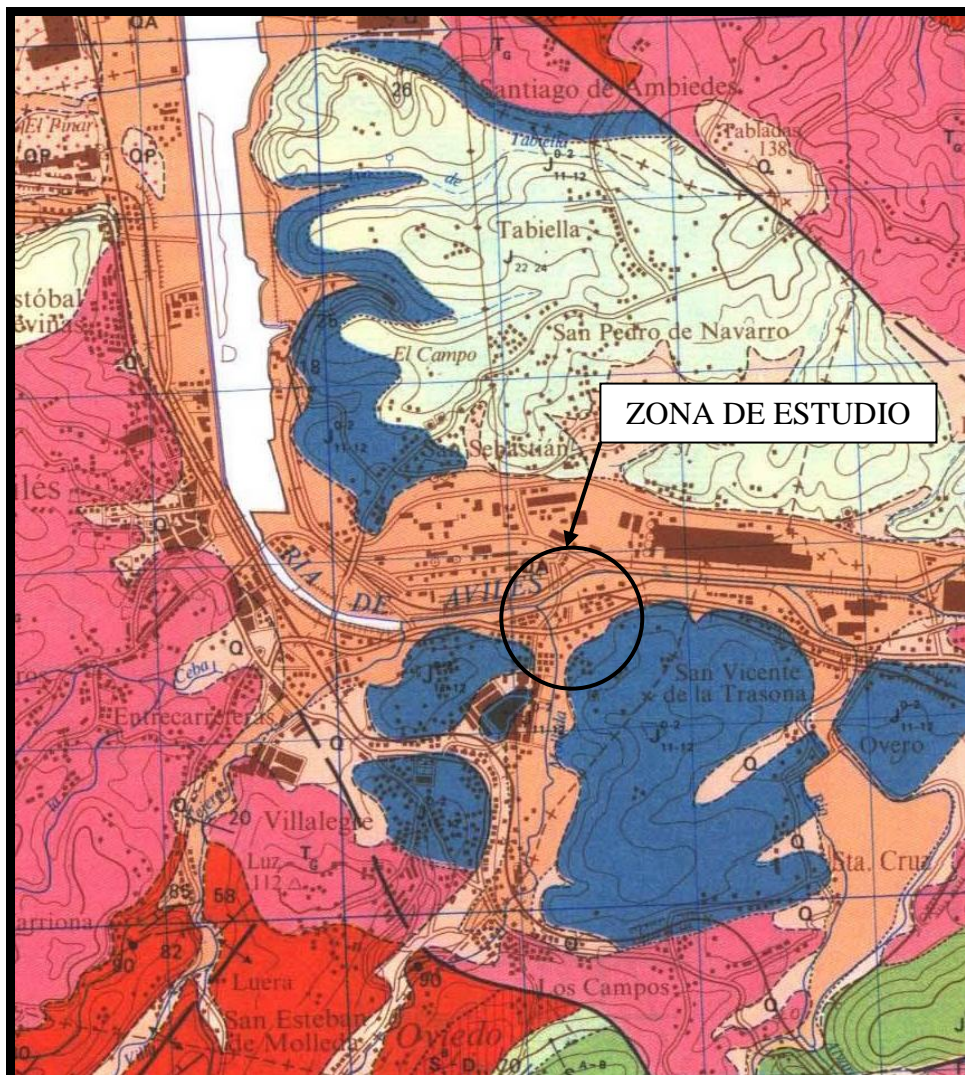
La Ingeniería **TRANSPROJEKT**, encarga a la empresa consultora especializada en Ingeniería - Geotécnica, **AVANZATECH, DESARROLLO INGENIERÍA Y SERVICIOS SL**, la realización de un informe geológico-geotécnico para el “Proyecto de vial E-0226 perteneciente al Plan Parcial APR-S11, en el Hospitalillo de Ensidesa”.

2.- MARCO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO.

El subsuelo de Llaranes donde se ubica el Hospitalillo, está formado por sedimentos cuaternarios procedentes de la Ría de Avilés.

Estos sedimentos se han ido recubriendo por rellenos antrópicos en las distintas fases de construcción de las instalaciones y accesos de la antigua factoría de Ensidesa, pertenecientes en la actualidad de la compañía Arcelor Mittal.

MARCO GEOLÓGICO



LEYENDA

	CAMBRICO	Antiforme del Narcea-Zona Asturoccidental-Leonesa		COBERTERA (Mesozoico)
	PRECAMBRICO			PALEOZOICO (Ordovico inferior a Carbonifero de la Zona Cantábrica)

3.- SONDEOS DE RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICOS Y ENSAYOS “IN SITU”. RESULTADOS.

Para el reconocimiento del subsuelo donde se proyecta construir el vial E-0226, del Plan Parcial APR S-11, “Hospitalillo de Ensidesa”, se han realizado (3) sondeos de reconocimiento geotécnico con extracción de testigo continuo, con las siguientes profundidades de perforación:

SONDEO Nº	PROFUNDIDAD (m)
S-1	5,05
S-2	5,05
S-3	5,45

Total de metros perforados 15,55 metros

El subsuelo, se puede sub-dividir en (2) niveles. Unos superior, constituido por suelo de alteración (capa de humus) y rellenos antrópicos y un segundo nivel de arcillas y arcillas limosas que constituyen los depósitos cuaternarios de la ría.

Los rellenos presentan un espesor máximo de 2,0 metros y un grado de compacidad medio. La arcilla y arcillas limosas, presentan un grado de consistencia blanda a muy blanda.

ENSAYOS “IN SITU”. RESULTADOS.

En el interior de los sondeos se han realizado ensayos de penetración S.P.T., (Standard Penetration Test), siguiendo la Norma UNE 103-800-92, con el objeto de evaluar la compacidad de los diferentes niveles del subsuelo.

Dicho ensayo consiste en hincar 30 cm el toma muestras bipartido de 2"x1 3/8", una vez limpio el fondo de la perforación, mediante una machina de 63,5 kg de peso cayendo desde una altura de 76,2 cm.

Para realizar el ensayo se comienza a golpear dejando caer la maza desde los 76 cm en caída libre hasta que se han introducido los primeros 15 cm, que se corresponde con la penetración de asiento. A partir de este momento se seguirá hincando el tomamuestras hasta que penetre 30 cm más, anotando las tandas de golpes requeridos en cada tramo de 15 cm de penetración. En el caso de que se alcancen 50 golpes durante la penetración de asiento o en cualquiera de los dos intervalos de 15 cm, el ensayo se da por finalizado, alcanzándose el denominado rechazo, anotándose en el registro correspondiente a dicho golpeo el símbolo "R".

En la tabla adjunta se indican las profundidades a las que se realizaron dichos ensayos S.P.T., y sus correspondientes valores:

SONDEO Nº	PROFUNDIDAD (m)	VALOR DEL PARÁMETRO "N₃₀"
S-1	2,60-3,05	4
S-1	4,60-5,05	0
S-2	2,60-3,05	3
S-2	4,60-5,05	6
S-3	2,60-3,05	4
S-3	5,00-5,45	7

La evaluación de dichos resultados se efectúa orientativamente, según el ábaco de Terzaghi que se presenta a continuación:

**TABLA PARA INTERPRETAR LOS RESULTADOS
DEL ENSAYO NORMALIZADO DE PENETRACIÓN**

TUBO DE 2" X 1 3/8"

MAZA DE 140 LIBRAS (63,6 Kg.) Y 30" (76,2 cm.) DE CAIDA

SUELO	DESIGNACIÓN	N _p DE GOLPES	CARGA QUE SE PUEDE APLICAR EN Kg/cm ²
ARENA Y LIMO	MUY SUELTA	0 – 4	<0,2
	SUELTA	4 – 10	0,2 – 1,1
	MEDIA	11 – 30	1,1 – 2,9
	COMPACTA	31 – 50	2,9 – 5,1
	MUY COMPACTA	más de 50	5,1 – 6,3
ARCILLA	MUY BLANDA	0 – 2	<0,27
	BLANDA	3 – 5	0,27 – 0,55
	MEDIA	6 – 15	0,55 – 2,20
	FIRME	16 – 25	2,20 – 4
	DURA	más de 25	4 – 8,8

Los valores obtenidos son todos inferiores a 10 se trata pues de suelos flojos o muy blandos **tabla D-23** del documento básico DB-SE-C del C.T.E.

4.- PERFILES DEL TERRENO.

El subsuelo del emplazamiento del vial E-0226, está constituido básicamente por dos niveles:

Un nivel superior de un espesor máximo en torno a 2,0 metros, constituido por rellenos antrópicos preferentemente granulares, de una compacidad media.

Un segundo nivel de sedimentos de ría arcillosos y arcillo limosos de consistencia blanda a muy blanda. Este nivel puede tener varios metros de espesor.

5.- NIVEL FREÁTICO.

Una vez finalizados los sondeos y no siendo necesario esperar a la disipación del agua de la perforación al no haber sido necesario el aporte de agua para su realización, se procedió a una medida de nivel freático, estableciéndose los siguientes cota/profundidad del nivel freático:

SONDEO Nº	PROFUNDIDAD LAMINA DE AGUA(m)
S-1	2,80
S-2	2,90
S-3	2,20

Se recomienda efectuar un seguimiento del nivel freático a fin de verificar o descartar una posible afección por la oscilación en la ría de Avilés del nivel con la marea.

6.- CLASIFICACIÓN DEL TERRENO, SEGÚN EL PLIGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3).

A efectos de su utilización, el (PG-3) clasifica los terrenos (materiales) en las siguientes categorías:

- Suelos Seleccionados.
- Suelos Adecuados.
- Suelos tolerables.
- Suelos marginales y/o inadecuados.

Los materiales existentes se clasifican como:

Nivel superior (rellenos antrópicos) como tolerables.

Nivel inferior (arcilla y arcillas limosas) como inadecuado o marginal.

7.- FORMACIÓN DE LA EXPLANADA.

La explanada a proyectar, se diseñará pues sobre una base de material inadecuado (IN) y un nivel superior de material tolerable.

La formación de la explanada en sus distintas categorías E1/E2/E3, dependen del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierras subyacentes y de las características y espesores de los materiales disponibles, según se definen en el artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

OVIEDO, ENERO DE 2.017

El autor del Informe:



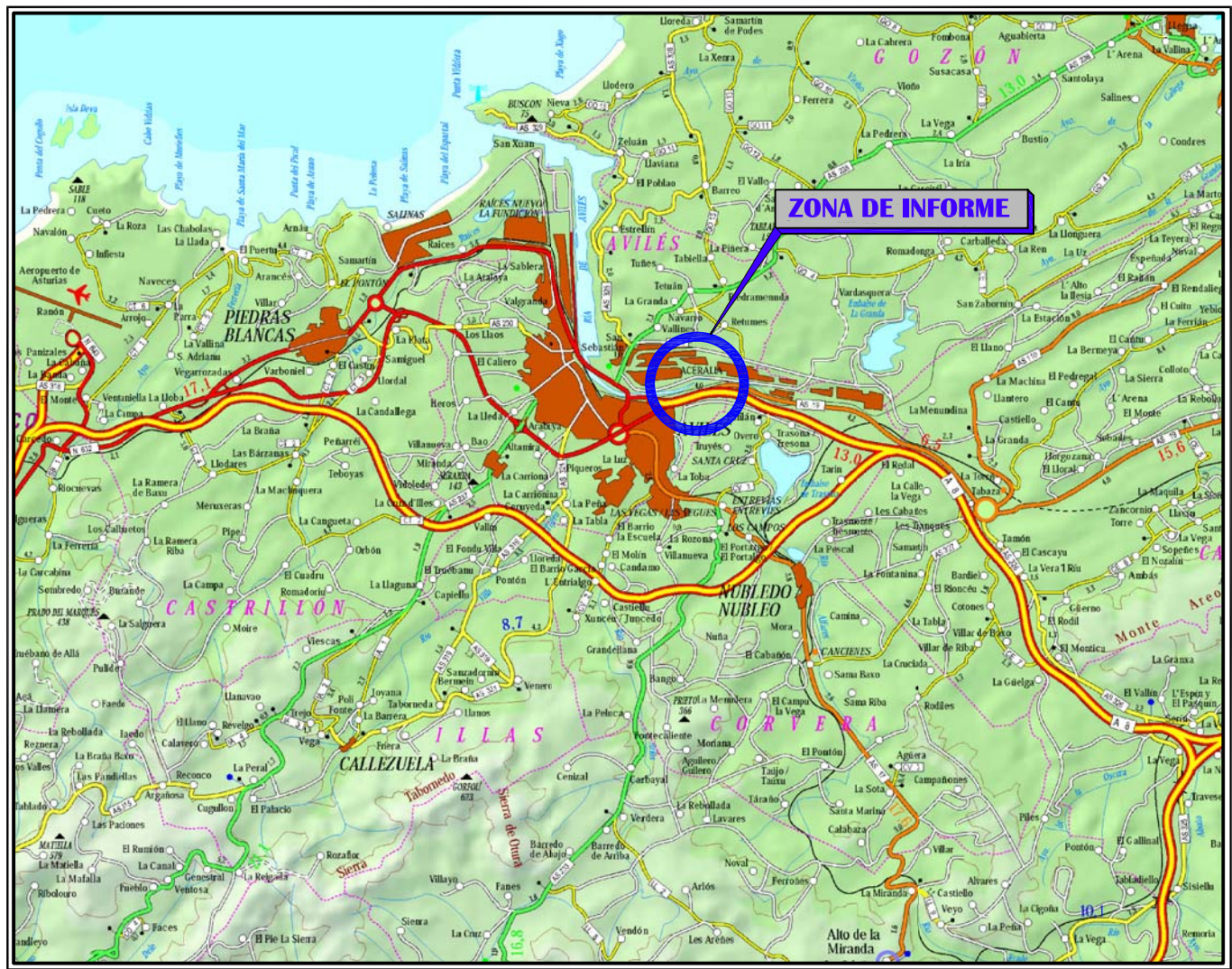
Fernando Antuña Álvarez
Ingeniero Director de AVANZATECH
Colegiado N°2.753

*Proyecto de vial E-0226 en plan especial APR S-11 "Hospitalillo de Ensidesa"
(Llaranes-Avilés).*

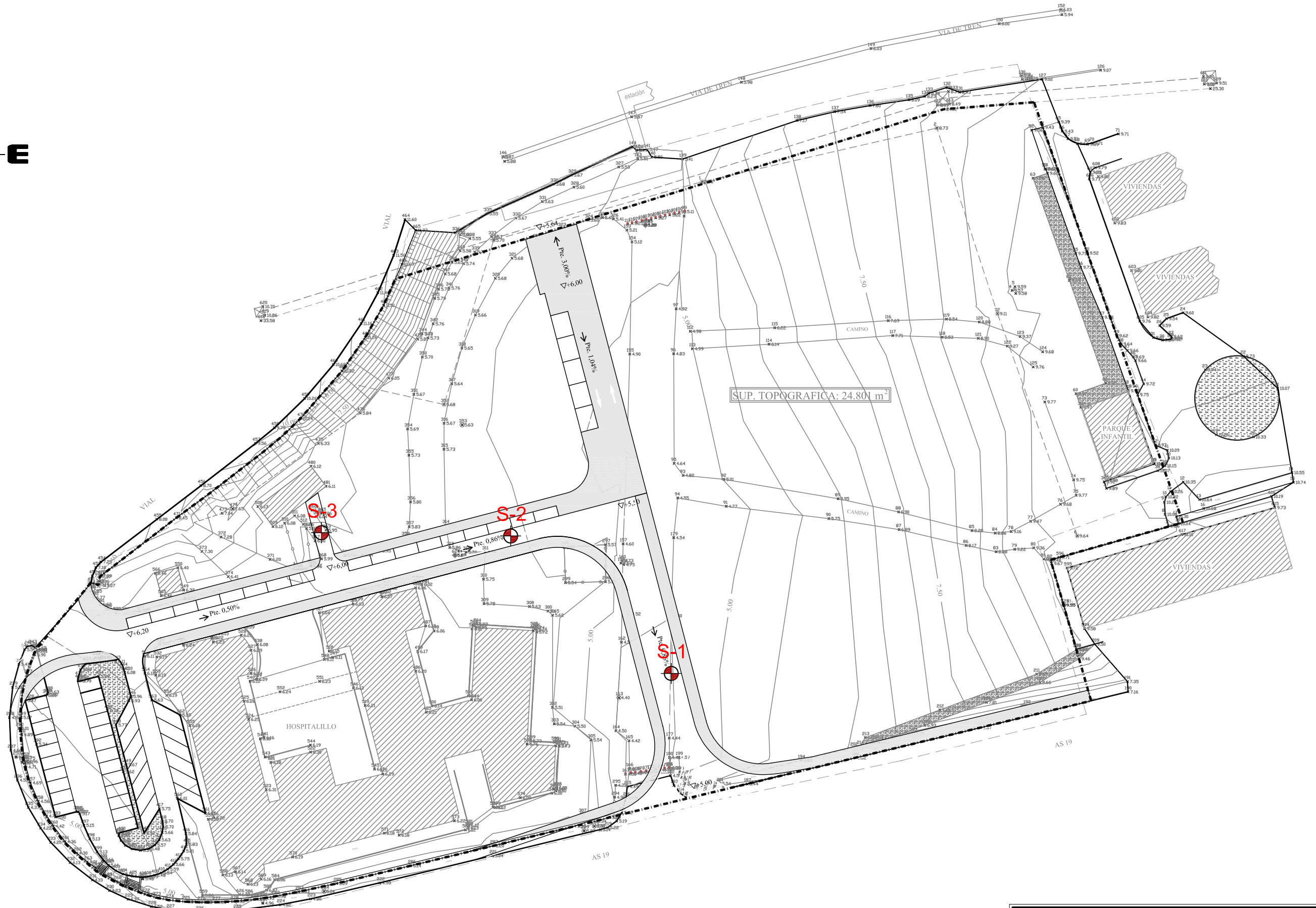
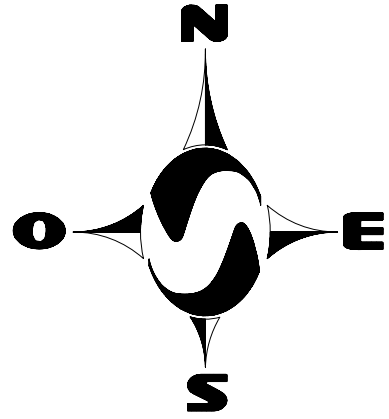


B-PLANOS

PLANO DE EMPLAZAMIENTO DEL MUNICIPIO DE AVILÉS DENTRO DE LA COMUNIDAD AUTONOMA




PETICIONARIO: INGENIERÍA TRANSPROJEKT	TÍTULO: ANEJO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO PARA: PROYECTO DE VIAL E-0226 EN PLAN ESPECIAL APR S-11 "HOSPITALILLO DE ENSIDESA" (LLARANES - AVILÉS)	AVANZATECH DESARROLLO, INGENIERIA Y SERVICIOS S.L.	AUTOR DEL INFORME: FERNANDO ANTUÑA ÁLVAREZ I.T.M. Colegiado Nº 2.753	Nº TRABAJO: EXP. -0222	FECHA : ENERO 2017	ESCALAS: - - - - - 0 GRÁFICAS	DESIGNACION EMPLAZAMIENTO	PLANO Nº 1 HOJA 1 DE 1
---	---	---	--	---------------------------	--------------------------	--	------------------------------	---------------------------



LEYENDA

S-⊗ SONDEO GEOTÉCNICO CON EXTRACCIÓN DE TESTIGO CONTINUO

PETICIONARIO: INGENIERÍA TRANSPROJEKT	TÍTULO: ANEJO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO PARA: PROYECTO DE VIAL E-0226 EN PLAN ESPECIAL APR S-11 "HOSPITALILLO DE ENSIDESA" (LLARANES - AVILÉS)	AUTOR DEL INFORME:  AVANZATECH DESARROLLO, INGENIERIA Y SERVICIOS S.L. FERNANDO ANTUÑA ÁLVAREZ I.T.M. Colegiado Nº 2.753	N° TRABAJO: EXP. -0222	FECHA : ENERO 2017	ESCALAS: 0 ----- GRÁFICAS	DESIGNACION SITUACIÓN DE SONDEOS GEOTÉCNICOS	PLANO N° 2 HOJA 1 DE 1
---	---	--	---------------------------	--------------------------	------------------------------------	---	---------------------------

*Proyecto de vial E-0226 en plan especial APR S-11 "Hospitalillo de Ensidesa"
(Llaranes-Avilés).*



C-ANEXOS

*Proyecto de vial E-0226 en plan especial APR S-11 "Hospitalillo de Ensidesa"
(Llaranes-Avilés).*

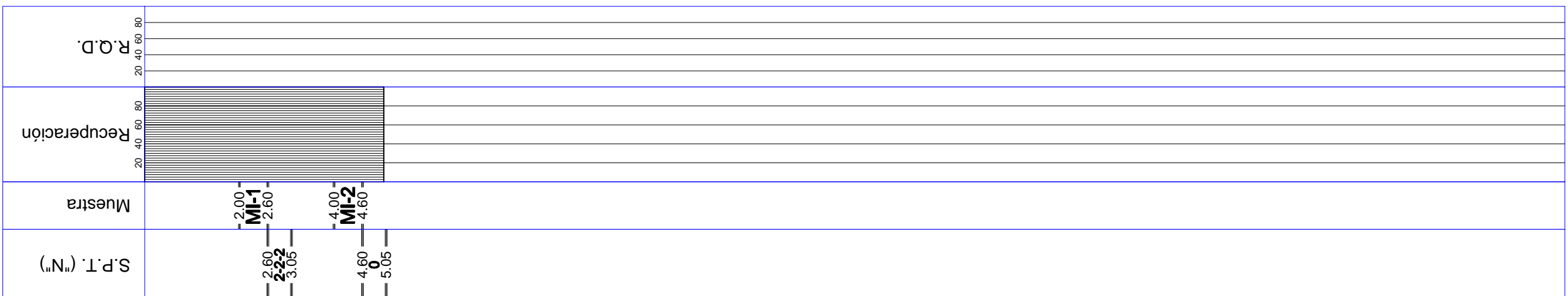
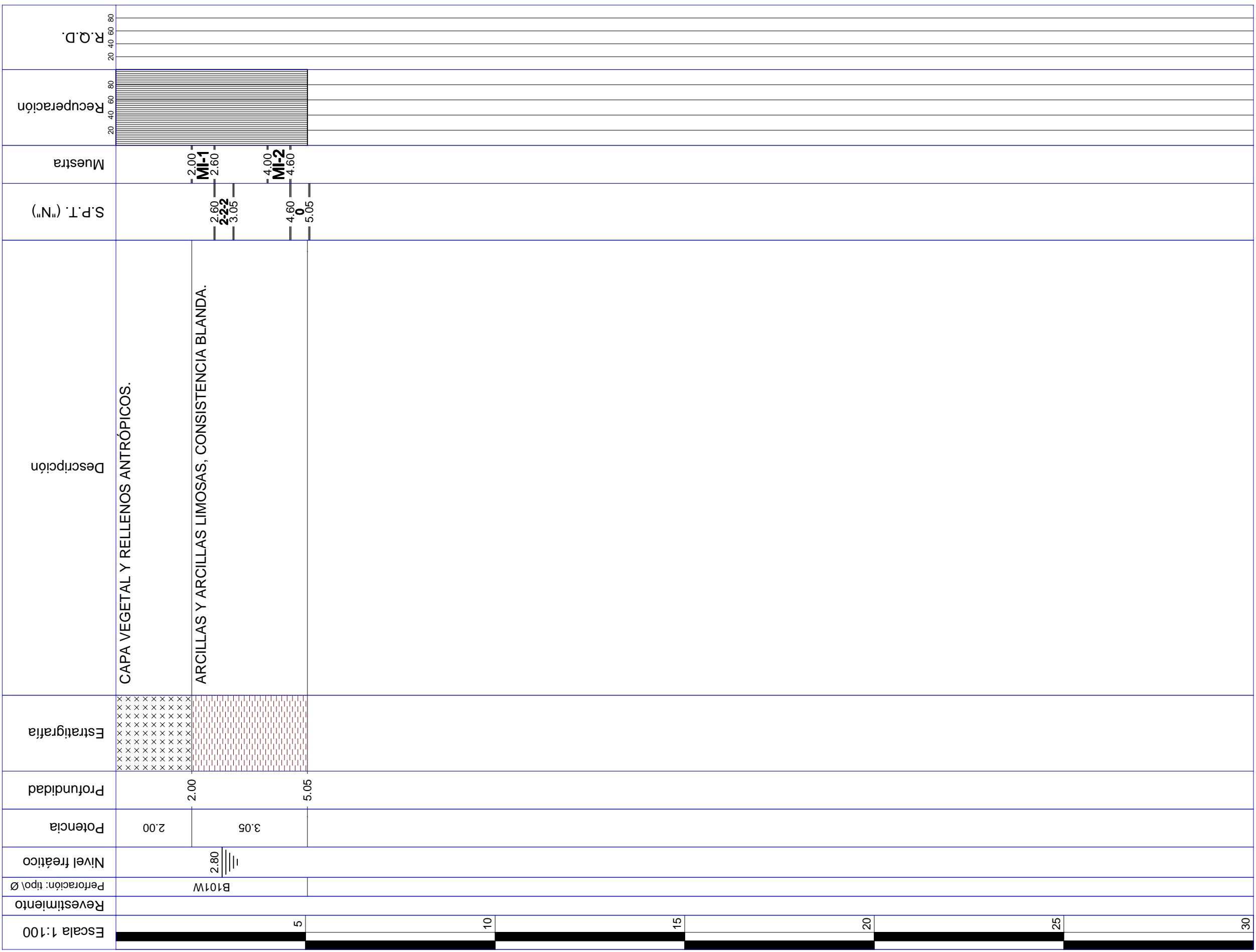


C-1) Columnas litológicas

AVANZATECH
DESARROLLO, INGENIERIA Y SERVICIOS S.L.

Ciente **INGENIERIA TRANSPROJEKT**
 Obra **HOSPITALILLO ENSIDESA**
 Nº de trabajo **E-0222**
 Localidad **LLARANES-AVILES** Fecha **30/12/2016**

SONDEO **HOJA**
S-1 **1 DE 1**
Supervisor
Fernando Antuña

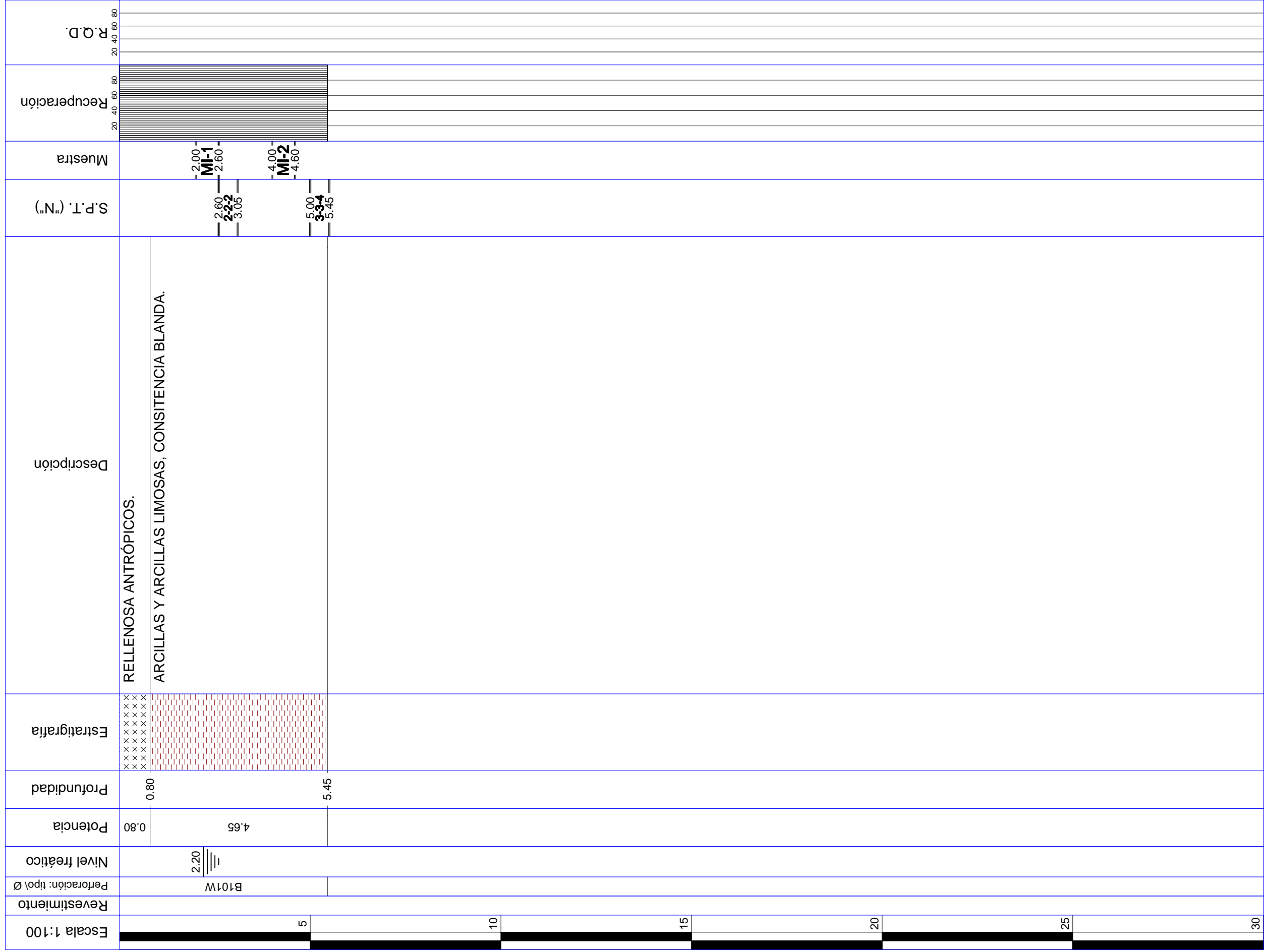


Profundidad	Potencia	Nivel freático	Perforación: tipo \Ø	Revestimiento	Escala 1:100	S.P.T. ("N")	Muestra	Recuperación	R.Q.D.
0 - 2.00									
2.00 - 3.05	3.05	2.80	B101W			2.60 2.22 3.05	MI-1		
3.05 - 5.05	5.05					4.60 0 5.05	MI-2		

AVANZATECH
DESARROLLO, INGENIERIA Y SERVICIOS S.L.

Ciente **INGENIERIA TRANSPROJEKT**
 Obra **HOSPITALILLO ENSIDESA**
 Nº de trabajo **E-0222**
 Localidad **LLARANES-AVILES** Fecha **30/12/2016**

SONDEO **HOJA**
S-3 **1 DE 1**
Supervisor
Fernando Antuña



*Proyecto de vial E-0226 en plan especial APR S-11 "Hospitalillo de Ensidesa"
(Llaranes-Avilés).*



C-2) Fotografías de los Testigos

ANEJO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO
 PROYECTO DE VIAL EN PLAN ESPECIAL AP S-II "HOSPITALILLO
 DE ENSIDESA" (LLARANES - AVILÉS)
 SONDEO S-1 CAJA 1 DE 2
 PROFUNDIDAD DE 0,00 A 2,00 m



FOTOCONTROL DE LA
 TESTIFICACIÓN DE
 SONDEO

SONDEO FOTOS LAMINA

S-1 B A 1

EXP.- 0222

ENERO-2017

ANEJO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO
 PROYECTO DE VIAL EN PLAN ESPECIAL AP S-II "HOSPITALILLO
 DE ENSIDESA" (LLARANES - AVILÉS)
 SONDEO S-1 CAJA 2 DE 2
 PROFUNDIDAD DE 2,00 A 5,05 m



ANEJO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO
 PROYECTO DE VIAL EN PLAN ESPECIAL AP S-11 "HOSPITALILLO
 DE ENSIDESA" (LLARANES - AVILÉS)
 SONDEO S-2 CAJA 2 DE 2
 PROFUNDIDAD DE 3,60 A 5,05 m



FOTOCONTROL DE LA
 TESTIFICACIÓN DE
 SONDEO

SONDEO FOTOS LAMINA

S-2 B A 1

EXP.- 0222

ENERO-2017

ANEJO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO
 PROYECTO DE VIAL EN PLAN ESPECIAL AP S-11 "HOSPITALILLO
 DE ENSIDESA" (LLARANES - AVILÉS)
 SONDEO S-2 CAJA 1 DE 2
 PROFUNDIDAD DE 0,00 A 3,60 m



ANEJO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO
 PROYECTO DE VIAL EN PLAN ESPECIAL AP S-II "HOSPITALILLO
 DE ENSIDESA" (LLARANES - AVILÉS)
 SONDEO S-3 CAJA 2 DE 2
 PROFUNDIDAD DE 3,60 A 5,45 m



FOTOCONTROL DE LA
 TESTIFICACIÓN DE
 SONDEO

SONDEO FOTOS LAMINA

S-3 B A 1

ANEJO GEOLÓGICO GEOTÉCNICO
 PROYECTO DE VIAL EN PLAN ESPECIAL AP S-II "HOSPITALILLO
 DE ENSIDESA" (LLARANES - AVILÉS)
 SONDEO S-3 CAJA 1 DE 2
 PROFUNDIDAD DE 0,00 A 3,60 m



EXP.- 0222

ENERO-2017

*Proyecto de vial E-0226 en plan especial APR S-11 "Hospitalillo de Ensidesa"
(Llaranes-Avilés).*



C-3) Resultados de ensayos de laboratorio



C/ Benaque 9 29004 MALAGA
 TEL. 952230842
 FAX 952231214
 URL: www.cemosasa.es
 E-MAIL: malaga@ceмосasa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA
 EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1700074/1/01
 Obra: HOSPITALILLO DE AVILÉS, ASTURIAS
 Peticionario: AVANZATECH DES. ING. Y SERVICIOS, S
 Dirección: C/ MARQUÉS DE URQUIJO, N° 14 BAJO LOCAL 11 , 33203 GI.
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de control:
 N° Acta: 01-17/000909/1 Anula a:

Ensayos de Idoneidad de Suelos

PROCEDENCIA: S-1 MI 1.00 LUGAR DE TOMA: S-1
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/2017/000489
 DESC. MUESTRA: S-1 MI 1.00

2. TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- | | |
|---|-----------------|
| - SUE Análisis granulométrico | UNE 103101:1995 |
| - SUE Límites de Atterberg | UNE 103103:1994 |
| - SUE Clasificación e índice de grupo | ASTM 2487:2000 |
| - SUE Sales solubles | NLT 114:1999 |
| - SUE Materia orgánica (permang.potásico) | UNE 103204:1993 |

3. RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.



C/ Benaque 9 29004 MALAGA
 TEL. 952230842
 FAX 952231214
 URL: www.cemosasa.es
 E-MAIL: malaga@cemosasa.es

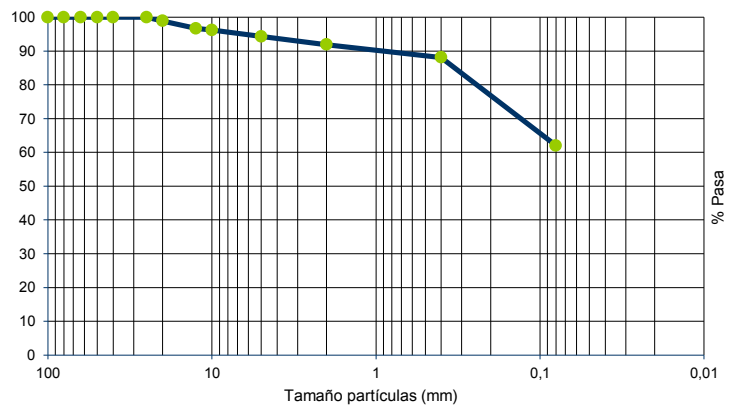
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1700074/1/01
 Obra: HOSPITALILLO DE AVILÉS, ASTURIAS
 Peticionario: AVANZATECH DES. ING. Y SERVICIOS, S
 Dirección: C/ MARQUÉS DE URQUIJO, Nº 14 BAJO LOCAL 11 , 33203 GI.
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 01-17/000909/1 Anula a:

PROCEDENCIA: S-1 MI 1.00 LUGAR DE TOMA: S-1
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/2017/000489
 DESC. MUESTRA: S-1 MI 1.00

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	98,9
12,5	96,7
10	96,2
5	94,3
2	91,9
0,4	88,1
0,08	62,0

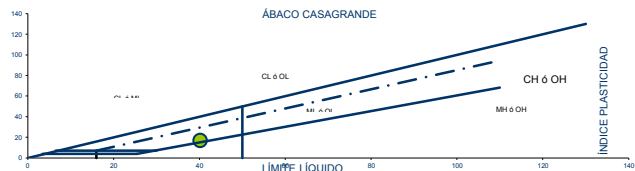


Límites de Atterberg

Límite líquido: 40,2 Límite plástico: 23,3 Índice de plasticidad: 16,9

Clasificación

Arcilla de Baja Plasticidad U.S.C.S: CL
 AASHTO: A-7-6 Índice de grupo: 9



Fdo.: ELENA FRAIDE VIANO
 Director Técnico Laboratorio
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga
 17 de enero de 2017

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
 MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA

TEL. 952230842

FAX 952231214

URL: www.cemosasa.es

E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA
EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1700074/1/01
 Obra: HOSPITALILLO DE AVILÉS, ASTURIAS
 Peticionario: AVANZATECH DES. ING. Y SERVICIOS, S
 Dirección: C/ MARQUÉS DE URQUIJO, Nº 14 BAJO LOCAL 11 , 33203 GI.
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de control:
 Nº Acta: 01-17/000909/1 Anula a:

PROCEDENCIA: S-1 MI 1.00
 UBICACIÓN: -
 DESC. MUESTRA: S-1 MI 1.00

LUGAR DE TOMA: S-1
 CÓDIGO MUESTRA: 2011/1/2017/000489

Análisis químico

Sulfatos (% SO ₃)	UNE 103201	-	Sales Solubles (g/100g suelo)	NLT 114	0,028
Materia Orgánica (%)	UNE 103204	0,502	Yesos	NLT 115	-
Carbonatos (% CaCO ₃)	UNE 103200	-	Peso específico (g/cm ³)	UNE 103302	



Fdo.: ELENA FRADE VIANO
 Director Técnico Laboratorio
 Licenciado en Ciencias Químicas



Fdo.: ELENA FRADE VIANO
 Responsable de Ensayos Químicos
 Licenciado en Ciencias Químicas
 Málaga , 17 de enero de 2017



Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN
 RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio



C/ Benaque 9 29004 MALAGA

TEL. 952230842

FAX 952231214

URL: www.cemosasa.es

E-MAIL: malaga@ceмосasa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA
EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1700074/1/01
 Obra: HOSPITALILLO DE AVILÉS, ASTURIAS
 Peticionario: AVANZATECH DES. ING. Y SERVICIOS, S
 Dirección: C/ MARQUÉS DE URQUIJO, N° 14 BAJO LOCAL 11 , 33203 GI.
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de control:
 N° Acta: 01-17/000910/1 Anula a:

Ensayos de Idoneidad de Suelos

PROCEDENCIA: S-2 MI 1.00 LUGAR DE TOMA: S-2
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/2017/000490
 DESC. MUESTRA: S-2 MI 1.00

2. TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- | | |
|---|-----------------|
| - SUE Análisis granulométrico | UNE 103101:1995 |
| - SUE Límites de Atterberg | UNE 103103:1994 |
| - SUE Clasificación e índice de grupo | ASTM 2487:2000 |
| - SUE Materia orgánica (permang.potásico) | UNE 103204:1993 |

3. RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.



C/ Benaque 9 29004 MALAGA
 TEL. 952230842
 FAX 952231214
 URL: www.cemosasa.es
 E-MAIL: malaga@cemosasa.es

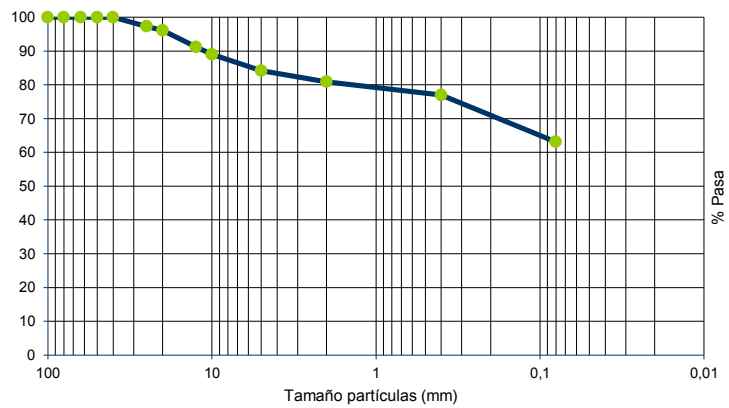
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1700074/1/01
 Obra: HOSPITALILLO DE AVILÉS, ASTURIAS
 Peticionario: AVANZATECH DES. ING. Y SERVICIOS, S
 Dirección: C/ MARQUÉS DE URQUIJO, Nº 14 BAJO LOCAL 11 , 33203 GI.
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 01-17/000910/1 Anula a:

PROCEDENCIA: S-2 MI 1.00 LUGAR DE TOMA: S-2
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/1/2017/000490
 DESC. MUESTRA: S-2 MI 1.00

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	97,3
20	96,1
12,5	91,2
10	89,0
5	84,2
2	80,9
0,4	77,0
0,08	63,1

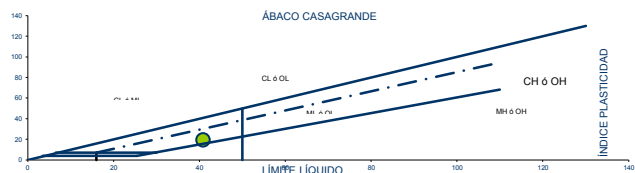


Límites de Atterberg

Límite líquido: 40,9 Límite plástico: 21,6 Índice de plasticidad: 19,3

Clasificación

Arcilla de Baja Plasticidad U.S.C.S: CL
 AASHTO: A-7-6 Índice de grupo: 10



Fdo.: ELENA FRADE VIANO
 Director Técnico Laboratorio
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga
 17 de enero de 2017

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
 MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA

TEL. 952230842

FAX 952231214

URL: www.cemosasa.es

E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA
EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1700074/1/01
 Obra: HOSPITALILLO DE AVILÉS, ASTURIAS
 Peticionario: AVANZATECH DES. ING. Y SERVICIOS, S
 Dirección: C/ MARQUÉS DE URQUIJO, Nº 14 BAJO LOCAL 11 , 33203 GI.
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de control:
 Nº Acta: 01-17/000910/1 Anula a:

PROCEDENCIA: S-2 MI 1.00
 UBICACIÓN: -
 DESC. MUESTRA: S-2 MI 1.00

LUGAR DE TOMA: S-2
 CÓDIGO MUESTRA: 2011/1/2017/000490

Análisis químico

Sulfatos (% SO ₃)	UNE 103201	-	Sales Solubles (g/100g suelo)	NLT 114	-
Materia Orgánica (%)	UNE 103204	0,648	Yesos	NLT 115	-
Carbonatos (% CaCO ₃)	UNE 103200	-	Peso específico (g/cm ³)	UNE 103302	



Fdo.: ELENA FRADE VIANO
 Director Técnico Laboratorio
 Licenciado en Ciencias Químicas



Fdo.: ELENA FRADE VIANO
 Responsable de Ensayos Químicos
 Licenciado en Ciencias Químicas
 Málaga , 17 de enero de 2017



Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN
 RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio



C/ Benaque 9 29004 MALAGA

TEL. 952230842

FAX 952231214

URL: www.cemosasa.es

E-MAIL: malaga@ceмосasa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA
EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1700074/1/01
 Obra: HOSPITALILLO DE AVILÉS, ASTURIAS
 Peticionario: AVANZATECH DES. ING. Y SERVICIOS, S
 Dirección: C/ MARQUÉS DE URQUIJO, N° 14 BAJO LOCAL 11 , 33203 GI.
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de control:
 N° Acta: 01-17/000911/1 Anula a:

Ensayos de Idoneidad de Suelos

PROCEDENCIA: S-3 MI 1.00 LUGAR DE TOMA: S-3
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/2017/000491
 DESC. MUESTRA: S-3 MI 1.00

2. TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos

- | | |
|---|-----------------|
| - SUE Análisis granulométrico | UNE 103101:1995 |
| - SUE Límites de Atterberg | UNE 103103:1994 |
| - SUE Clasificación e índice de grupo | ASTM 2487:2000 |
| - SUE Sales solubles | NLT 114:1999 |
| - SUE Materia orgánica (permang.potásico) | UNE 103204:1993 |

3. RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes páginas.



C/ Benaque 9 29004 MALAGA
 TEL. 952230842
 FAX 952231214
 URL: www.cemosasa.es
 E-MAIL: malaga@cemosasa.es

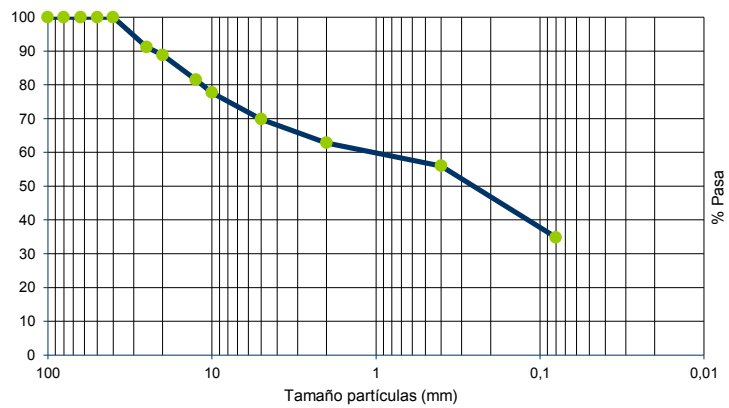
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1700074/1/01
 Obra: HOSPITALILLO DE AVILÉS, ASTURIAS
 Peticionario: AVANZATECH DES. ING. Y SERVICIOS, S
 Dirección: C/ MARQUÉS DE URQUIJO, Nº 14 BAJO LOCAL 11 , 33203 GI.
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de Control:
 Nº Acta: 01-17/000911/1 Anula a:

PROCEDENCIA: S-3 MI 1.00 LUGAR DE TOMA: S-3
 UBICACIÓN: - CÓDIGO MUESTRA: 2011/2017/000491
 DESC. MUESTRA: S-3 MI 1.00

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	% PASA
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	91,2
20	88,8
12,5	81,5
10	77,7
5	69,8
2	62,8
0,4	56,0
0,08	34,8

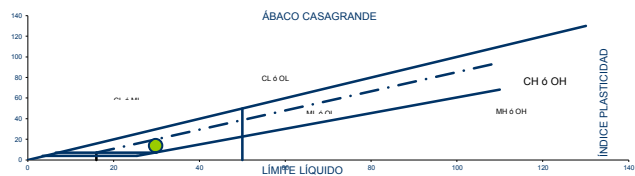


Límites de Atterberg

Límite líquido: 29,8 Límite plástico: 15,9 Índice de plasticidad: 13,9

Clasificación

Arena Arcillosa U.S.C.S: SC
 AASHTO: A-2-6 Índice de grupo: 1



Fdo.: ELENA FRAIDE VIANO
 Director Técnico Laboratorio
 Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga
 17 de enero de 2017

Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
 MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA

TEL. 952230842

FAX 952231214

URL: www.cemosasa.es

E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA
EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1700074/1/01
 Obra: HOSPITALILLO DE AVILÉS, ASTURIAS
 Peticionario: AVANZATECH DES. ING. Y SERVICIOS, S
 Dirección: C/ MARQUÉS DE URQUIJO, Nº 14 BAJO LOCAL 11 , 33203 GI.
 Contratista:
 Dirección Técnica:
 Modalidad de control:
 Nº Acta: 01-17/000911/1 Anula a:

PROCEDENCIA: S-3 MI 1.00
 UBICACIÓN: -
 DESC. MUESTRA: S-3 MI 1.00

LUGAR DE TOMA: S-3
 CÓDIGO MUESTRA: 2011/1/2017/000491

Análisis químico

Sulfatos (% SO ₃)	UNE 103201	-	Sales Solubles (g/100g suelo)	NLT 114	0,061
Materia Orgánica (%)	UNE 103204	0,744	Yesos	NLT 115	-
Carbonatos (% CaCO ₃)	UNE 103200	-	Peso específico (g/cm ³)	UNE 103302	



Fdo.: ELENA FRAIDE VIANO
 Director Técnico Laboratorio
 Licenciado en Ciencias Químicas



Fdo.: ELENA FRAIDE VIANO
 Responsable de Ensayos Químicos
 Licenciado en Ciencias Químicas
 Málaga , 17 de enero de 2017



Fdo.: YOLANDA GARRIDO CAMACHO
 Responsable de Ensayos Físicos
 Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN
 RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización) D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

*Proyecto de vial E-0226 en plan especial APR S-11 "Hospitalillo de Ensidesa"
(Llaranes-Avilés).*



C-4) Normativa. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras



- Pliego de Prescripciones Técnicas para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Ministerio de Fomento.
- Firmes y Pavimentos. Orden FOM/891/2004. Actualización de artículos del PG-3.
- Secciones de Firmes y Capas Estructurales de Firmes OC 10/2002.

*Proyecto de vial E-0226 en plan especial APR S-11 "Hospitalillo de Ensidesa"
(Llaranes-Avilés).*



C-5) Fotografías



I.2.3 ANEJO Nº 3
FIRMES Y PAVIMENTOS

I.2.3.1 INTRODUCCIÓN

Es objeto de este anejo el exponer y justificar la sección de firme utilizada en el ámbito de actuación, en base a la normativa aplicable:

1. Instrucción 6.1-I.C "Secciones de firme".
2. Norma 6.3-I.C "Rehabilitación de firmes".

La determinación de la sección estructural del firme viene determinada por dos factores, la categoría de la explanada y la categoría de tráfico.

I.2.3.2 CATEGORÍA 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 (Ev2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa", cuyos valores se recogen en la tabla siguiente:

E1	$Ev2 \geq 60$
E2	$Ev2 \geq 120$
E3	$Ev2 \geq 300$

En base al Estudio Geotécnico del presente proyecto, el terreno consolidado existente en la parcela está clasificado como terreno "Tolerable", por lo que se ha de sanear el mismo para la obtención de una explanada tipo E2, idónea para el tráfico previsto en los viales. Para ello, de acuerdo con el catálogo de Secciones de Firmes de la Dirección General de Carreteras, se requiere para el saneo del terreno una explanada conformada por 75 cm de suelo seleccionado (art. 330 del PG3).

Sin embargo, con el fin de mejorar la capacidad drenante de la explanada, mediante partículas con tamaños sensiblemente mayores, y dar una mayor estabilidad granulométrica, al tratarse de un material pétreo de calidad, se decide emplear 75 cm de pedraplén en los Viales.

En el caso de los IPAs y aceras, al no requerir de las mismas exigencias que en los viales, se considera suficiente la extensión de 30 cm de suelo seleccionado procedente de préstamos autorizados.

I.2.3.3 CATEGORÍA DEL TRÁFICO

Uno de los factores de dimensionamiento del firme de mayor importancia a efectos estructurales lo constituye el tráfico pesado.

Los viarios soportarán el tráfico actual, más el correspondiente al acceso a la futura zona comercial, así como los camiones de reparto de las posibles futuras instalaciones comerciales instaladas en la parcela, por lo que se prevé una categoría de tráfico de vehículos pesados de T41 ($50 > \text{IMD}_p \geq 25$), de acuerdo con las categorías de tráfico pesado fijadas por la normativa en vigor.

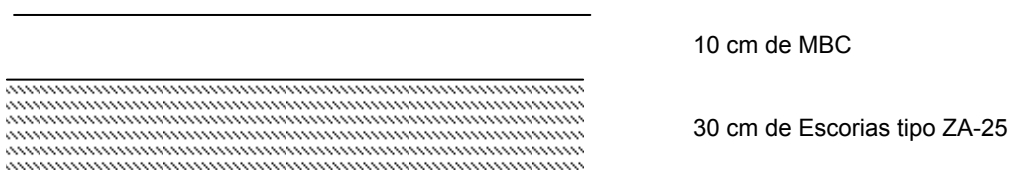
En el caso de los IPAs, contará tan sólo con el tráfico originado por los vehículos de mantenimiento, por lo que se asigna una categoría de tráfico pesado de T42 ($\text{IMD}_p < 25$).

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T41	T42
IMDp (Vehículos pesados/día)	< 50 ≥ 25	< 25

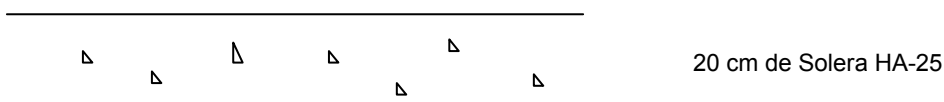
I.2.3.4 SECCIÓN CONSTRUCTIVA DEL FIRME DE LOS VIALES

Siguiendo las consideraciones anteriormente expuestas en cuanto a categoría de la explanada E-2 y la categoría de tráfico previsto T-41, se adopta una solución acorde con el catálogo de secciones de la Norma 6.1-IC, denominada como el espesor de las distintas capas de la sección estructural, que es la siguiente:

Sección 4121



Sección 4124



El espesor designado de las capas de mezcla bituminosa del nuevo vial, cumpliendo la Norma 6.1-IC, es:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO T-41	TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	ESPEORES
	RODADURA	AC 16 surf D (D 12)	5 cm
	INTERMEDIA	AC 16 bin S (S 12)	5 cm

En el caso de la capa intermedia, la norma 6.1-IC propone como solución una capa AC-22 bin D ó S; o bien una AC-32 bin S; sin embargo, en base a la experiencia en obras similares, se opta por una capa de AC 16 bin S.

I.2.3.5 CARACTERIZACIÓN DE LAS CONDICIONES LOCALES Y ESTACIONALES

La Instrucción 6.1 y 2-IC, únicamente considera las temperaturas que se alcanzan en verano y la precipitación media anual.

Así se establecen tres zonas térmicas estivales a la hora de elegir el betún asfáltico y fijar la relación ponderal filler/betún en las mezclas bituminosas, pretendiendo que sean suficientemente resistentes a deformaciones plásticas.

Esta clasificación térmica se sitúa en Avilés, en una zona térmica media, recomendando el uso de un betún (50/70).

En función de la precipitación media anual la zona se considera Lluviosa.

I.2.3.6 PAVIMENTO EN VIALES Y APARCAMIENTOS

Se han definido las siguientes secciones:

SECCIÓN EN ZONA RODADA DE VEHÍCULOS:	
- Capa de rodadura:	5 cm de MBC tipo AC 16 surf D (D12) con árido ofítico y con 4,75% de betún 50/70
- Riego de adherencia:	0,50 Kg/m2 de emulsión ECR-1
- Capa intermedia:	5 cm de MBC tipo AC 16 bin S (S12) con árido calizo y con 3,5% de betún 50/70
- Riego de imprimación:	1,0 Kg/m2 de emulsión ECI-1
- Base granular:	30 cm de Escorias clasificadas como zahorra artificial ZA-25
- Explanada:	75 cm de Pedraplén

SECCIÓN EN ZONA DE RODADA COMPARTIDA:	
- Capa de rodadura:	Solera de hormigón armado semipulido HA de color (esp. 20 cm)
- Base granular:	30 cm de Escorias clasificadas como zahorra artificial ZA-25
- Explanada:	75 cm de Pedraplén

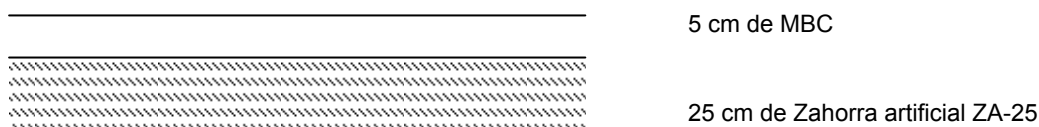
I.2.3.7 PAVIMENTO EN IPAs Y ACERAS

El pavimento en las aceras públicas (no considerado el vial compartido), será:

SECCIÓN EN ACERAS PÚBLICAS:	
- Capa de rodadura:	Baldosa de terrazo y/o de botones, de color (esp. 4cm) análoga a las existentes y acorde con las indicaciones del Ayuntamiento de Avilés
- Material de unión:	Mortero de agarre M-15 (esp. 5cm)
- Capa base:	Solera de hormigón en masa HM-20 (esp. 15cm)
- Base granular:	Zahorra artificial ZA-25 (esp. 20cm)
- Explanada:	Suelo seleccionado procedente de préstamos autorizados (esp. 30cm)

Para el solado en los Itinerarios Peatonales Accesibles (IPAs) de las zonas verdes, considerando una categoría de la explanada E-2 y de tráfico previsto T-42, se adopta como solución, acorde con el catálogo de secciones de la Norma 6.1-IC:

Sección 4221



SECCIÓN EN IPAs:	
- Capa de rodadura:	5 cm de MBC tipo AC 16 surf D (D12) con árido ofítico y con 4,75% de betún 50/70
- Riego de imprimación:	1,0 Kg/m2 de emulsión ECI-1
- Base granular:	Zahorra artificial ZA-25 (esp. 25cm)
- Explanada:	Suelo seleccionado procedente de préstamos autorizados (esp. 30cm)

I.2.3.8 CÁLCULOS ARMADO SOLERA

A continuación se adjuntan los cálculos que justifican la cuantía del armado de la solera del vial para uso ocasional de vehículos:



Hospitalillo

LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

Fecha: 03/05/17

1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2017

Número de licencia: 100056

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Hospitalillo

Clave: SOLERA VIAL

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: EAE 2011

Categoría de uso: D. Zonas comerciales

4.- ACCIONES CONSIDERADAS

4.1.- Viento

Sin acción de viento

4.2.- Sismo

Sin acción de sismo

4.3.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas
-------------	----------------------------------

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \neq i} \gamma_{Qj} G_{Qj} + \gamma_{Ri} P_i + \gamma_{Q1} \Psi_{1i} Q_{1i} + \sum_{j \neq 1} \gamma_{Qj} \Psi_{0j} Q_{0j}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \neq i} \gamma_{Qj} G_{Qj} + \gamma_{Ri} P_i + \sum_{j \neq i} \gamma_{Qj} Q_{0j}$$



Hospitalillo

LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

Fecha: 03/05/18

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700



Hospitalillo

LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

Fecha: 03/05/17

Tensiones sobre el terreno

	Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

	Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2.- Combinaciones

▪ **Nombres de las hipótesis**

- PP Peso propio
- CM Cargas muertas
- Qa Sobrecarga de uso

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.350	1.350	
3	1.000	1.000	1.500
4	1.350	1.350	1.500

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones**

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600



Hospitalillo

LISTADO DE DATOS DE LA OBRA

Fecha: 03/05/17

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

7.- COTA DE CIMENTACIÓN

Grupo	Nombre del grupo	Cota
0	Cimentación	0.00

8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm ²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm ²)
Todas	20	350.00	1.00	1.50

9.- MATERIALES UTILIZADOS

9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigó	f _{ck} (kp/cm ²)	γ _c	Árido		E _c (kp/cm ²)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	255	1.50	Cuarcita	15	277920

9.2.- Aceros por elemento y posición

9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{vk} (kp/cm ²)	γ _s
Todos	B 500 S	5097	1.15

9.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275 (EAE)	2803	2140673

I.2.4 ANEJO Nº 4

CÁLCULOS RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

I.2.4.1 OBJETO

El presente anejo tiene como objeto describir y justificar la instalación de abastecimiento de agua tanto para uso sanitario, como para las bocas de riego, como para los hidrantes que componen las instalaciones de la futura obra “**Proyecto de Urbanización de la Parcela APR S-11 (Hospitalillo de Ensidesa), en Llaranes (Avilés)**”.

Para ello se dará cumplimiento a las condiciones establecidas al efecto en la siguiente normativa:

- Plan Especial APR S-11 Hospitalillo de Ensidesa, en Avilés: apartado B4.3 "Red Abastecimiento de Agua".
- Plan General de Ordenación de Avilés: artículos desde 9.17 hasta 9.22.
- Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Indicaciones y recomendaciones de la compañía suministradora de Avilés "Aguas de Avilés".

I.2.4.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El esquema de la instalación propuesta atiende a las características de la infraestructura existente, de acuerdo con los datos remitidos por la compañía suministradora.

Todas las conducciones serán subterráneas siguiendo el trazado de las aceras, su diseño y dimensionamiento se proyecta de acuerdo con las especificaciones de suministro.

Se realizará una red mallada de fundición dúctil, alimentándose de la tubería FC $\Phi 200$ mm frente al hospitalillo en la C/ Metalúrgicos.

La tubería de fibrocemento de $\Phi 100$ mm que discurre por el interior de la parcela CT, será sustituida por una nueva tubería de fundición dúctil de 100 mm que discurrirá por la nueva acera a ejecutar, y conectará con la red existente y con la red proyectada en el nuevo vial.

Por otro lado se realizará una renovación de las redes existentes al oeste bajo la parcela del hospitalillo, instalándose por ello una nueva tubería de fundición dúctil de $\Phi 200$ mm, bajo la acera existente en el entronque de la carretera AS-19 con el acceso al PEPA.

Para extender la red general hasta las parcelas, se plantea una única red de abastecimiento de agua (tanto para abastecimiento sanitario como para incendios) de fundición dúctil de $\Phi 100$ mm ó $\Phi 200$ mm, en función de las necesidades, llevadas por debajo de las nuevas aceras. A pie de las parcelas se ramificará su acometida en dos redes independientes, una para uso sanitario y otra para incendios, mediante tuberías de PE de baja densidad, cuya dimensión irá en función de las necesidades de cada parcela, ver Anejo N°4 Cálculos Red de Abastecimiento de Agua (Plano 8.01.1 Abastecimiento de Agua).

Se han dimensionado las tuberías en base a los consumos existentes, a los previstos y satisfaciendo los requisitos para las bocas de riego y del hidrante nuevo, proyectando tuberías de fundición dúctil para la red general y tuberías de PN de 16 atm de presión nominal para las acometidas domiciliarias.

El diámetro interior mínimo de la red será de 100 mm y la velocidad interior de agua en las distintas conducciones estará comprendida entre 0,5 y 1,5 m/sg.

En los cruces de carretera se protegerá la tubería con hormigón HM-20/P/40/I y se dispondrán arquetas de registro a ambos lados de la calzada para evitar faltas de suministro en posibles reparaciones de los viales. Se procurará en todo momento que dichos cruces se ejecuten en perpendicular a la vía.

Las características de las tuberías serán: tipo STANDARD, marca PAM y clase de presión C 100 según norma UNE EN 545:2011, con revestimiento exterior de 200 g/m² de zinc metálico con 99,9% de pureza y con capa de acabado de pintura bituminosa de calidad alimentaria y espesor medio superior a 70 μ m, y revestida interiormente con mortero de cemento de alto horno aplicado por vibrocentrifugación.

El cemento empleado es conforme a la norma UNE EN 197-1:2000 con marcado CE, que garantiza una elevada durabilidad y alimentariadad. Unión automática flexible tipo Standard mediante junta de elastómero en EPDM bilabial según norma UNE EN 681-1:1996, con una desviación angular mínima de 5°.

El resto de accesorios serán también de fundición dúctil PN16. Para la tornillería se emplearán: tornillos geom. 500A DIN 933 zincado calidad 8.8; tuerca hexagonal C70 DIN 934 zincado calidad 8.8; arandela DIN 125 zincada calidad 8.8.

En lo referente a las válvulas de compuerta de bridas PN 16 tipo EURO 20/23, marca PAM, la distancia entre bridas será corta y el cierre a la derecha, efecto autoclave y ausencia de tornillería de la unión entre cuerpo y tapa, asiento en fundición dúctil revestido de caucho EPDM en conformidad a la norma EN 681.1, cuerpo y tapa de fundición dúctil con espesor mínimo de epoxi de 250 micras.

Las marcas y características técnicas de los materiales se ajustarán a los requisitos de la Aguas de Avilés S.L.

Se dispondrá de un armario de hormigón de toma de muestras en la ZV-2, cuyas cualidades se resumen a continuación:

- Armario toma de muestras AHCPM00AA PE25 de la casa Accysa o similar.
- Dimensiones 300x450 mm

- Cimentación base de hormigón en masa HM-25 N/mm², T_{máx.}20mm.
- Puerta frontal: "Punto de muestreo".
- Otras rotulaciones bajo demanda.
- Grifo giratorio de latón para la purga del sistema.
- Grifo inox AISI 304, que puede ser esterilizado por el método de flambeado.
- Manómetro de comprobación de presión.
- Aislamiento en la puerta.
- Sistema antifraude.
- Sistema de cierre Allen.

La distancia máxima entre hidrantes en la zona ha de ser inferior a 100 m o que garantice la existencia de uno por cada 10 Ha, según el apartado 9.22 del Plan General, por ello se proyecta un hidrante modelo adoptado por el Ayuntamiento de Avilés, de 100 mm de diámetro y con doble salida de columna seca, con tapa, modelo BV-05-100-VA, marca Belgicast. La red hidráulica que abastece al hidrante debe permitir el funcionamiento simultáneo de dos hidrantes consecutivos durante dos horas, cada uno de ellos con un caudal de 1.000 l/min, y una presión de 10 m.c.a., conforme a al artículo 9.51.4 de las NN.UU. vigentes, con un consumo de 16,66 l/sg.

Para la limpieza de los viales e IPAs se dispondrá de una red con bocas de riego, con distancia máxima entre ellas de 50 metros, tanto en el nuevo vial como en las zonas, conforme al artículo 9.22 de las NN.UU. vigentes (Ver plano 8.01 Abastecimiento de Agua). Las bocas de riego serán modelo BV-05-63 BI de 1 1/2" con arqueta y boquilla tipo Oviedo, marca Belgicast.

Por otro lado, se ha diseñado una red de riego en el interior de las zonas ajardinadas. Se proyecta una red automática de aspersores de la casa Rain Bird o similar, controlados por un cuadro con mando a pilas "T-Boss".

I.2.4.3 PRUEBAS DE LAS TUBERÍAS INSTALADAS

Todas las conducciones instaladas serán sometidas a pruebas de presión interior y estanqueidad de acuerdo con las determinaciones contenidas en los pliegos de condiciones generales.

La presión de prueba de las conducciones de fundición dúctil será como mínimo de 165 m.c.a.

En el momento de las pruebas deberán estar instaladas todas las válvulas, piezas especiales, bocas de riego, hidrantes y demás elementos de la instalación, con sus correspondientes anclajes definitivos, a excepción de las acometidas domiciliadas.

Las pruebas se efectuarán necesariamente en presencia de personal de los Servicios Técnicos Municipales, los cuales serán quienes den de paso la instalación y autoricen su entronque a la red municipal de abastecimiento de agua, levantando acta del resultados de dichas pruebas.

Previamente a la prueba de presión, se tendrá la tubería a la presión estimada, al menos 24 horas, para su observación. Posteriormente, se somete a la instalación a un presión estática de prueba superior, la subida de la presión se hará de forma lenta (no se incrementará más de una atmósfera por minuto).

La prueba durará unos 30 minutos, y se considerará satisfactoria si durante este tiempo el manómetro no acusa un descenso superior a: $\sqrt{(p/5)}$, siendo "p" la presión de prueba en atmósferas.

Una vez concluida satisfactoriamente la prueba de presión, se procederá a realizar la de estanqueidad. La presión de prueba se disminuirá en un 20% y se mantendrá así durante 2 horas. La pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula: $V= K \times L \times D$, donde "V" es la pérdida total en la prueba (litros), "L" es la longitud del tramo en pruebas (m), y "D" es el diámetro interior de la tubería (m), "K" es el coeficiente cuyo valor es 0,30 para tubos de fundición dúctil. La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse con un bombín tarado, de manera que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad. Si las pérdidas sobrepasan lo señalado, se deberán reparar y reparar las juntas y/o tubos defectuosos.

Se repetirán las pruebas de presión y estanqueidad en todos los tramos que hubieran resultado defectuosos, hasta llegar a un resultado satisfactorio.

I.2.4.4 DIMENSIONAMIENTO DE LAS TUBERÍAS

INTRODUCCIÓN

El objeto de este apartado es mostrar los fundamentos básicos para el cálculo, dimensionamiento y modelización hidráulica de las conducciones proyectadas.

En los cálculos recogidos en este Anejo se modeliza el comportamiento de esta red simple. A lo largo de la conducción se colocarán los codos y elementos accesorios necesarios para ajustarse a las variaciones del terreno.

El análisis de un sistema de distribución de agua consiste en, dadas las características de todas las conducciones (longitudes, diámetros y rugosidades) y de los elementos especiales (niveles iniciales de los depósitos, curvas características de los grupos de bombeo, etc.), así como los consumos que se realizan y la altura piezométrica (suma de alturas piezométricas de los restantes nudos y los caudales que circulan por las tuberías).

La laboriosidad en la simulación y análisis de sistemas de distribución de agua por métodos manuales hace que la utilización de distintos programas informáticos se convierta en una herramienta de alto valor práctico.

El simulador hidráulico utilizado CYPE, es un programa de ordenador que simplifica de manera adecuada el análisis de sistemas de distribución de agua potable. Los datos manejados en el cálculo son los siguientes:

- Características de todas las conducciones (longitud, diámetro y rugosidad).
- Pérdidas en elementos especiales expresadas en una longitud equivalente de la conducción.
- Consumos en los nudos.
- Una altura piezométrica de referencia (nudo de suministro).

Las incógnitas que se tratan de despejar con la utilización de este modelo son:

- Caudales que circulan por las tuberías.
- Altura piezométricas en los nudos.

ESTIMACIÓN DE CONSUMO

DOTACIÓN ABASTECIMIENTO

Se considera para una zona industrial, comercial y/o dotacional un consumo estimado de 86,40 m3 diarios por Ha neta (8,64 l/m2 día).

Parcela Comercial Terciario CT:	8.873 m2
Parcela Terciario T:	1.883 m2
<u>Parcela Dotación Privada DP:</u>	<u>4.825 m2</u>
Total:	15.581 m2

Se estima un consumo de 134.619,84 l/día = 1,56 l/sg, y considerando un coeficiente punta de 3, resulta un caudal instantáneo de 4,71 l/sg --> 16.956 m3/h.

DOTACIÓN HIDRANTE

Se considera, según artículo 9.51.4 de las NN.UU., un consumo instantáneo para un hidrante de 1.000 l/min (16,67 l/sg --> 60.012 m3/h), debiendo permitir la red el funcionamiento de dos de ellos simultáneamente durante dos horas.

DOTACIÓN BOCAS DE RIEGO

Se disponen bocas de riego o incendios cada 50 metros en toda la longitud de la red viaria, conforme al artículo 9.22 de las NN.UU. vigentes.

Se supone una dotación para limpieza de viales de 1,2 l/m2 día y para riego de zonas verdes 2,0 l/m2 día. (Datos obtenidos de la "Guía para la Redacción de los Proyectos de Urbanización" del Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España).

Viales: 2.871 m2

Total Viales: 2.909 m2

$2.909 \text{ m}^2 \times 1,2 \text{ l/m}^2\text{día} = 3.491 \text{ l/día} = 0,04 \text{ l/sg}$

Considerando un coeficiente punta de 3 tenemos: $3 \times 0,04 \text{ l/sg} = 0,12 \text{ l/sg}$

Zona Verde 1: 2.875 m2

$2.875 \text{ m}^2 \times 2 \text{ l/m}^2\text{día} = 5.750 \text{ l/día} = 0,066 \text{ l/sg}$

Considerando un coeficiente punta de 3 tenemos: $3 \times 0,066 \text{ l/sg} = 0,198 \text{ l/sg}$

Zona Verde 2: 3.326 m²

$$3.326 \text{ m}^2 \times 2 \text{ l/m}^2\text{día} = 6.652,00 \text{ l/día} = 0,077 \text{ l/sg}$$

$$\text{Considerando un coeficiente punta de 3 tenemos: } 3 \times 0,077 \text{ l/sg} = 0,231 \text{ l/sg}$$

Se estima un consumo de 3.491,00 l/día = 0,04 l/sg para limpieza de viales y 12.402,00 l/día = 0,143 l/sg para el riego de zonas verdes, y considerando un coeficiente punta de 3, resulta un caudal instantáneo total de 0,55 l/sg

FORMULACIÓN DE LAS INSTALACIONES HIDRÁULICAS

En el caso de instalaciones hidráulicas, se utiliza para la resolución del sistema de ecuaciones mallado o ramificado el método de los elementos finitos de forma discreta.

Para la resolución de cada uno de los segmentos de la instalación se calculan las caídas de altura piezométrica, entre dos nudos conectados por un tramo, por medio de la fórmula de Darcy-Weisbach:

$$h_p = f \times ((8LQ^2) / (\pi^2gD^5))$$

El factor de fricción "f" es función de:

- a) El número de Reynolds (Re), que representa la relación entre las fuerzas de inercia y las fuerzas viscosas en la tubería. Cuando las fuerzas viscosas son predominantes (Re con valores bajos), el fluido discurre de forma laminar por la tubería. Cuando las fuerzas de inercia predominan sobre las viscos (Re grande), el fluido deja de moverse de una forma ordenada (laminarmente) y pasa de régimen turbulento, cuyo estudio en forma exacta es prácticamente imposible. Cuando el régimen es laminar, la importancia de la rugosidad es menor respecto a las pérdidas debidas al propio comportamiento viscoso del fluido que en régimen turbulento. Por el contrario, en régimen turbulento, la influencia de la rugosidad se hace más patente.
- b) Rugosidad (e/D) relativa: traduce matemáticamente las imperfecciones del tubo.

En el caso del agua, los valores de transición entre el régimen laminar y turbulento para el número de Reynolds (Re), se encuentran en la franja de 2.000 a 4.000, calculándose como:

$$Re = (v \times D) / \nu$$

Siendo:

"v" la velocidad del fluido en la conducción (m/s)

"D" el diámetro interior de la misma (m)

"ν" la viscosidad cinemática del fluido (m²/s)

Para valores de Re por debajo del límite de turbulencia, se aconseja el uso de la fórmula de Piseuille para obtener el factor de fricción:

$$f_r = 64 / Re$$

siendo aconsejable para régimen turbulento la fórmula de Colebrook-White:

$$1 / \sqrt{f} = -2 \log \left(\left(\frac{\epsilon}{3,7D} \right) + \left(\frac{1,5t}{Re\sqrt{f}} \right) \right)$$

que debe iterarse para poder llegar a un valor de f, debido al carácter implícito de la misma. Como parámetros se supone:

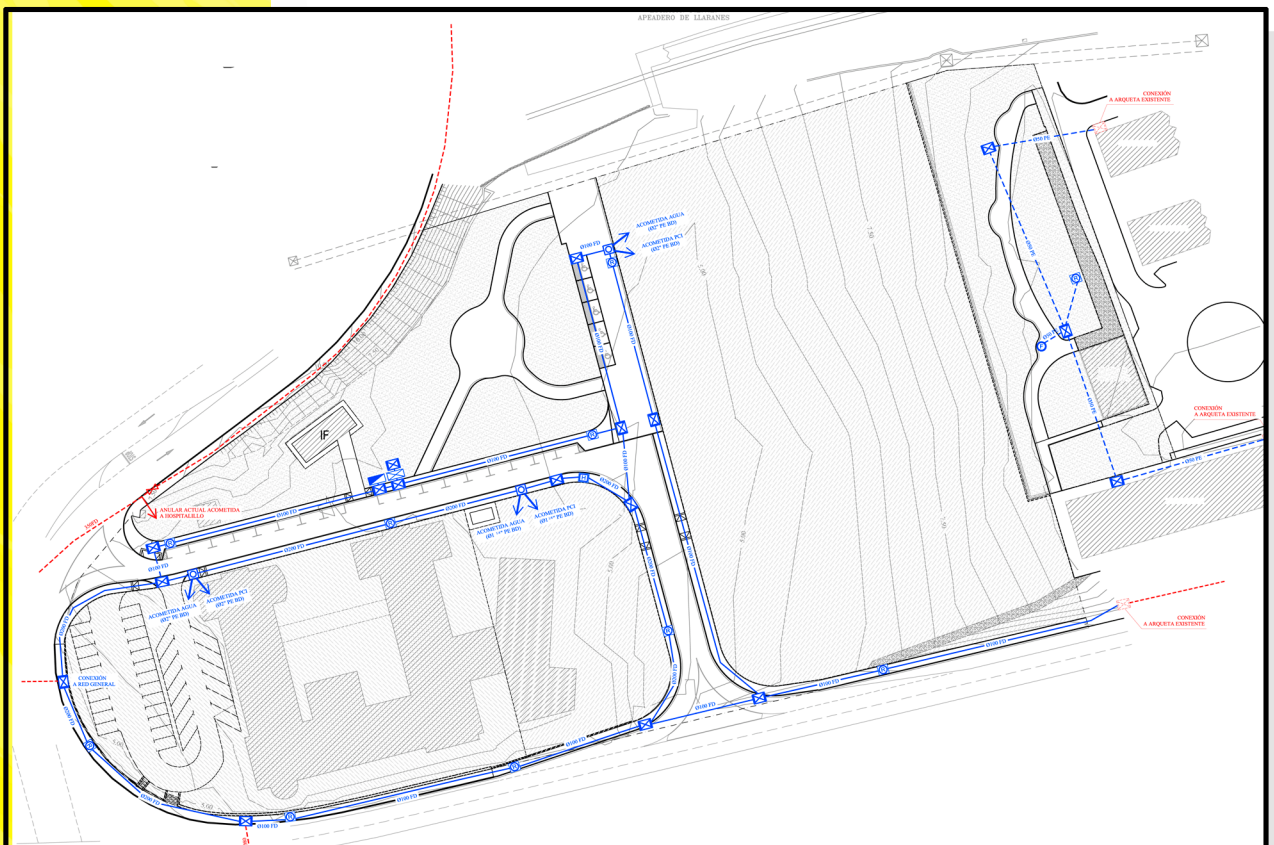
- a) Viscosidad cinemática del fluido: $1,15 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- b) Re de transición entre régimen turbulento y régimen laminar: 2.500

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima de 0,5 m/s, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo de 1,5 m/s, para que no se produzca erosión.

Para el cálculo se ha considerado una presión de suministro en el punto de conexión a la red de 6,10 kg/cm², dato facilitado por la compañía de Aguas de Avilés.

INFORME JUSTIFICACIÓN RED ABASTECIMIENTO DE AGUA

MODELO DE CALCULO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE



**JUSTIFICACIÓN DE RED DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA
EN EL PROYECTO DE
URBANIZACIÓN DE LA PARCELA
APR S-11 (HOSPITALILLO DE
ENSIDESA) EN LLARANES (AVILÉS)**

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	2
1.1	PLANO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO	3
1.2	LOCALIZACIÓN	4
2	PRESION DE ENTRADA EN ABASTECIMIENTO	7
3	CONSUMOS	8
3.1	DOTACIÓN ABASTECIMIENTO	8
3.2	DOTACIÓN HIDRANTE	8
3.3	DOTACIÓN BOCAS DE RIEGO	8
3.4	ENTRONQUE DE DIÁMETRO 80MM.....	10
3.5	ENTRONQUE DE DIÁMETRO 100MM.....	11
3.6	ENTRONQUE DE DIÁMETRO 50MM.....	12
4	RED DE ABASTECIMIENTO DE 100 Y 200 FD	13
4.1	MODELO	13
4.2	TUBERÍAS	14
4.3	HIPÓTESIS DE COMBINACIONES	14
4.4	ENVOLVENTE DE MAXIMOS	15
5	RED DE ABASTECIMIENTO PROYECTADA Ø50 PE	17
5.1	MODELO	17
5.2	TUBERIAS	18
5.3	HIPÓTESIS DE COMBINACIONES	18
5.4	ENVOLVENTE DE MAXIMOS	18
6	SALIDAS DE ORDENADOR	19
6.1	RED DE ABASTECIMIENTO DE 100 Y 200 FD	19
6.2	RED DE ABASTECIMIENTO PROYECTADA Ø50 PE	20

Red de abastecimiento de agua en el Proyecto de Urbanización de la parcela APR S-11 (Hospitalillo de Ensidesa) en Llaranes (Avilés)

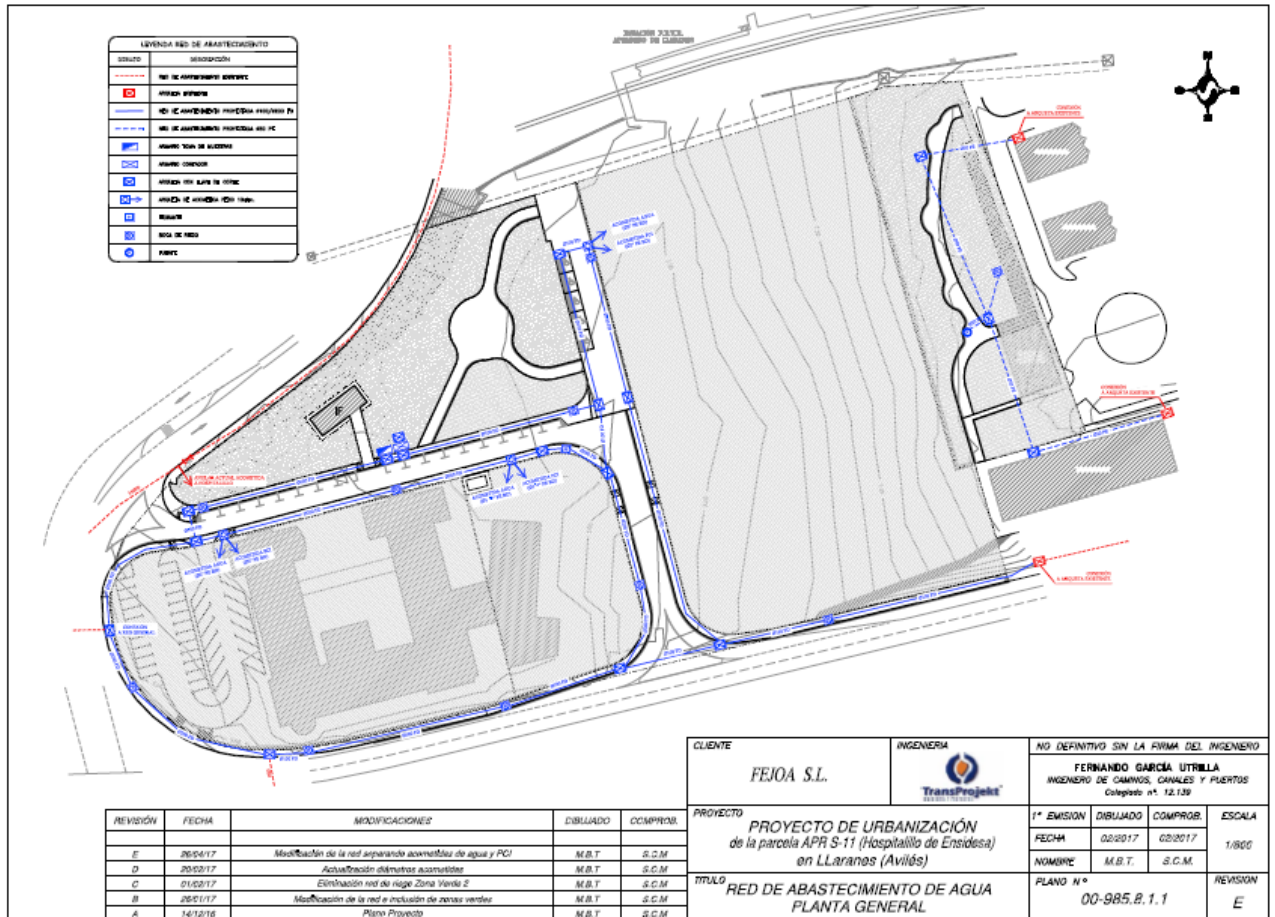
1 INTRODUCCIÓN

TransProjekt solicita a **UniStruct-Servicios de Ingeniería** la modelización en programa informático de la red de abastecimiento de agua potable dentro de la *“Justificación de red de abastecimiento de agua en el Proyecto de Urbanización de la parcela APR S-11 (Hospitalillo de Ensidesa) en Llaranes (Avilés)”*.

Red de abastecimiento de agua en el Proyecto de Urbanización de la parcela APR S-11 (Hospitalillo de Ensidesa) en Llaranes (Avilés)

1.1 PLANO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

El plano de la red de abastecimiento en la urbanización de Avilés es el siguiente:

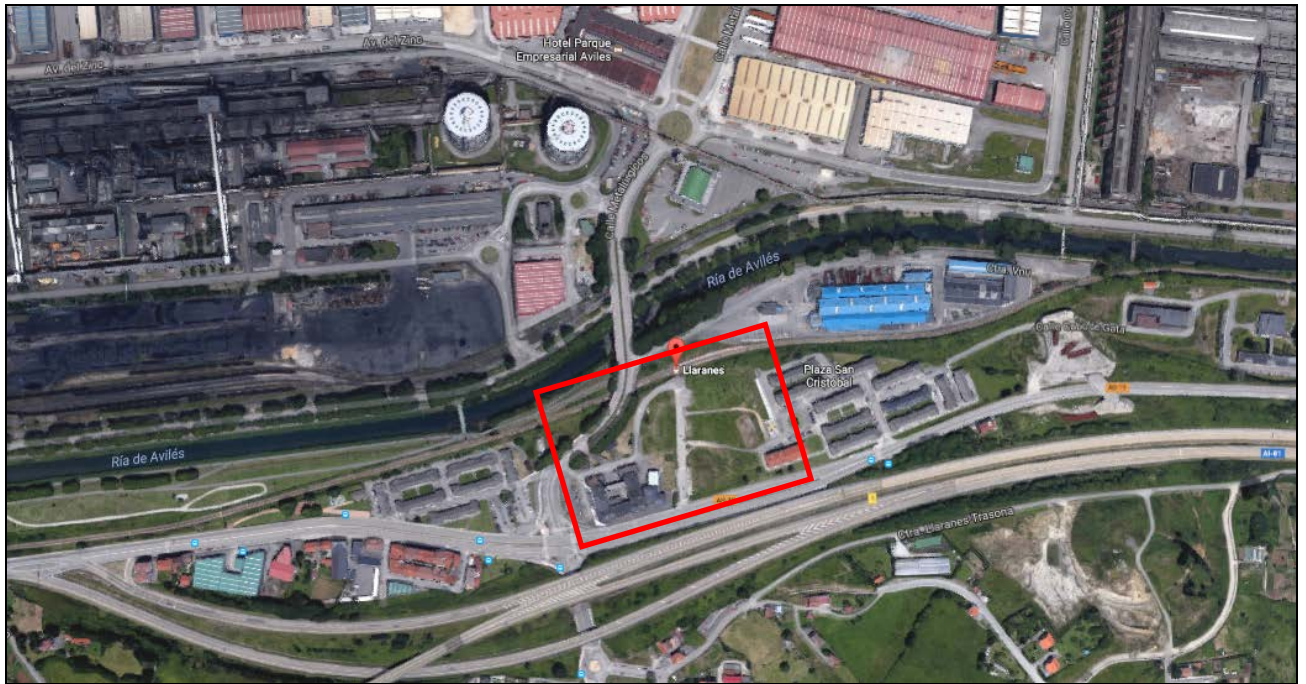


Plano de abastecimiento de la zona.

Red de abastecimiento de agua en el Proyecto de Urbanización de la parcela APR S-11 (Hospitalillo de Ensidesa) en Llaneres (Avilés)

1.2 LOCALIZACIÓN

La localización de la zona es en Asturias, Avilés, la siguiente:

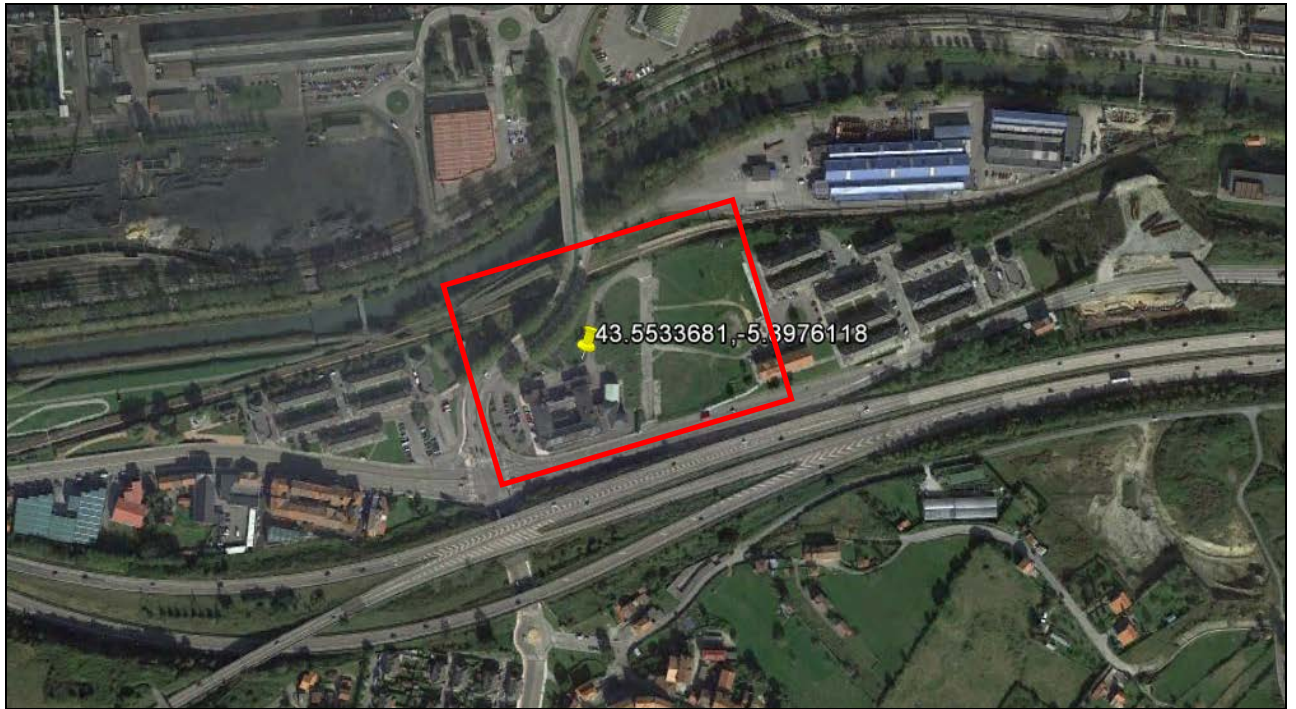


Estación FEVE Llaneres.



PARCELA APR S-11

Red de abastecimiento de agua en el Proyecto de Urbanización de la parcela APR S-11 (Hospitalillo de Ensidesa) en Llaranes (Avilés)



43.5533681, -5.8976118



43.5533681, -5.8976118

Red de abastecimiento de agua en el Proyecto de Urbanización de la parcela APR S-11 (Hospitalillo de Ensidesa) en Llaranes (Avilés)



43.5533681,-5.8976118

Red de abastecimiento de agua en el Proyecto de Urbanización de la parcela APR S-11 (Hospitalillo de Ensidesa) en Llaranes (Avilés)

2 PRESION DE ENTRADA EN ABASTECIMIENTO

La presión de la tubería existente en la zona facilitada por la compañía de Aguas de Avilés es la siguiente (Avenida de Gijón 41):

	
ASUNTO: PRESIÓN, DIÁMETRO Y MATERIAL TUBERÍA ABASTECIMIENTO EN AVENIDA DE GIJÓN Nº 41	
Soraya Cobo Mazón Ingeniería Transprojekt, S.L. C/ Castelar 47, Entlo. 39004 Santander (Cantabria)	
Recibida solicitud de datos relativos al agua. Les comunicamos los siguientes:	
- La presión puntual en red medida a las 11:15 del día 26 de abril de 2017 a la altura del nº 41 de la avenida de Gijón nº 41 es de 6,1 kg/cm².	
Sin otro particular reciba un cordial saludo.	
Avilés, 26 de abril de 2017	 Valeriano Rey García Director Técnico
<small>Aguas de Avilés, S.L. Inscrita en el Registro Mercantil de Asturias, Tomo 3823, Folio 105, Hoja AS-40561. Inscrita en el I.I.F. B-74271339</small>	

(Presión, diámetro y material, Avenida de Gijón 41).

3 CONSUMOS

Se muestran a continuación los consumos utilizados en la modelización de la red de abastecimiento:

3.1 **DOTACIÓN ABASTECIMIENTO**

Se considera para una zona industrial, comercial y/o dotacional un consumo estimado de 86,40 m³ diarios por Ha neta (8,64 l/m² día).

Parcela Comercial Terciario CT: 8.862 m²

Parcela Terciario T: 1.883 m²

Parcela Dotación Privada DP: 4.827 m²

Total: 15.572 m²

Se estima un consumo de 134.619,84 l/día = 1,56 l/sg, y considerando un coeficiente punta de 3, resulta un caudal instantáneo de 4,71 l/sg

4,71 l/sg → 16.956 m³/h

3.2 **DOTACIÓN HIDRANTE**

Se considera, según artículo 9.51.4 de las NN.UU., un consumo instantáneo para un hidrante de 1.000 l/min (**16,67 l/sg**), debiendo permitir la red el funcionamiento de dos de ellos simultáneamente durante dos horas.

16,67 l/sg → **60.012 m³/h**

3.3 **DOTACIÓN BOCAS DE RIEGO**

Se disponen bocas de riego o incendios cada 50 metros en toda la longitud de la red viaria, conforme al artículo 9.22 de las NN.UU. vigentes.

Red de abastecimiento de agua en el Proyecto de Urbanización de la parcela APR S-11 (Hospitalillo de Ensidesa) en Llaranes (Avilés)

Se supone una dotación para limpieza de viales de 1,2 l/m² día y para riego de zonas verdes 2,0 l/m² día. (Datos obtenidos de la "Guía para la Redacción de los Proyectos de Urbanización" del Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España).

Viales: 2.871 m²

Total: 2.871 m²

2.871 m² x 1,2 l/m² día = 3450 l/día = 0,04 l/seg.

Considerando un coeficiente punta de 3 tenemos 3x0,04 l/seg. = **0,12 l/seg**

Zona Verde 1: 2.875 m²

2.875 m² x 2,0 l/m² día = 5750 l/día = 0,066 l/seg.

Considerando un coeficiente punta de 3 tenemos 3x0,066 l/seg. = 0,19 l/seg

Zona Verde 2: 3.326 m²

3.326 m² x 2,0 l/m² día = 6652 l/día = 0,076 l/seg.

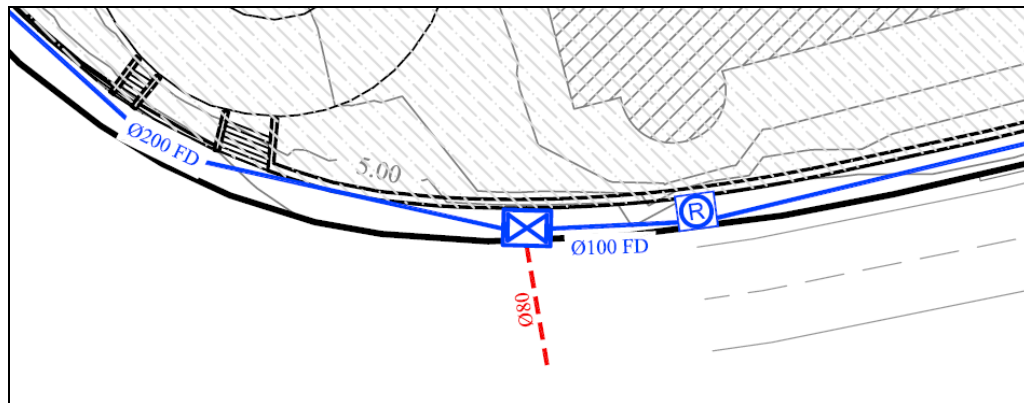
Total: 6.201 m²

6.201 m² x 2,0 l/m² día = 12402 l/día = 0,14 l/seg.

Considerando un coeficiente punta de 3 tenemos 3 x 0,14 l/sg. = **0,42 l/seg**

3.4 **ENTRONQUE DE DIÁMETRO 80mm**

Ante la falta de datos se consideran tres posibles hipótesis del entronque de $\varnothing 80$ mm.



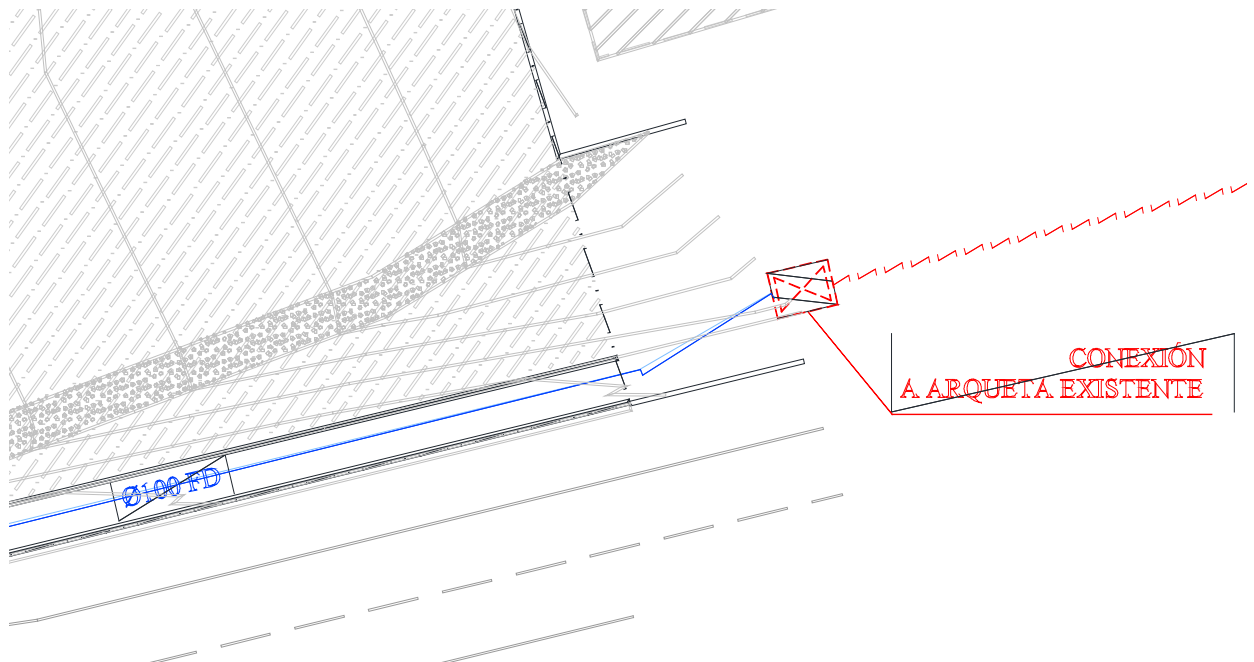
Entronque de $\varnothing 80$ mm.

	Veloc. (m/seg)	Diámetro (mm)	Caudal (m ³ /h)
Hip.1	0.5	80	9.0
Hip.2	1.0	80	18.1
Hip.3	1.5	80	27.1

18,1 m³/h = 5.08 l/seg

3.5 **ENTRONQUE DE DIÁMETRO 100mm**

Ante la falta de datos se consideran tres posibles hipótesis del entronque de $\varnothing 100$ mm.



	Veloc. (m/seg)	Diámetro (mm)	Caudal (m3/h)
Hip.1	0.5	100	14.1
Hip.2	1.0	100	28.3
Hip.3	1.5	100	42.4

28.3 m3/h = 7,68 l/seg

3.6 **ENTRONQUE DE DIÁMETRO 50mm**

Ante la falta de datos se consideran tres posibles hipótesis del entronque de \varnothing 50 mm.

Entronque de \varnothing 50 mm.

Q = v · Sección

A arqueta existente

	Veloc. (m/seg)	Diámetro (mm)	Caudal (m ³ /h)
Hip.1	0,5	50	3,5
Hip.2	1,0	50	7,1
Hip.3	1,5	50	10,6

7.1 m³/h = 1,97 l/seg

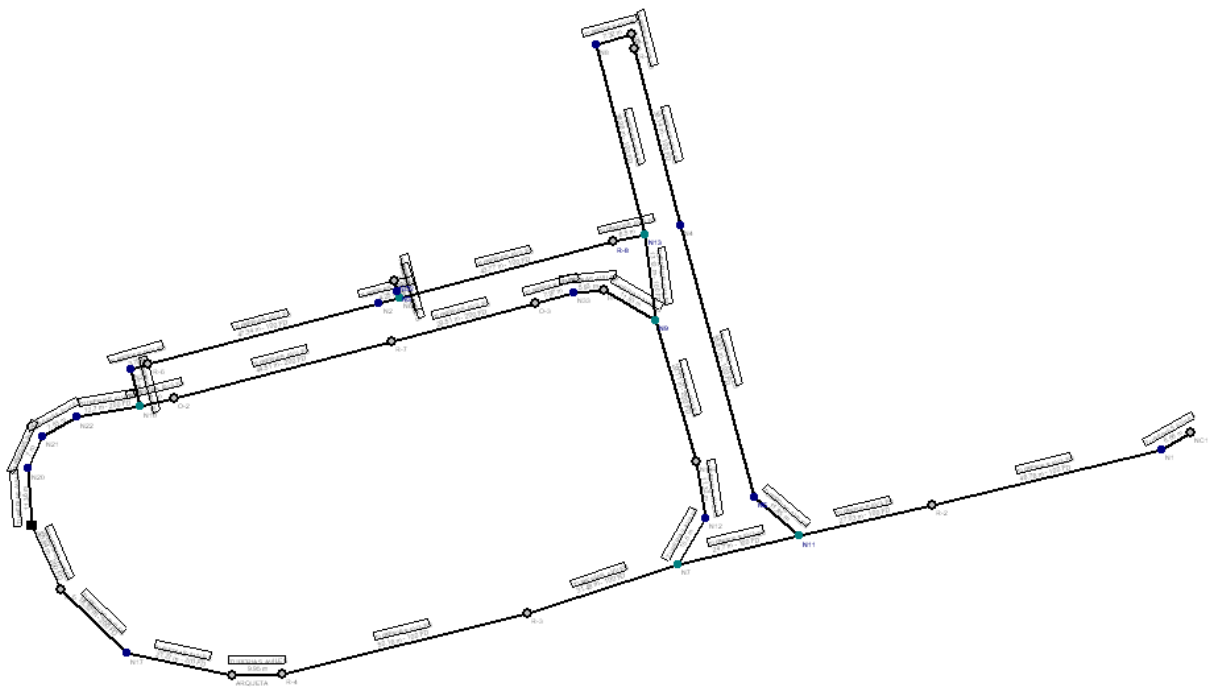
Red de abastecimiento de agua en el Proyecto de Urbanización de la parcela APR S-11 (Hospitalillo de Ensidesa) en Llaranes (Avilés)

4 RED DE ABASTECIMIENTO DE 100 Y 200 FD

En el presente apartado se analizan las redes de abastecimiento de agua potable mediante el program CYPE.

RED DE ABASTECIMIENTO PROYECTADA Ø100/Ø200 FD

4.1 **MODELO**



Cype- RED DE ABASTECIMIENTO PROYECTADA Ø 100/Ø 200 FD

4.2 TUBERÍAS

A continuación se lista las tuberías de consumos modelados:

TUBERIAS AVILES - Rugosidad: 0.03000 mm

Descripción	Diámetros mm
100 FD	100.0
200 FD	200.0

Tuberías

4.3 HIPÓTESIS DE COMBINACIONES

A continuación se lista las combinaciones de cálculo modeladas:

Combinación	Hipótesis A arqueta existente (28,3 m3/h)	Hipótesis Acometida	Hipótesis Boca de riego	Hipótesis Diámetro 80 (18,1m3/h)	Hipótesis Hidrante	Hipótesis Zona verde-2
Combinación 1	1.00	1.00	0.00	1.00	0.50	0.00
Combinación 2	1.00	0.50	0.00	1.00	1.00	0.00
Combinación 3	1.00	0.50	1.00	1.00	0.00	0.00
Combinación 4	1.00	1.00	0.50	1.00	0.00	1.00
Combinación 5	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00
Combinación 6	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.50
Combinación 7	1.00	0.50	0.00	1.00	0.00	1.00
Combinación 8	1.50	1.00	0.00	1.50	0.50	0.00
Combinación 9	1.50	0.50	0.00	1.50	1.00	0.00
Combinación 10	1.50	0.50	1.00	1.50	0.00	0.00
Combinación 11	1.50	1.00	0.50	1.50	0.00	1.00
Combinación 12	1.50	0.00	1.00	1.50	1.00	0.00
Combinación 13	1.50	1.00	0.00	1.50	0.00	0.50
Combinación 14	1.50	0.50	0.00	1.50	0.00	1.00
Combinación 15	0.50	1.00	0.00	0.50	0.50	0.00
Combinación 16	0.50	0.50	0.00	0.50	1.00	0.00
Combinación 17	0.50	0.50	1.00	0.50	0.00	0.00
Combinación 18	0.50	1.00	0.50	0.50	0.00	1.00
Combinación 19	0.50	0.00	1.00	0.50	1.00	0.00
Combinación 20	0.50	1.00	0.00	0.50	0.00	0.50
Combinación 21	0.50	0.50	0.00	0.50	0.00	1.00

Combinaciones de consumos.

4.4 ENVOLVENTE DE MAXIMOS

A continuación se lista las envolventes de cálculo modeladas:

Envolvente de máximos						
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdida	Velocidad m/s
ARQUET	N17	21.28	200 FD	12.89110	0.02	0.41
A	R-4	9.95	100 FD	5.41491	0.06	0.69
ARQUET	N9	11.94	200 FD	5.06668	0.00	0.16
A H-1	N33	5.93	200 FD	20.86673	0.01	0.66
H-1	NC	6.73	100 FD	7.85390	0.08	1.00
N1	1	46.76	100 FD	7.85389	0.57	1.00
N1	R-2	29.11	200 FD	3.41593	0.00	0.11
N1-	N9	11.32	200 FD	3.41593	0.00	0.11
R	N12	4.25	100 FD	3.87610	0.01	0.49
N1-	N6	47.34	100 FD	3.87610	0.16	0.49
R N2	R-6	1.43	100 FD	0.42000	0.00	0.05
N2	N6	2.17	100 FD	0.42000	0.00	0.05
N3	NC	55.81	100 FD	1.70361	0.04	0.22
N3	2	36.14	100 FD	1.70361	0.03	0.22
N4	N5	11.85	100 FD	1.70361	0.01	0.22
N4	R-9	43.77	100 FD	3.45610	0.12	0.44
N5	N11	24.70	100 FD	7.53284	0.28	0.96
N6	R-8	10.61	200 FD	3.41593	0.00	0.11
N7	N11	31.48	100 FD	5.29490	0.19	0.67
N7	N12	38.96	100 FD	5.15358	0.22	0.66
N7	R-3	7.32	100 FD	5.15359	0.04	0.66
N8	N13	17.12	100 FD	1.77218	0.01	0.23
N8	O-1	12.82	200 FD	34.28283	0.08	1.09
N9	N13	7.80	100 FD	3.93610	0.03	0.50
N10	N22	7.00	200 FD	30.34674	0.03	0.97
N10	N24	27.09	100 FD	7.91389	0.33	1.01
N10	O-2	6.51	100 FD	3.39610	0.02	0.43
N11	R-2	18.32	200 FD	12.89110	0.02	0.41
N13	R-8	7.00	200 FD	34.28284	0.04	1.09
N17	R-5	11.36	200 FD	34.28283	0.07	1.09
N20	N21	7.83	200 FD	34.28284	0.05	1.09
N20	SG	3.73	100 FD	3.93610	0.01	0.50
N21	1	7.97	200 FD	20.86673	0.02	0.66
N24	N22	2.95	100 FD	1.70361	0.00	0.22
N33	R-6	44.51	200 FD	25.63671	0.16	0.82
O-1	O-3	29.51	200 FD	25.57672	0.11	0.81
O-2	R-9	50.16	100 FD	5.35490	0.30	0.68

Envolvente de máximos de cálculo modeladas

Red de abastecimiento de agua en el Proyecto de Urbanización de la parcela APR S-11 (Hospitalillo de Ensidesa) en
Llaranes (Avilés)

Inicio	Final	Longitud d m	Diámetro s mm	Caudal l l/s	Pérdida .	Velocidad d m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	12.95111	0.01	0.41

Envolvente de máximos de cálculo modeladas

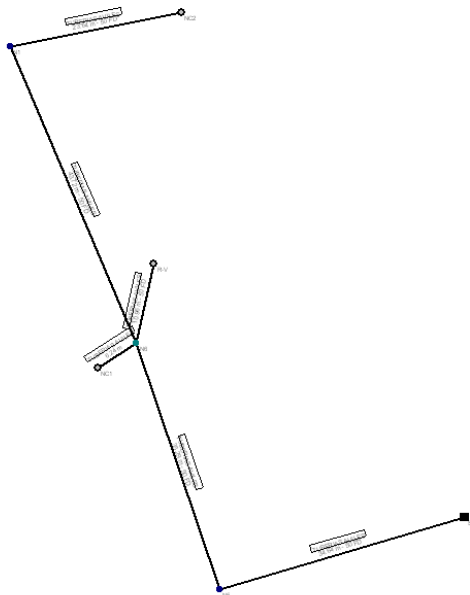
Red de abastecimiento de agua en el Proyecto de Urbanización de la parcela APR S-11 (Hospitalillo de Ensidesa) en Llaranes (Avilés)

5 RED DE ABASTECIMIENTO PROYECTADA Ø50 PE

En el presente apartado se analizan las redes de abastecimiento de agua potable mediante el program CYPE.

RED DE ABASTECIMIENTO PROYECTADA Ø50 PE

5.1 **MODELO**



Cype- RED DE ABASTECIMIENTO PROYECTADA Ø 50 FD

5.2 TUBERIAS

A continuación se lista la hipótesis de consumos modelados:

TUBERIAS AVILES - Rugosidad: 0.03000 mm

Descripción	Diámetros mm
50 FD	50.0

Tuberías

5.3 HIPÓTESIS DE COMBINACIONES

A continuación se lista las combinaciones de cálculo modeladas:

Combinación	Hipótesis Boca de riego	Hipótesis Zona verde-1	Hipótesis Fuente	Hipótesis Arqueta salida
Combinación 1	1.00	1.00	1.00	1.00

Combinaciones

5.4 ENVOLVENTE DE MAXIMOS

A continuación se lista las envolventes de cálculo modeladas:

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	N6	43.72	50 FD	1.97000	1.26	1.00
N1	NC2	23.65	50 FD	1.97000	0.68	1.00
N5	N6	35.29	50 FD	2.37000	1.43	1.21
N5	SG1	34.64	50 FD	2.37000	1.40	1.21
N6	NC1	6.24	50 FD	0.16000	0.00	0.08
N6	R-V	10.96	50 FD	0.24000	0.01	0.12

Envolvente de máximos

Red de abastecimiento de agua en el Proyecto de Urbanización de la parcela APR S-11 (Hospitalillo de Ensidesa) en Llaranes (Avilés)

6 SALIDAS DE ORDENADOR

6.1 RED DE ABASTECIMIENTO DE 100 Y 200 FD



Listado general de la instalación

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA

- Título: Abastecimiento Avilés
- Población: 500 Habitantes

- Viscosidad del fluido: $1.15000000 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- N° de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

TUBERIAS AVILES - Rugosidad: 0.03000 mm

Descripción	Diámetros mm
100 FD	100.0
200 FD	200.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

4. FORMULACIÓN

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

$$f_l = \frac{64}{Re}$$



Listado general de la instalación

$$\frac{h}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log\left(\frac{f}{3.7 \cdot D} + \frac{k}{Re \cdot (ft)^{1/2}} \right)$$

donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción
- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m³/s
- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- ν_s es la viscosidad cinemática del fluido en m²/s
- fl es el factor de fricción en régimen laminar ($Re < 2500.0$)
- ft es el factor de fricción en régimen turbulento ($Re \geq 2500.0$)
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl o ft según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un n° de Reynolds igual a 2500.0.

5. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis A arqueta existente (28,3 m ³ /h)	Hipótesis Acometida	Hipótesis Boca de riego	Hipótesis Diámetro 80 (18,1 m ³ /h)	Hipótesis Hidrante	Hipótesis Zona verde-2
Combinación 1	1.00	1.00	0.00	1.00	0.50	0.00
Combinación 2	1.00	0.50	0.00	1.00	1.00	0.00
Combinación 3	1.00	0.50	1.00	1.00	0.00	0.00
Combinación 4	1.00	1.00	0.50	1.00	0.00	1.00
Combinación 5	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	0.00
Combinación 6	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.50
Combinación 7	1.00	0.50	0.00	1.00	0.00	1.00
Combinación 8	1.50	1.00	0.00	1.50	0.50	0.00
Combinación 9	1.50	0.50	0.00	1.50	1.00	0.00
Combinación 10	1.50	0.50	1.00	1.50	0.00	0.00
Combinación 11	1.50	1.00	0.50	1.50	0.00	1.00
Combinación 12	1.50	0.00	1.00	1.50	1.00	0.00
Combinación 13	1.50	1.00	0.00	1.50	0.00	0.50
Combinación 14	1.50	0.50	0.00	1.50	0.00	1.00
Combinación 15	0.50	1.00	0.00	0.50	0.50	0.00
Combinación 16	0.50	0.50	0.00	0.50	1.00	0.00
Combinación 17	0.50	0.50	1.00	0.50	0.00	0.00
Combinación 18	0.50	1.00	0.50	0.50	0.00	1.00
Combinación 19	0.50	0.00	1.00	0.50	1.00	0.00
Combinación 20	0.50	1.00	0.00	0.50	0.00	0.50
Combinación 21	0.50	0.50	0.00	0.50	0.00	1.00



Listado general de la instalación

6. RESULTADOS

6.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	5.08000	59.97	59.47	
H-1	1.00	16.67000	59.65	58.65	
N1-R	0.00	0.00000	59.65	59.65	
N6	1.25	---	59.74	58.49	
N7	0.25	---	59.65	59.40	
N9	0.50	---	59.65	59.15	
N10	1.75	---	59.85	58.10	
N11	0.00	---	59.63	59.63	
N13	0.50	---	59.65	59.15	
NC1	3.00	0.00000	59.63	56.63	Pres. min.
NC2	1.25	0.00000	59.74	58.49	
O-1	0.75	4.71000	59.55	58.80	
O-2	1.75	4.71000	59.82	58.07	
O-3	1.00	4.71000	59.66	58.66	
R-2	1.75	0.00000	59.63	57.88	
R-3	0.25	0.00000	59.76	59.51	
R-4	0.50	0.00000	59.94	59.44	
R-5	0.00	0.00000	59.99	59.99	Pres. máx.
R-6	1.75	0.00000	59.83	58.08	
R-7	1.50	0.00000	59.73	58.23	
R-8	0.75	0.00000	59.66	58.91	
R-9	0.75	0.00000	59.55	58.80	
SG1	0.00	-35.88004	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 2

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	5.08000	59.98	59.48	
H-1	1.00	8.33500	59.90	58.90	
N1-R	0.00	0.00000	59.90	59.90	
N6	1.25	---	59.92	58.67	
N7	0.25	---	59.90	59.65	
N9	0.50	---	59.90	59.40	
N10	1.75	---	59.96	58.21	
N11	0.00	---	59.89	59.89	
N13	0.50	---	59.90	59.40	
NC1	3.00	0.00000	59.89	56.89	Pres. min.
NC2	1.25	0.00000	59.92	58.67	
O-1	0.75	2.35500	59.87	59.12	
O-2	1.75	2.35500	59.95	58.20	
O-3	1.00	2.35500	59.90	58.90	
R-2	1.75	0.00000	59.89	58.14	



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
R-3	0.25	0.00000	59.93	59.68	Pres. máx.
R-4	0.50	0.00000	59.97	59.47	
R-5	0.00	0.00000	60.00	60.00	
R-6	1.75	0.00000	59.95	58.20	
R-7	1.50	0.00000	59.92	58.42	
R-8	0.75	0.00000	59.90	59.15	
R-9	0.75	0.00000	59.87	59.12	
SG1	0.00	-20.48002	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 3

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	5.08000	59.98	59.48	Pres. min.
H-1	1.00	8.33500	59.89	58.89	
N1-R	0.00	0.12000	59.89	59.89	
N6	1.25	---	59.92	58.67	
N7	0.25	---	59.89	59.64	
N9	0.50	---	59.89	59.39	
N10	1.75	---	59.95	58.20	
N11	0.00	---	59.88	59.88	
N13	0.50	---	59.89	59.39	
NC1	3.00	0.00000	59.88	56.88	
NC2	1.25	0.00000	59.92	58.67	
O-1	0.75	2.35500	59.86	59.11	
O-2	1.75	2.35500	59.94	58.19	
O-3	1.00	2.35500	59.89	58.89	
R-2	1.75	0.12000	59.88	58.13	
R-3	0.25	0.12000	59.92	59.67	
R-4	0.50	0.12000	59.97	59.47	
R-5	0.00	0.12000	59.99	59.99	
R-6	1.75	0.12000	59.94	58.19	
R-7	1.50	0.12000	59.91	58.41	
R-8	0.75	0.12000	59.89	59.14	
R-9	0.75	0.12000	59.86	59.11	
SG1	0.00	-21.56003	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 4

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	5.08000	59.96	59.46	
H-1	1.00	16.67000	59.43	58.43	
N1-R	0.00	0.06000	59.42	59.42	
N6	1.25	---	59.55	58.30	
N7	0.25	---	59.42	59.17	
N9	0.50	---	59.43	58.93	
N10	1.75	---	59.76	58.01	
N11	0.00	---	59.15	59.15	
N13	0.50	---	59.41	58.91	



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.	
NC1	3.00	7.85389	58.16	55.16	Pres. mín.	
NC2	1.25	0.42000	59.55	58.30		
O-1	0.75	4.71000	59.15	58.40		
O-2	1.75	4.71000	59.73	57.98		
O-3	1.00	4.71000	59.46	58.46		
R-2	1.75	0.06000	58.81	57.06		
R-3	0.25	0.06000	59.61	59.36		
R-4	0.50	0.06000	59.90	59.40		
R-5	0.00	0.06000	59.99	59.99		Pres. máx.
R-6	1.75	0.06000	59.72	57.97		
R-7	1.50	0.06000	59.57	58.07		
R-8	0.75	0.06000	59.43	58.68		
R-9	0.75	0.06000	59.15	58.40		
SG1	0.00	-44.69394	60.00	60.00		

Combinación: Combinación 5

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.	
ARQUETA	0.50	5.08000	59.99	59.49	Pres. máx.	
H-1	1.00	0.00000	60.00	59.00		
N1-R	0.00	0.12000	60.00	60.00		
N6	1.25	---	60.00	58.75		
N7	0.25	---	60.00	59.75		
N9	0.50	---	60.00	59.50		
N10	1.75	---	60.00	58.25		
N11	0.00	---	60.00	60.00		
N13	0.50	---	60.00	59.50		
NC1	3.00	0.00000	60.00	57.00		Pres. mín.
NC2	1.25	0.00000	60.00	58.75		
O-1	0.75	0.00000	60.00	59.25		
O-2	1.75	0.00000	60.00	58.25		
O-3	1.00	0.00000	60.00	59.00		
R-2	1.75	0.12000	60.00	58.25		
R-3	0.25	0.12000	59.99	59.74		
R-4	0.50	0.12000	59.99	59.49		
R-5	0.00	0.12000	60.00	60.00		
R-6	1.75	0.12000	60.00	58.25		
R-7	1.50	0.12000	60.00	58.50		
R-8	0.75	0.12000	60.00	59.25		
R-9	0.75	0.12000	60.00	59.25		
SG1	0.00	-6.16001	60.00	60.00		



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Combinación: Combinación 6

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	5.08000	59.97	59.47	
H-1	1.00	16.67000	59.55	58.55	
N1-R	0.00	0.00000	59.55	59.55	
N6	1.25	---	59.65	58.40	
N7	0.25	---	59.55	59.30	
N9	0.50	---	59.55	59.05	
N10	1.75	---	59.81	58.06	
N11	0.00	---	59.42	59.42	
N13	0.50	---	59.54	59.04	
NC1	3.00	3.92694	59.15	56.15	Pres. mín.
NC2	1.25	0.21000	59.65	58.40	
O-1	0.75	4.71000	59.40	58.65	
O-2	1.75	4.71000	59.78	58.03	
O-3	1.00	4.71000	59.57	58.57	
R-2	1.75	0.00000	59.33	57.58	
R-3	0.25	0.00000	59.69	59.44	
R-4	0.50	0.00000	59.92	59.42	
R-5	0.00	0.00000	59.99	59.99	Pres. máx.
R-6	1.75	0.00000	59.78	58.03	
R-7	1.50	0.00000	59.66	58.16	
R-8	0.75	0.00000	59.56	58.81	
R-9	0.75	0.00000	59.40	58.65	
SG1	0.00	-40.01699	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 7

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	5.08000	59.98	59.48	
H-1	1.00	8.33500	59.77	58.77	
N1-R	0.00	0.00000	59.76	59.76	
N6	1.25	---	59.81	58.56	
N7	0.25	---	59.76	59.51	
N9	0.50	---	59.77	59.27	
N10	1.75	---	59.91	58.16	
N11	0.00	---	59.55	59.55	
N13	0.50	---	59.75	59.25	
NC1	3.00	7.85389	58.57	55.57	Pres. mín.
NC2	1.25	0.42000	59.81	58.56	
O-1	0.75	2.35500	59.61	58.86	
O-2	1.75	2.35500	59.89	58.14	
O-3	1.00	2.35500	59.78	58.78	
R-2	1.75	0.00000	59.22	57.47	
R-3	0.25	0.00000	59.84	59.59	
R-4	0.50	0.00000	59.95	59.45	
R-5	0.00	0.00000	59.99	59.99	Pres. máx.
R-6	1.75	0.00000	59.89	58.14	



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
R-7	1.50	0.00000	59.83	58.33	
R-8	0.75	0.00000	59.76	59.01	
R-9	0.75	0.00000	59.61	58.86	
SG1	0.00	-28.75392	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 8

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	7.62000	59.96	59.46	
H-1	1.00	16.67000	59.64	58.64	
N1-R	0.00	0.00000	59.65	59.65	
N6	1.25	---	59.73	58.48	
N7	0.25	---	59.65	59.40	
N9	0.50	---	59.64	59.14	
N10	1.75	---	59.85	58.10	
N11	0.00	---	59.63	59.63	
N13	0.50	---	59.64	59.14	
NC1	3.00	0.00000	59.63	56.63	Pres. min.
NC2	1.25	0.00000	59.73	58.48	
O-1	0.75	4.71000	59.55	58.80	
O-2	1.75	4.71000	59.82	58.07	
O-3	1.00	4.71000	59.66	58.66	
R-2	1.75	0.00000	59.63	57.88	
R-3	0.25	0.00000	59.75	59.50	
R-4	0.50	0.00000	59.92	59.42	
R-5	0.00	0.00000	59.99	59.99	Pres. máx.
R-6	1.75	0.00000	59.83	58.08	
R-7	1.50	0.00000	59.73	58.23	
R-8	0.75	0.00000	59.66	58.91	
R-9	0.75	0.00000	59.55	58.80	
SG1	0.00	-38.42004	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 9

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	7.62000	59.97	59.47	
H-1	1.00	8.33500	59.90	58.90	
N1-R	0.00	0.00000	59.90	59.90	
N6	1.25	---	59.92	58.67	
N7	0.25	---	59.90	59.65	
N9	0.50	---	59.90	59.40	
N10	1.75	---	59.96	58.21	
N11	0.00	---	59.89	59.89	
N13	0.50	---	59.90	59.40	
NC1	3.00	0.00000	59.89	56.89	Pres. min.
NC2	1.25	0.00000	59.92	58.67	
O-1	0.75	2.35500	59.87	59.12	
O-2	1.75	2.35500	59.95	58.20	



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
O-3	1.00	2.35500	59.90	58.90	Pres. máx.
R-2	1.75	0.00000	59.89	58.14	
R-3	0.25	0.00000	59.92	59.67	
R-4	0.50	0.00000	59.96	59.46	
R-5	0.00	0.00000	59.99	59.99	
R-6	1.75	0.00000	59.95	58.20	
R-7	1.50	0.00000	59.92	58.42	
R-8	0.75	0.00000	59.90	59.15	
R-9	0.75	0.00000	59.87	59.12	
SG1	0.00	-23.02003	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	7.62000	59.97	59.47	Pres. min.
H-1	1.00	8.33500	59.89	58.89	
N1-R	0.00	0.12000	59.89	59.89	
N6	1.25	---	59.91	58.66	
N7	0.25	---	59.89	59.64	
N9	0.50	---	59.89	59.39	
N10	1.75	---	59.95	58.20	
N11	0.00	---	59.88	59.88	
N13	0.50	---	59.89	59.39	
NC1	3.00	0.00000	59.88	56.88	
NC2	1.25	0.00000	59.91	58.66	
O-1	0.75	2.35500	59.85	59.10	
O-2	1.75	2.35500	59.94	58.19	
O-3	1.00	2.35500	59.89	58.89	
R-2	1.75	0.12000	59.88	58.13	
R-3	0.25	0.12000	59.91	59.66	
R-4	0.50	0.12000	59.96	59.46	
R-5	0.00	0.12000	59.99	59.99	
R-6	1.75	0.12000	59.94	58.19	
R-7	1.50	0.12000	59.91	58.41	
R-8	0.75	0.12000	59.89	59.14	
R-9	0.75	0.12000	59.85	59.10	
SG1	0.00	-24.10003	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 11

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	7.62000	59.94	59.44	
H-1	1.00	16.67000	59.43	58.43	
N1-R	0.00	0.06000	59.42	59.42	
N6	1.25	---	59.55	58.30	
N7	0.25	---	59.42	59.17	
N9	0.50	---	59.42	58.92	
N10	1.75	---	59.76	58.01	



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N11	0.00	---	59.14	59.14	Pres. min.
N13	0.50	---	59.41	58.91	
NC1	3.00	7.85389	58.16	55.16	
NC2	1.25	0.42000	59.55	58.30	
O-1	0.75	4.71000	59.15	58.40	
O-2	1.75	4.71000	59.73	57.98	
O-3	1.00	4.71000	59.46	58.46	
R-2	1.75	0.06000	58.81	57.06	
R-3	0.25	0.06000	59.60	59.35	
R-4	0.50	0.06000	59.89	59.39	
R-5	0.00	0.06000	59.99	59.99	Pres. máx.
R-6	1.75	0.06000	59.72	57.97	
R-7	1.50	0.06000	59.57	58.07	
R-8	0.75	0.06000	59.43	58.68	
R-9	0.75	0.06000	59.15	58.40	
SG1	0.00	-47.23394	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 12

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	7.62000	59.98	59.48	Pres. máx.
H-1	1.00	0.00000	60.00	59.00	
N1-R	0.00	0.12000	60.00	60.00	
N6	1.25	---	60.00	58.75	
N7	0.25	---	60.00	59.75	
N9	0.50	---	60.00	59.50	
N10	1.75	---	60.00	58.25	
N11	0.00	---	60.00	60.00	
N13	0.50	---	60.00	59.50	
NC1	3.00	0.00000	60.00	57.00	
NC2	1.25	0.00000	60.00	58.75	
O-1	0.75	0.00000	60.00	59.25	
O-2	1.75	0.00000	60.00	58.25	
O-3	1.00	0.00000	60.00	59.00	
R-2	1.75	0.12000	60.00	58.25	
R-3	0.25	0.12000	59.99	59.74	
R-4	0.50	0.12000	59.98	59.48	
R-5	0.00	0.12000	60.00	60.00	
R-6	1.75	0.12000	60.00	58.25	
R-7	1.50	0.12000	60.00	58.50	
R-8	0.75	0.12000	60.00	59.25	
R-9	0.75	0.12000	60.00	59.25	
SG1	0.00	-8.70001	60.00	60.00	



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Combinación: Combinación 13

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	7.62000	59.95	59.45	
H-1	1.00	16.67000	59.55	58.55	
N1-R	0.00	0.00000	59.54	59.54	
N6	1.25	---	59.65	58.40	
N7	0.25	---	59.54	59.29	
N9	0.50	---	59.54	59.04	
N10	1.75	---	59.81	58.06	
N11	0.00	---	59.42	59.42	
N13	0.50	---	59.54	59.04	
NC1	3.00	3.92694	59.14	56.14	Pres. mín.
NC2	1.25	0.21000	59.65	58.40	
O-1	0.75	4.71000	59.39	58.64	
O-2	1.75	4.71000	59.78	58.03	
O-3	1.00	4.71000	59.57	58.57	
R-2	1.75	0.00000	59.33	57.58	
R-3	0.25	0.00000	59.68	59.43	
R-4	0.50	0.00000	59.91	59.41	
R-5	0.00	0.00000	59.99	59.99	Pres. máx.
R-6	1.75	0.00000	59.78	58.03	
R-7	1.50	0.00000	59.65	58.15	
R-8	0.75	0.00000	59.56	58.81	
R-9	0.75	0.00000	59.39	58.64	
SG1	0.00	-42.55699	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 14

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	7.62000	59.96	59.46	
H-1	1.00	8.33500	59.77	58.77	
N1-R	0.00	0.00000	59.76	59.76	
N6	1.25	---	59.81	58.56	
N7	0.25	---	59.76	59.51	
N9	0.50	---	59.77	59.27	
N10	1.75	---	59.91	58.16	
N11	0.00	---	59.55	59.55	
N13	0.50	---	59.75	59.25	
NC1	3.00	7.85389	58.57	55.57	Pres. mín.
NC2	1.25	0.42000	59.81	58.56	
O-1	0.75	2.35500	59.61	58.86	
O-2	1.75	2.35500	59.89	58.14	
O-3	1.00	2.35500	59.78	58.78	
R-2	1.75	0.00000	59.22	57.47	
R-3	0.25	0.00000	59.83	59.58	
R-4	0.50	0.00000	59.94	59.44	
R-5	0.00	0.00000	59.99	59.99	Pres. máx.
R-6	1.75	0.00000	59.89	58.14	



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
R-7	1.50	0.00000	59.83	58.33	
R-8	0.75	0.00000	59.76	59.01	
R-9	0.75	0.00000	59.61	58.86	
SG1	0.00	-31.29393	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 15

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	2.54000	59.98	59.48	
H-1	1.00	16.67000	59.65	58.65	
N1-R	0.00	0.00000	59.65	59.65	
N6	1.25	---	59.74	58.49	
N7	0.25	---	59.65	59.40	
N9	0.50	---	59.65	59.15	
N10	1.75	---	59.85	58.10	
N11	0.00	---	59.63	59.63	
N13	0.50	---	59.65	59.15	
NC1	3.00	0.00000	59.63	56.63	Pres. min.
NC2	1.25	0.00000	59.74	58.49	
O-1	0.75	4.71000	59.55	58.80	
O-2	1.75	4.71000	59.83	58.08	
O-3	1.00	4.71000	59.67	58.67	
R-2	1.75	0.00000	59.63	57.88	
R-3	0.25	0.00000	59.77	59.52	
R-4	0.50	0.00000	59.95	59.45	
R-5	0.00	0.00000	60.00	60.00	Pres. máx.
R-6	1.75	0.00000	59.83	58.08	
R-7	1.50	0.00000	59.73	58.23	
R-8	0.75	0.00000	59.66	58.91	
R-9	0.75	0.00000	59.55	58.80	
SG1	0.00	-33.34004	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 16

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	2.54000	59.99	59.49	
H-1	1.00	8.33500	59.90	58.90	
N1-R	0.00	0.00000	59.90	59.90	
N6	1.25	---	59.92	58.67	
N7	0.25	---	59.90	59.65	
N9	0.50	---	59.90	59.40	
N10	1.75	---	59.96	58.21	
N11	0.00	---	59.89	59.89	
N13	0.50	---	59.90	59.40	
NC1	3.00	0.00000	59.89	56.89	Pres. min.
NC2	1.25	0.00000	59.92	58.67	
O-1	0.75	2.35500	59.87	59.12	
O-2	1.75	2.35500	59.95	58.20	



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
O-3	1.00	2.35500	59.90	58.90	Pres. máx.
R-2	1.75	0.00000	59.89	58.14	
R-3	0.25	0.00000	59.93	59.68	
R-4	0.50	0.00000	59.98	59.48	
R-5	0.00	0.00000	60.00	60.00	
R-6	1.75	0.00000	59.95	58.20	
R-7	1.50	0.00000	59.92	58.42	
R-8	0.75	0.00000	59.90	59.15	
R-9	0.75	0.00000	59.87	59.12	
SG1	0.00	-17.94002	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 17

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	2.54000	59.99	59.49	Pres. min.
H-1	1.00	8.33500	59.89	58.89	
N1-R	0.00	0.12000	59.89	59.89	
N6	1.25	---	59.92	58.67	
N7	0.25	---	59.89	59.64	
N9	0.50	---	59.89	59.39	
N10	1.75	---	59.95	58.20	
N11	0.00	---	59.88	59.88	
N13	0.50	---	59.89	59.39	
NC1	3.00	0.00000	59.88	56.88	
NC2	1.25	0.00000	59.92	58.67	
O-1	0.75	2.35500	59.86	59.11	
O-2	1.75	2.35500	59.95	58.20	
O-3	1.00	2.35500	59.90	58.90	
R-2	1.75	0.12000	59.88	58.13	
R-3	0.25	0.12000	59.92	59.67	
R-4	0.50	0.12000	59.98	59.48	
R-5	0.00	0.12000	60.00	60.00	
R-6	1.75	0.12000	59.95	58.20	
R-7	1.50	0.12000	59.92	58.42	
R-8	0.75	0.12000	59.89	59.14	
R-9	0.75	0.12000	59.86	59.11	
SG1	0.00	-19.02002	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 18

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	2.54000	59.98	59.48	
H-1	1.00	16.67000	59.43	58.43	
N1-R	0.00	0.06000	59.43	59.43	
N6	1.25	---	59.55	58.30	
N7	0.25	---	59.43	59.18	
N9	0.50	---	59.43	58.93	
N10	1.75	---	59.76	58.01	



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N11	0.00	---	59.15	59.15	Pres. min.
N13	0.50	---	59.41	58.91	
NC1	3.00	7.85389	58.16	55.16	
NC2	1.25	0.42000	59.55	58.30	
O-1	0.75	4.71000	59.15	58.40	
O-2	1.75	4.71000	59.73	57.98	
O-3	1.00	4.71000	59.46	58.46	
R-2	1.75	0.06000	58.81	57.06	
R-3	0.25	0.06000	59.61	59.36	
R-4	0.50	0.06000	59.92	59.42	
R-5	0.00	0.06000	59.99	59.99	Pres. máx.
R-6	1.75	0.06000	59.72	57.97	
R-7	1.50	0.06000	59.57	58.07	
R-8	0.75	0.06000	59.43	58.68	
R-9	0.75	0.06000	59.15	58.40	
SG1	0.00	-42.15393	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 19

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.	
ARQUETA	0.50	2.54000	60.00	59.50	Pres. min.	
H-1	1.00	0.00000	60.00	59.00		
N1-R	0.00	0.12000	60.00	60.00		
N6	1.25	---	60.00	58.75		
N7	0.25	---	60.00	59.75		
N9	0.50	---	60.00	59.50		
N10	1.75	---	60.00	58.25		
N11	0.00	---	60.00	60.00		
N13	0.50	---	60.00	59.50		
NC1	3.00	0.00000	60.00	57.00		
NC2	1.25	0.00000	60.00	58.75		
O-1	0.75	0.00000	60.00	59.25		
O-2	1.75	0.00000	60.00	58.25		
O-3	1.00	0.00000	60.00	59.00		
R-2	1.75	0.12000	60.00	58.25		
R-3	0.25	0.12000	60.00	59.75		
R-4	0.50	0.12000	60.00	59.50		
R-5	0.00	0.12000	60.00	60.00		Pres. máx.
R-6	1.75	0.12000	60.00	58.25		
R-7	1.50	0.12000	60.00	58.50		
R-8	0.75	0.12000	60.00	59.25		
R-9	0.75	0.12000	60.00	59.25		
SG1	0.00	-3.62000	60.00	60.00		



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Combinación: Combinación 20

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	2.54000	59.98	59.48	
H-1	1.00	16.67000	59.55	58.55	
N1-R	0.00	0.00000	59.55	59.55	
N6	1.25	---	59.66	58.41	
N7	0.25	---	59.55	59.30	
N9	0.50	---	59.55	59.05	
N10	1.75	---	59.81	58.06	
N11	0.00	---	59.43	59.43	
N13	0.50	---	59.55	59.05	
NC1	3.00	3.92694	59.15	56.15	Pres. mín.
NC2	1.25	0.21000	59.66	58.41	
O-1	0.75	4.71000	59.40	58.65	
O-2	1.75	4.71000	59.78	58.03	
O-3	1.00	4.71000	59.57	58.57	
R-2	1.75	0.00000	59.33	57.58	
R-3	0.25	0.00000	59.70	59.45	
R-4	0.50	0.00000	59.93	59.43	
R-5	0.00	0.00000	59.99	59.99	Pres. máx.
R-6	1.75	0.00000	59.78	58.03	
R-7	1.50	0.00000	59.66	58.16	
R-8	0.75	0.00000	59.56	58.81	
R-9	0.75	0.00000	59.40	58.65	
SG1	0.00	-37.47698	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 21

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	0.50	2.54000	59.99	59.49	
H-1	1.00	8.33500	59.77	58.77	
N1-R	0.00	0.00000	59.77	59.77	
N6	1.25	---	59.81	58.56	
N7	0.25	---	59.76	59.51	
N9	0.50	---	59.77	59.27	
N10	1.75	---	59.91	58.16	
N11	0.00	---	59.55	59.55	
N13	0.50	---	59.76	59.26	
NC1	3.00	7.85389	58.57	55.57	Pres. mín.
NC2	1.25	0.42000	59.81	58.56	
O-1	0.75	2.35500	59.61	58.86	
O-2	1.75	2.35500	59.89	58.14	
O-3	1.00	2.35500	59.79	58.79	
R-2	1.75	0.00000	59.22	57.47	
R-3	0.25	0.00000	59.84	59.59	
R-4	0.50	0.00000	59.96	59.46	
R-5	0.00	0.00000	60.00	60.00	Pres. máx.
R-6	1.75	0.00000	59.89	58.14	



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
R-7	1.50	0.00000	59.83	58.33	
R-8	0.75	0.00000	59.76	59.01	
R-9	0.75	0.00000	59.61	58.86	
SG1	0.00	-26.21392	60.00	60.00	

6.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinaciones: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-9.04954	-0.01	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	3.96953	0.03	0.51	
H-1	N9	11.94	200 FD	-1.97271	-0.00	-0.06	Vel.< 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-14.69731	-0.01	-0.47	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	2.26689	0.00	0.07	Vel.< 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	-2.26690	-0.00	-0.07	Vel.< 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	2.71319	0.01	0.35	Vel.< 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-2.71319	-0.08	-0.35	Vel.< 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	0.00000	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	-1.70263	-0.04	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	1.70263	0.03	0.22	Vel.< 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	-1.70263	-0.01	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	2.71319	0.08	0.35	Vel.< 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	1.70263	0.02	0.22	Vel.< 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	2.26690	0.00	0.07	Vel.< 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	-3.96953	-0.11	-0.51	
N8	N13	38.96	100 FD	-3.00737	-0.08	-0.38	Vel.< 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	3.00737	0.02	0.38	Vel.< 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	0.29418	0.00	0.04	Vel.< 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-26.83050	-0.05	-0.85	
N10	N24	7.80	100 FD	2.71319	0.01	0.35	Vel.< 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	24.11732	0.02	0.77	
N11	R-2	27.09	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	-2.71319	-0.01	-0.35	Vel.< 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-9.04954	-0.01	-0.29	Vel.< 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	26.83051	0.03	0.85	Vel.máx.
N20	SG1	11.36	200 FD	-26.83050	-0.04	-0.85	
N21	N22	7.83	200 FD	26.83051	0.03	0.85	
N24	R-6	3.73	100 FD	2.71319	0.01	0.35	Vel.< 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-14.69731	-0.01	-0.47	Vel.< 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	-1.70263	-0.00	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	19.40730	0.10	0.62	



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
O-3	R-7	29.51	200 FD	-19.40730	-0.06	-0.62	
R-3	R-4	50.16	100 FD	-3.96953	-0.18	-0.51	
R-5	SG1	13.84	200 FD	-9.04954	-0.01	-0.29	Vel.< 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 2

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-6.94827	-0.01	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	1.86826	0.01	0.24	Vel.< 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	-0.86747	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-7.46755	-0.00	-0.24	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	1.02315	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	-1.02315	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	1.35420	0.00	0.17	Vel.< 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-1.35420	-0.02	-0.17	Vel.< 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	-0.84511	-0.01	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	0.84511	0.01	0.11	Vel.< 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	-0.84511	-0.00	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	1.35420	0.02	0.17	Vel.< 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	0.84511	0.01	0.11	Vel.< 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	1.02315	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	-1.86826	-0.03	-0.24	Vel.< 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	-1.50989	-0.02	-0.19	Vel.< 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	1.50989	0.00	0.19	Vel.< 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	0.15568	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-13.53175	-0.01	-0.43	Vel.< 0.5 m/s
N10	N24	7.80	100 FD	1.35420	0.00	0.17	Vel.< 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	12.17755	0.01	0.39	Vel.< 0.5 m/s
N11	R-2	27.09	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	-1.35420	-0.00	-0.17	Vel.< 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-6.94827	-0.01	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	13.53176	0.01	0.43	Vel.< 0.5 m/s
N20	SG1	11.36	200 FD	-13.53175	-0.01	-0.43	Vel.< 0.5 m/s
N21	N22	7.83	200 FD	13.53176	0.01	0.43	Vel.< 0.5 m/s
N24	R-6	3.73	100 FD	1.35420	0.00	0.17	Vel.< 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-7.46754	-0.00	-0.24	Vel.< 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	-0.84511	-0.00	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	9.82254	0.03	0.31	Vel.< 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	-9.82254	-0.02	-0.31	Vel.< 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	-1.86826	-0.05	-0.24	Vel.< 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	-6.94827	-0.00	-0.22	Vel.< 0.5 m/s



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Combinaciones: Combinación 3

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-7.19845	-0.01	-0.23	Vel.< 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	2.11844	0.01	0.27	Vel.< 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	-0.46529	-0.00	-0.01	Vel.< 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-7.86972	-0.00	-0.25	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	0.00000	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	0.76122	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	-0.88122	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	1.42185	0.00	0.18	Vel.< 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-1.42185	-0.03	-0.18	Vel.< 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	-0.87722	-0.01	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	0.87722	0.01	0.11	Vel.< 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	-0.87722	-0.00	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	1.42185	0.02	0.18	Vel.< 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	0.99722	0.01	0.13	Vel.< 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	0.88122	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	-1.87844	-0.03	-0.24	Vel.< 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	-1.59778	-0.03	-0.20	Vel.< 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	1.59778	0.01	0.20	Vel.< 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	0.29593	0.00	0.04	Vel.< 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-14.24158	-0.02	-0.45	Vel.< 0.5 m/s
N10	N24	7.80	100 FD	1.54185	0.01	0.20	Vel.< 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	12.69973	0.01	0.40	Vel.< 0.5 m/s
N11	R-2	27.09	100 FD	0.12000	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	-1.30185	-0.00	-0.17	Vel.< 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-7.19845	-0.01	-0.23	Vel.< 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	14.24158	0.01	0.45	Vel.< 0.5 m/s
N20	SG1	11.36	200 FD	-14.24158	-0.01	-0.45	Vel.< 0.5 m/s
N21	N22	7.83	200 FD	14.24158	0.01	0.45	Vel.< 0.5 m/s
N24	R-6	3.73	100 FD	1.54185	0.00	0.20	Vel.< 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-7.86972	-0.00	-0.25	Vel.< 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	-0.75722	-0.00	-0.10	Vel.< 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	10.34472	0.03	0.33	Vel.< 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	-10.22472	-0.02	-0.33	Vel.< 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	-1.99844	-0.05	-0.25	Vel.< 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	-7.31845	-0.01	-0.23	Vel.< 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 4

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-10.43012	-0.01	-0.33	Vel.< 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	5.35011	0.06	0.68	
H-1	N9	11.94	200 FD	4.12716	0.00	0.13	Vel.< 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-20.79718	-0.01	-0.66	



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	NC1	6.73	100 FD	7.85390	0.08	1.00	
N1	R-2	46.76	100 FD	-7.85389	-0.57	-1.00	
N1-R	N9	29.11	200 FD	-2.36160	-0.00	-0.08	Vel.< 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	2.30160	0.00	0.07	Vel.< 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	3.86663	0.01	0.49	Vel.< 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-3.86663	-0.16	-0.49	Vel.< 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	-0.42000	-0.00	-0.05	Vel.< 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.42000	0.00	0.05	Vel.< 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	0.38218	0.00	0.05	Vel.< 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	-0.38218	-0.00	-0.05	Vel.< 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	0.38218	0.00	0.05	Vel.< 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	3.44663	0.12	0.44	Vel.< 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	7.53171	0.28	0.96	
N7	N12	10.61	200 FD	-2.30160	-0.00	-0.07	Vel.< 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	-5.23011	-0.18	-0.67	
N8	N13	38.96	100 FD	-5.15219	-0.22	-0.66	
N8	O-1	7.32	100 FD	5.15219	0.04	0.66	
N9	N13	17.12	100 FD	1.76556	0.01	0.22	Vel.< 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-34.20381	-0.08	-1.09	
N10	N24	7.80	100 FD	3.92663	0.03	0.50	Vel.< 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	30.27719	0.03	0.96	
N11	R-2	27.09	100 FD	7.91389	0.33	1.01	
N13	R-8	6.51	100 FD	-3.38663	-0.02	-0.43	Vel.< 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-10.43012	-0.01	-0.33	Vel.< 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	34.20382	0.04	1.09	Vel.máx.
N20	SG1	11.36	200 FD	-34.20381	-0.07	-1.09	
N21	N22	7.83	200 FD	34.20382	0.05	1.09	
N24	R-6	3.73	100 FD	3.92663	0.01	0.50	Vel.< 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-20.79718	-0.02	-0.66	
O-1	R-9	2.95	100 FD	0.44218	0.00	0.06	Vel.< 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	25.56716	0.16	0.81	
O-3	R-7	29.51	200 FD	-25.50717	-0.11	-0.81	
R-3	R-4	50.16	100 FD	-5.29011	-0.30	-0.67	
R-5	SG1	13.84	200 FD	-10.49012	-0.01	-0.33	Vel.< 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 5

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-4.77026	-0.00	-0.15	Vel.< 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	-0.30975	-0.00	-0.04	Vel.< 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	0.88003	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-0.88003	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	0.00000	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	-0.78028	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	0.66028	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	0.14971	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N2	R-6	47.34	100 FD	-0.14971	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	0.00947	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	0.14971	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	0.11053	0.00	0.01	Vel. < 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	-0.66028	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	0.54975	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	-0.12947	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	0.12947	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	0.09976	0.00	0.01	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-1.26975	-0.00	-0.04	Vel. < 0.5 m/s
N10	N24	7.80	100 FD	0.26971	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	1.00003	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N11	R-2	27.09	100 FD	0.12000	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-4.77026	-0.00	-0.15	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	1.26975	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N20	SG1	11.36	200 FD	-1.26975	-0.00	-0.04	Vel. < 0.5 m/s
N21	N22	7.83	200 FD	1.26975	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N24	R-6	3.73	100 FD	0.26971	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-0.88003	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	0.12947	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	1.00003	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	-0.88003	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	0.42975	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	-4.89026	-0.00	-0.16	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 6

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-9.67922	-0.01	-0.31	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	4.59921	0.05	0.59	
H-1	N9	11.94	200 FD	0.99574	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-17.66576	-0.01	-0.56	
N1	NC1	6.73	100 FD	3.92695	0.02	0.50	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	-3.92695	-0.16	-0.50	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	-0.24837	-0.00	-0.01	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	3.25200	0.01	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-3.25200	-0.12	-0.41	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	-0.21000	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.21000	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	-0.92063	-0.01	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	0.92063	0.01	0.12	Vel. < 0.5 m/s



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N5	N11	11.85	100 FD	-0.92063	-0.00	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	3.04200	0.10	0.39	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	4.84758	0.12	0.62	
N7	N12	10.61	200 FD	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	-4.59921	-0.14	-0.59	
N8	N13	38.96	100 FD	-3.78937	-0.13	-0.48	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	3.78937	0.02	0.48	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	0.74737	0.00	0.10	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-30.33777	-0.06	-0.97	
N10	N24	7.80	100 FD	3.25200	0.02	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	27.08577	0.03	0.86	
N11	R-2	27.09	100 FD	3.92695	0.09	0.50	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	-3.04200	-0.01	-0.39	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-9.67922	-0.01	-0.31	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	30.33778	0.03	0.97	Vel.máx.
N20	SG1	11.36	200 FD	-30.33777	-0.06	-0.97	
N21	N22	7.83	200 FD	30.33777	0.04	0.97	
N24	R-6	3.73	100 FD	3.25200	0.01	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-17.66576	-0.01	-0.56	
O-1	R-9	2.95	100 FD	-0.92063	-0.00	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	22.37575	0.12	0.71	
O-3	R-7	29.51	200 FD	-22.37575	-0.08	-0.71	
R-3	R-4	50.16	100 FD	-4.59921	-0.23	-0.59	
R-5	SG1	13.84	200 FD	-9.67922	-0.01	-0.31	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 7

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-8.23427	-0.01	-0.26	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	3.15426	0.02	0.40	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	4.97795	0.00	0.16	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-13.31296	-0.01	-0.42	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	7.85390	0.08	1.00	Vel.máx.
N1	R-2	46.76	100 FD	-7.85389	-0.57	-1.00	
N1-R	N9	29.11	200 FD	-3.31740	-0.00	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	3.31740	0.00	0.11	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	2.49669	0.01	0.32	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-2.49669	-0.07	-0.32	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	-0.42000	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.42000	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	1.38224	0.03	0.18	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	-1.38224	-0.02	-0.18	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	1.38224	0.01	0.18	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	2.07669	0.05	0.26	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	6.47165	0.21	0.82	
N7	N12	10.61	200 FD	-3.31740	-0.00	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	-3.15426	-0.07	-0.40	Vel. < 0.5 m/s



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N8	N13	38.96	100 FD	-3.73724	-0.12	-0.48	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	3.73724	0.02	0.48	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	1.66055	0.01	0.21	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-20.51965	-0.03	-0.65	
N10	N24	7.80	100 FD	2.49669	0.01	0.32	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	18.02297	0.01	0.57	
N11	R-2	27.09	100 FD	7.85389	0.33	1.00	
N13	R-8	6.51	100 FD	-2.07669	-0.01	-0.26	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-8.23427	-0.01	-0.26	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	20.51966	0.02	0.65	
N20	SG1	11.36	200 FD	-20.51965	-0.03	-0.65	
N21	N22	7.83	200 FD	20.51966	0.02	0.65	
N24	R-6	3.73	100 FD	2.49669	0.01	0.32	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-13.31296	-0.01	-0.42	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	1.38224	0.00	0.18	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	15.66795	0.07	0.50	Vel. < 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	-15.66796	-0.04	-0.50	Vel. < 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	-3.15426	-0.12	-0.40	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	-8.23427	-0.01	-0.26	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 8

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-11.49963	-0.02	-0.37	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	3.87962	0.03	0.49	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	-1.89404	-0.00	-0.06	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-14.77598	-0.01	-0.47	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	2.17818	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	-2.17818	-0.00	-0.07	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	2.72443	0.01	0.35	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-2.72443	-0.08	-0.35	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	-1.70144	-0.04	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	1.70144	0.03	0.22	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	-1.70144	-0.01	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	2.72443	0.08	0.35	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	1.70144	0.02	0.22	Vel. < 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	2.17818	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	-3.87962	-0.11	-0.49	Vel. < 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	-3.00857	-0.08	-0.38	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	3.00857	0.02	0.38	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	0.28414	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-26.92041	-0.05	-0.86	
N10	N24	7.80	100 FD	2.72443	0.01	0.35	Vel. < 0.5 m/s



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N10	O-2	7.00	200 FD	24.19599	0.02	0.77	
N11	R-2	27.09	100 FD	0.00000	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	-2.72443	-0.01	-0.35	Vel.< 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-11.49963	-0.02	-0.37	Vel.< 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	26.92042	0.03	0.86	Vel.máx.
N20	SG1	11.36	200 FD	-26.92041	-0.04	-0.86	
N21	N22	7.83	200 FD	26.92042	0.03	0.86	
N24	R-6	3.73	100 FD	2.72443	0.01	0.35	Vel.< 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-14.77598	-0.01	-0.47	Vel.< 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	-1.70144	-0.00	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	19.48597	0.10	0.62	
O-3	R-7	29.51	200 FD	-19.48597	-0.06	-0.62	
R-3	R-4	50.16	100 FD	-3.87962	-0.17	-0.49	Vel.< 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	-11.49963	-0.01	-0.37	Vel.< 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 9

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-9.35217	-0.01	-0.30	Vel.< 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	1.73217	0.01	0.22	Vel.< 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	-0.74835	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-7.58666	-0.00	-0.24	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	0.88857	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	-0.88857	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	1.37119	0.00	0.17	Vel.< 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-1.37119	-0.02	-0.17	Vel.< 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.00000	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	-0.84359	-0.01	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	0.84359	0.01	0.11	Vel.< 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	-0.84359	-0.00	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	1.37119	0.02	0.17	Vel.< 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	0.84359	0.01	0.11	Vel.< 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	0.88857	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	-1.73217	-0.03	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	-1.51141	-0.02	-0.19	Vel.< 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	1.51141	0.00	0.19	Vel.< 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	0.14022	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-13.66785	-0.01	-0.44	Vel.< 0.5 m/s
N10	N24	7.80	100 FD	1.37119	0.00	0.17	Vel.< 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	12.29666	0.01	0.39	Vel.< 0.5 m/s
N11	R-2	27.09	100 FD	0.00000	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	-1.37119	-0.00	-0.17	Vel.< 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-9.35218	-0.01	-0.30	Vel.< 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	13.66785	0.01	0.44	Vel.< 0.5 m/s



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N20	SG1	11.36	200 FD	-13.66785	-0.01	-0.44	Vel.< 0.5 m/s
N21	N22	7.83	200 FD	13.66785	0.01	0.44	Vel.< 0.5 m/s
N24	R-6	3.73	100 FD	1.37119	0.00	0.17	Vel.< 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-7.58666	-0.00	-0.24	Vel.< 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	-0.84359	-0.00	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	9.94165	0.03	0.32	Vel.< 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	-9.94165	-0.02	-0.32	Vel.< 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	-1.73217	-0.04	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	-9.35218	-0.01	-0.30	Vel.< 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-9.60407	-0.01	-0.31	Vel.< 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	1.98406	0.01	0.25	Vel.< 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	-0.34714	-0.00	-0.01	Vel.< 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-7.98787	-0.00	-0.25	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	0.00000	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	0.62844	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	-0.74844	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	1.43808	0.00	0.18	Vel.< 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-1.43808	-0.03	-0.18	Vel.< 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	0.00000	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	-0.87563	-0.01	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	0.87563	0.01	0.11	Vel.< 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	-0.87563	-0.00	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	1.43808	0.03	0.18	Vel.< 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	0.99563	0.01	0.13	Vel.< 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	0.74844	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	-1.74406	-0.03	-0.22	Vel.< 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	-1.59938	-0.03	-0.20	Vel.< 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	1.59938	0.01	0.20	Vel.< 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	0.28130	0.00	0.04	Vel.< 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-14.37596	-0.02	-0.46	Vel.< 0.5 m/s
N10	N24	7.80	100 FD	1.55808	0.01	0.20	Vel.< 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	12.81788	0.01	0.41	Vel.< 0.5 m/s
N11	R-2	27.09	100 FD	0.12000	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	-1.31808	-0.00	-0.17	Vel.< 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-9.60407	-0.01	-0.31	Vel.< 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	14.37596	0.01	0.46	Vel.< 0.5 m/s
N20	SG1	11.36	200 FD	-14.37596	-0.01	-0.46	Vel.< 0.5 m/s
N21	N22	7.83	200 FD	14.37596	0.01	0.46	Vel.< 0.5 m/s
N24	R-6	3.73	100 FD	1.55808	0.00	0.20	Vel.< 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-7.98787	-0.00	-0.25	Vel.< 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	-0.75563	-0.00	-0.10	Vel.< 0.5 m/s



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
O-2	R-7	44.51	200 FD	10.46287	0.03	0.33	Vel. < 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	-10.34287	-0.02	-0.33	Vel. < 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	-1.86406	-0.05	-0.24	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	-9.72407	-0.01	-0.31	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 11

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-12.89110	-0.02	-0.41	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	5.27109	0.06	0.67	
H-1	N9	11.94	200 FD	4.19671	0.00	0.13	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-20.86673	-0.01	-0.66	
N1	NC1	6.73	100 FD	7.85390	0.08	1.00	
N1	R-2	46.76	100 FD	-7.85389	-0.57	-1.00	
N1-R	N9	29.11	200 FD	-2.43922	-0.00	-0.08	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	2.37922	0.00	0.08	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	3.87610	0.01	0.49	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-3.87610	-0.16	-0.49	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	-0.42000	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.42000	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	0.38358	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	-0.38358	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	0.38358	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	3.45610	0.12	0.44	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	7.53031	0.28	0.96	
N7	N12	10.61	200 FD	-2.37922	-0.00	-0.08	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	-5.15109	-0.18	-0.66	
N8	N13	38.96	100 FD	-5.15358	-0.22	-0.66	
N8	O-1	7.32	100 FD	5.15359	0.04	0.66	
N9	N13	17.12	100 FD	1.75749	0.01	0.22	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-34.28283	-0.08	-1.09	
N10	N24	7.80	100 FD	3.93610	0.03	0.50	
N10	O-2	7.00	200 FD	30.34674	0.03	0.97	
N11	R-2	27.09	100 FD	7.91389	0.33	1.01	
N13	R-8	6.51	100 FD	-3.39610	-0.02	-0.43	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-12.89110	-0.02	-0.41	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	34.28284	0.04	1.09	Vel.máx.
N20	SG1	11.36	200 FD	-34.28283	-0.07	-1.09	
N21	N22	7.83	200 FD	34.28284	0.05	1.09	
N24	R-6	3.73	100 FD	3.93610	0.01	0.50	
N33	O-3	7.97	200 FD	-20.86673	-0.02	-0.66	
O-1	R-9	2.95	100 FD	0.44358	0.00	0.06	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	25.63671	0.16	0.82	
O-3	R-7	29.51	200 FD	-25.57672	-0.11	-0.81	
R-3	R-4	50.16	100 FD	-5.21109	-0.29	-0.66	
R-5	SG1	13.84	200 FD	-12.95111	-0.01	-0.41	Vel. < 0.5 m/s



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Combinaciones: Combinación 12

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-7.05143	-0.01	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	-0.56858	-0.00	-0.07	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	1.12464	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-1.12464	-0.00	-0.04	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	-1.02123	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	0.90123	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	0.16394	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-0.16394	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	0.02735	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	-0.02735	-0.00	-0.00	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	0.02735	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	0.16394	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	0.09265	0.00	0.01	Vel. < 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	-0.90123	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	0.80858	0.01	0.10	Vel. < 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	-0.14735	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	0.14735	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	0.10341	0.00	0.01	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-1.52858	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N10	N24	7.80	100 FD	0.28394	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	1.24464	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N11	R-2	27.09	100 FD	0.12000	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	-0.04394	-0.00	-0.01	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-7.05143	-0.01	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	1.52858	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N20	SG1	11.36	200 FD	-1.52858	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N21	N22	7.83	200 FD	1.52858	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N24	R-6	3.73	100 FD	0.28394	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-1.12464	-0.00	-0.04	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	0.14735	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	1.24464	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	-1.12464	-0.00	-0.04	Vel. < 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	0.68858	0.01	0.09	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	-7.17143	-0.00	-0.23	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 13

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-12.13496	-0.02	-0.39	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	4.51495	0.04	0.57	
H-1	N9	11.94	200 FD	1.06973	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-17.73976	-0.01	-0.56	



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	NC1	6.73	100 FD	3.92695	0.02	0.50	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	-3.92695	-0.16	-0.50	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	-0.33186	-0.00	-0.01	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	0.33186	0.00	0.01	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	3.26227	0.01	0.42	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-3.26227	-0.12	-0.42	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	-0.21000	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.21000	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	-0.91986	-0.01	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	0.91986	0.01	0.12	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	-0.91986	-0.00	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	3.05227	0.10	0.39	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	4.84681	0.12	0.62	
N7	N12	10.61	200 FD	-0.33186	-0.00	-0.01	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	-4.51495	-0.14	-0.57	
N8	N13	38.96	100 FD	-3.79014	-0.13	-0.48	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	3.79014	0.02	0.48	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	0.73787	0.00	0.09	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-30.42203	-0.06	-0.97	
N10	N24	7.80	100 FD	3.26227	0.02	0.42	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	27.15977	0.03	0.86	
N11	R-2	27.09	100 FD	3.92695	0.09	0.50	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	-3.05227	-0.01	-0.39	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-12.13496	-0.02	-0.39	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	30.42204	0.03	0.97	Vel.máx.
N20	SG1	11.36	200 FD	-30.42203	-0.06	-0.97	
N21	N22	7.83	200 FD	30.42203	0.04	0.97	
N24	R-6	3.73	100 FD	3.26227	0.01	0.42	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-17.73975	-0.01	-0.56	
O-1	R-9	2.95	100 FD	-0.91986	-0.00	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	22.44974	0.13	0.71	
O-3	R-7	29.51	200 FD	-22.44975	-0.08	-0.71	
R-3	R-4	50.16	100 FD	-4.51495	-0.22	-0.57	
R-5	SG1	13.84	200 FD	-12.13496	-0.01	-0.39	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 14

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-10.67387	-0.02	-0.34	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	3.05386	0.02	0.39	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	5.06668	0.00	0.16	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-13.40169	-0.01	-0.43	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	7.85390	0.08	1.00	Vel.máx.
N1	R-2	46.76	100 FD	-7.85389	-0.57	-1.00	
N1-R	N9	29.11	200 FD	-3.41593	-0.00	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	3.41593	0.00	0.11	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	2.50835	0.01	0.32	Vel. < 0.5 m/s



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N2	R-6	47.34	100 FD	-2.50835	-0.07	-0.32	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	-0.42000	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.42000	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	1.38410	0.03	0.18	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	-1.38410	-0.02	-0.18	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	1.38410	0.01	0.18	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	2.08835	0.05	0.27	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	6.46979	0.21	0.82	
N7	N12	10.61	200 FD	-3.41593	-0.00	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	-3.05386	-0.07	-0.39	Vel. < 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	-3.73910	-0.12	-0.48	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	3.73911	0.02	0.48	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	1.65075	0.01	0.21	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-20.62005	-0.03	-0.66	
N10	N24	7.80	100 FD	2.50835	0.01	0.32	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	18.11170	0.01	0.58	
N11	R-2	27.09	100 FD	7.85389	0.33	1.00	
N13	R-8	6.51	100 FD	-2.08835	-0.01	-0.27	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-10.67387	-0.01	-0.34	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	20.62006	0.02	0.66	
N20	SG1	11.36	200 FD	-20.62005	-0.03	-0.66	
N21	N22	7.83	200 FD	20.62005	0.02	0.66	
N24	R-6	3.73	100 FD	2.50835	0.01	0.32	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-13.40169	-0.01	-0.43	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	1.38410	0.00	0.18	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	15.75669	0.07	0.50	
O-3	R-7	29.51	200 FD	-15.75669	-0.04	-0.50	
R-3	R-4	50.16	100 FD	-3.05386	-0.11	-0.39	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	-10.67387	-0.01	-0.34	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 15

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-6.58098	-0.01	-0.21	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	4.04098	0.04	0.51	
H-1	N9	11.94	200 FD	-2.03523	-0.00	-0.06	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-14.63479	-0.01	-0.47	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	2.33737	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	-2.33737	-0.00	-0.07	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	2.70426	0.01	0.34	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-2.70426	-0.08	-0.34	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	-1.70361	-0.04	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	1.70361	0.03	0.22	Vel. < 0.5 m/s



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N5	N11	11.85	100 FD	-1.70361	-0.01	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	2.70426	0.08	0.34	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	1.70361	0.02	0.22	Vel. < 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	2.33737	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	-4.04097	-0.11	-0.51	
N8	N13	38.96	100 FD	-3.00639	-0.08	-0.38	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	3.00640	0.02	0.38	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	0.30214	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-26.75906	-0.05	-0.85	
N10	N24	7.80	100 FD	2.70426	0.01	0.34	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	24.05480	0.02	0.77	
N11	R-2	27.09	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	-2.70426	-0.01	-0.34	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-6.58098	-0.01	-0.21	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	26.75906	0.03	0.85	Vel.máx.
N20	SG1	11.36	200 FD	-26.75906	-0.04	-0.85	
N21	N22	7.83	200 FD	26.75906	0.03	0.85	
N24	R-6	3.73	100 FD	2.70426	0.01	0.34	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-14.63479	-0.01	-0.47	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	-1.70361	-0.00	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	19.34478	0.10	0.62	
O-3	R-7	29.51	200 FD	-19.34479	-0.06	-0.62	
R-3	R-4	50.16	100 FD	-4.04097	-0.18	-0.51	
R-5	SG1	13.84	200 FD	-6.58098	-0.00	-0.21	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 16

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-4.50789	-0.00	-0.14	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	1.96789	0.01	0.25	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	-0.95549	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-7.37952	-0.00	-0.23	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	1.12082	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	-1.12082	-0.00	-0.04	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	1.34260	0.00	0.17	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-1.34260	-0.02	-0.17	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	-0.84707	-0.01	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	0.84707	0.01	0.11	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	-0.84707	-0.00	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	1.34260	0.02	0.17	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	0.84707	0.01	0.11	Vel. < 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	1.12082	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	-1.96789	-0.03	-0.25	Vel. < 0.5 m/s



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N8	N13	38.96	100 FD	-1.50793	-0.02	-0.19	Vel.< 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	1.50793	0.00	0.19	Vel.< 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	0.16533	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-13.43213	-0.01	-0.43	Vel.< 0.5 m/s
N10	N24	7.80	100 FD	1.34260	0.00	0.17	Vel.< 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	12.08953	0.01	0.38	Vel.< 0.5 m/s
N11	R-2	27.09	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	-1.34260	-0.00	-0.17	Vel.< 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-4.50789	-0.00	-0.14	Vel.< 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	13.43213	0.01	0.43	Vel.< 0.5 m/s
N20	SG1	11.36	200 FD	-13.43213	-0.01	-0.43	Vel.< 0.5 m/s
N21	N22	7.83	200 FD	13.43213	0.01	0.43	Vel.< 0.5 m/s
N24	R-6	3.73	100 FD	1.34260	0.00	0.17	Vel.< 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-7.37952	-0.00	-0.23	Vel.< 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	-0.84708	-0.00	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	9.73452	0.03	0.31	Vel.< 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	-9.73452	-0.02	-0.31	Vel.< 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	-1.96789	-0.05	-0.25	Vel.< 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	-4.50789	-0.00	-0.14	Vel.< 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 17

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-4.75811	-0.00	-0.15	Vel.< 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	2.21810	0.01	0.28	Vel.< 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	-0.55292	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-7.78209	-0.00	-0.25	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	0.00000	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	0.85960	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	-0.97960	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	1.40982	0.00	0.18	Vel.< 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-1.40982	-0.03	-0.18	Vel.< 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	-0.87850	-0.01	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	0.87850	0.01	0.11	Vel.< 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	-0.87850	-0.00	-0.11	Vel.< 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	1.40982	0.02	0.18	Vel.< 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	0.99850	0.01	0.13	Vel.< 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	0.97960	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	-1.97810	-0.03	-0.25	Vel.< 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	-1.59650	-0.03	-0.20	Vel.< 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	1.59650	0.01	0.20	Vel.< 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	0.30669	0.00	0.04	Vel.< 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-14.14191	-0.02	-0.45	Vel.< 0.5 m/s
N10	N24	7.80	100 FD	1.52982	0.00	0.19	Vel.< 0.5 m/s



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N10	O-2	7.00	200 FD	12.61210	0.01	0.40	Vel. < 0.5 m/s
N11	R-2	27.09	100 FD	0.12000	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	-1.28982	-0.00	-0.16	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-4.75811	-0.00	-0.15	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	14.14192	0.01	0.45	Vel. < 0.5 m/s
N20	SG1	11.36	200 FD	-14.14192	-0.01	-0.45	Vel. < 0.5 m/s
N21	N22	7.83	200 FD	14.14192	0.01	0.45	Vel. < 0.5 m/s
N24	R-6	3.73	100 FD	1.52982	0.00	0.19	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-7.78209	-0.00	-0.25	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	-0.75850	-0.00	-0.10	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	10.25709	0.03	0.33	Vel. < 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	-10.13709	-0.02	-0.32	Vel. < 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	-2.09810	-0.06	-0.27	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	-4.87811	-0.00	-0.16	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 18

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-7.95491	-0.01	-0.25	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	5.41491	0.06	0.69	
H-1	N9	11.94	200 FD	4.07012	0.00	0.13	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-20.74015	-0.01	-0.66	
N1	NC1	6.73	100 FD	7.85390	0.08	1.00	
N1	R-2	46.76	100 FD	-7.85389	-0.57	-1.00	
N1-R	N9	29.11	200 FD	-2.29794	-0.00	-0.07	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	2.23794	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	3.85887	0.01	0.49	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-3.85887	-0.16	-0.49	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	-0.42000	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.42000	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	0.38105	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	-0.38105	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	0.38105	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	3.43887	0.12	0.44	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	7.53284	0.28	0.96	
N7	N12	10.61	200 FD	-2.23794	-0.00	-0.07	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	-5.29490	-0.19	-0.67	
N8	N13	38.96	100 FD	-5.15105	-0.22	-0.66	
N8	O-1	7.32	100 FD	5.15105	0.04	0.66	
N9	N13	17.12	100 FD	1.77218	0.01	0.23	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-34.13902	-0.08	-1.09	
N10	N24	7.80	100 FD	3.91887	0.03	0.50	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	30.22016	0.03	0.96	
N11	R-2	27.09	100 FD	7.91389	0.33	1.01	
N13	R-8	6.51	100 FD	-3.37887	-0.02	-0.43	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-7.95491	-0.01	-0.25	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	34.13903	0.04	1.09	Vel. máx.



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N20	SG1	11.36	200 FD	-34.13902	-0.07	-1.09	
N21	N22	7.83	200 FD	34.13903	0.05	1.09	
N24	R-6	3.73	100 FD	3.91887	0.01	0.50	Vel.< 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-20.74014	-0.02	-0.66	
O-1	R-9	2.95	100 FD	0.44105	0.00	0.06	Vel.< 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	25.51013	0.16	0.81	
O-3	R-7	29.51	200 FD	-25.45014	-0.10	-0.81	
R-3	R-4	50.16	100 FD	-5.35490	-0.30	-0.68	
R-5	SG1	13.84	200 FD	-8.01491	-0.01	-0.26	Vel.< 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 19

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-2.50043	-0.00	-0.08	Vel.< 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	-0.03957	-0.00	-0.01	Vel.< 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	0.65920	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-0.65920	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	0.00000	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	-0.53579	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	0.41579	0.00	0.01	Vel.< 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	0.10036	0.00	0.01	Vel.< 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-0.10036	-0.00	-0.01	Vel.< 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	-0.01622	-0.00	-0.00	Vel.< 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	0.00000	-0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	0.10036	0.00	0.01	Vel.< 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	0.13622	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	-0.41579	-0.00	-0.01	Vel.< 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	0.27957	0.00	0.04	Vel.< 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	-0.10378	-0.00	-0.01	Vel.< 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	0.10378	0.00	0.01	Vel.< 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	0.12341	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-0.99957	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s
N10	N24	7.80	100 FD	0.22036	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	0.77920	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N11	R-2	27.09	100 FD	0.12000	0.00	0.02	Vel.< 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-2.50043	-0.00	-0.08	Vel.< 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	0.99957	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N20	SG1	11.36	200 FD	-0.99957	-0.00	-0.03	Vel.< 0.5 m/s
N21	N22	7.83	200 FD	0.99957	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N24	R-6	3.73	100 FD	0.22036	0.00	0.03	Vel.< 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-0.65920	-0.00	-0.02	Vel.< 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	0.10378	0.00	0.01	Vel.< 0.5 m/s



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
O-2	R-7	44.51	200 FD	0.77920	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	-0.65920	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	0.15957	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	-2.62043	-0.00	-0.08	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 20

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-7.20743	-0.01	-0.23	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	4.66743	0.05	0.59	
H-1	N9	11.94	200 FD	0.93581	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-17.60584	-0.01	-0.56	
N1	NC1	6.73	100 FD	3.92695	0.02	0.50	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	-3.92695	-0.16	-0.50	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	-0.18053	-0.00	-0.01	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	3.24371	0.01	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-3.24371	-0.12	-0.41	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	-0.21000	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.21000	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	-0.92101	-0.01	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	0.92101	0.01	0.12	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	-0.92101	-0.00	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	3.03371	0.09	0.39	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	4.84796	0.12	0.62	
N7	N12	10.61	200 FD	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	-4.66743	-0.15	-0.59	
N8	N13	38.96	100 FD	-3.78899	-0.13	-0.48	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	3.78899	0.02	0.48	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	0.75528	0.00	0.10	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-30.26955	-0.06	-0.96	
N10	N24	7.80	100 FD	3.24371	0.02	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	27.02585	0.03	0.86	
N11	R-2	27.09	100 FD	3.92695	0.09	0.50	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	-3.03371	-0.01	-0.39	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-7.20743	-0.01	-0.23	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	30.26956	0.03	0.96	Vel.máx.
N20	SG1	11.36	200 FD	-30.26955	-0.06	-0.96	
N21	N22	7.83	200 FD	30.26956	0.04	0.96	
N24	R-6	3.73	100 FD	3.24371	0.01	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-17.60583	-0.01	-0.56	
O-1	R-9	2.95	100 FD	-0.92101	-0.00	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	22.31582	0.12	0.71	
O-3	R-7	29.51	200 FD	-22.31583	-0.08	-0.71	
R-3	R-4	50.16	100 FD	-4.66743	-0.24	-0.59	
R-5	SG1	13.84	200 FD	-7.20743	-0.01	-0.23	Vel. < 0.5 m/s



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Combinaciones: Combinación 21

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	-5.77222	-0.01	-0.18	Vel.< 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	3.23222	0.02	0.41	Vel.< 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	4.90903	0.00	0.16	Vel.< 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	-13.24405	-0.01	-0.42	Vel.< 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	7.85390	0.08	1.00	Vel.máx.
N1	R-2	46.76	100 FD	-7.85389	-0.57	-1.00	
N1-R	N9	29.11	200 FD	-3.24087	-0.00	-0.10	Vel.< 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	3.24087	0.00	0.10	Vel.< 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	2.48765	0.01	0.32	Vel.< 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	-2.48765	-0.07	-0.32	Vel.< 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	-0.42000	-0.00	-0.05	Vel.< 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	0.42000	0.00	0.05	Vel.< 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	1.38081	0.03	0.18	Vel.< 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	-1.38081	-0.02	-0.18	Vel.< 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	1.38081	0.01	0.18	Vel.< 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	2.06765	0.05	0.26	Vel.< 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	6.47309	0.21	0.82	
N7	N12	10.61	200 FD	-3.24087	-0.00	-0.10	Vel.< 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	-3.23222	-0.08	-0.41	Vel.< 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	-3.73581	-0.12	-0.48	Vel.< 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	3.73581	0.02	0.48	Vel.< 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	1.66816	0.01	0.21	Vel.< 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	-20.44170	-0.03	-0.65	
N10	N24	7.80	100 FD	2.48765	0.01	0.32	Vel.< 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	17.95405	0.01	0.57	
N11	R-2	27.09	100 FD	7.85389	0.33	1.00	
N13	R-8	6.51	100 FD	-2.06765	-0.01	-0.26	Vel.< 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	-5.77222	-0.00	-0.18	Vel.< 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	20.44170	0.02	0.65	
N20	SG1	11.36	200 FD	-20.44170	-0.03	-0.65	
N21	N22	7.83	200 FD	20.44170	0.02	0.65	
N24	R-6	3.73	100 FD	2.48765	0.01	0.32	Vel.< 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	-13.24405	-0.01	-0.42	Vel.< 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	1.38081	0.00	0.18	Vel.< 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	15.59904	0.06	0.50	Vel.< 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	-15.59904	-0.04	-0.50	Vel.< 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	-3.23221	-0.12	-0.41	Vel.< 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	-5.77222	-0.00	-0.18	Vel.< 0.5 m/s



Listado general de la instalación

6.3 Listado de elementos

No hay elementos para listar.

7. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos						
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	12.89110	0.02	0.41
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	5.41491	0.06	0.69
H-1	N9	11.94	200 FD	5.06668	0.00	0.16
H-1	N33	5.93	200 FD	20.86673	0.01	0.66
N1	NC1	6.73	100 FD	7.85390	0.08	1.00
N1	R-2	46.76	100 FD	7.85389	0.57	1.00
N1-R	N9	29.11	200 FD	3.41593	0.00	0.11
N1-R	N12	11.32	200 FD	3.41593	0.00	0.11
N2	N6	4.25	100 FD	3.87610	0.01	0.49
N2	R-6	47.34	100 FD	3.87610	0.16	0.49
N3	N6	1.43	100 FD	0.42000	0.00	0.05
N3	NC2	2.17	100 FD	0.42000	0.00	0.05
N4	N5	55.81	100 FD	1.70361	0.04	0.22
N4	R-9	36.14	100 FD	1.70361	0.03	0.22
N5	N11	11.85	100 FD	1.70361	0.01	0.22
N6	R-8	43.77	100 FD	3.45610	0.12	0.44
N7	N11	24.70	100 FD	7.53284	0.28	0.96
N7	N12	10.61	200 FD	3.41593	0.00	0.11
N7	R-3	31.48	100 FD	5.29490	0.19	0.67
N8	N13	38.96	100 FD	5.15358	0.22	0.66
N8	O-1	7.32	100 FD	5.15359	0.04	0.66
N9	N13	17.12	100 FD	1.77218	0.01	0.23
N10	N22	12.82	200 FD	34.28283	0.08	1.09
N10	N24	7.80	100 FD	3.93610	0.03	0.50
N10	O-2	7.00	200 FD	30.34674	0.03	0.97
N11	R-2	27.09	100 FD	7.91389	0.33	1.01
N13	R-8	6.51	100 FD	3.39610	0.02	0.43
N17	R-5	18.32	200 FD	12.89110	0.02	0.41
N20	N21	7.00	200 FD	34.28284	0.04	1.09
N20	SG1	11.36	200 FD	34.28283	0.07	1.09
N21	N22	7.83	200 FD	34.28284	0.05	1.09
N24	R-6	3.73	100 FD	3.93610	0.01	0.50
N33	O-3	7.97	200 FD	20.86673	0.02	0.66
O-1	R-9	2.95	100 FD	1.70361	0.00	0.22
O-2	R-7	44.51	200 FD	25.63671	0.16	0.82
O-3	R-7	29.51	200 FD	25.57672	0.11	0.81
R-3	R-4	50.16	100 FD	5.35490	0.30	0.68



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	12.95111	0.01	0.41

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	2.50043	0.00	0.08
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	0.03957	0.00	0.01
H-1	N9	11.94	200 FD	0.34714	0.00	0.01
H-1	N33	5.93	200 FD	0.65920	0.00	0.02
N1	NC1	6.73	100 FD	0.00000	0.00	0.00
N1	R-2	46.76	100 FD	0.00000	0.00	0.00
N1-R	N9	29.11	200 FD	0.18053	0.00	0.01
N1-R	N12	11.32	200 FD	0.00000	0.00	0.00
N2	N6	4.25	100 FD	0.10036	0.00	0.01
N2	R-6	47.34	100 FD	0.10036	0.00	0.01
N3	N6	1.43	100 FD	0.00000	0.00	0.00
N3	NC2	2.17	100 FD	0.00000	0.00	0.00
N4	N5	55.81	100 FD	0.00947	0.00	0.00
N4	R-9	36.14	100 FD	0.00000	0.00	0.00
N5	N11	11.85	100 FD	0.00000	0.00	0.00
N6	R-8	43.77	100 FD	0.10036	0.00	0.01
N7	N11	24.70	100 FD	0.09265	0.00	0.01
N7	N12	10.61	200 FD	0.00000	0.00	0.00
N7	R-3	31.48	100 FD	0.27957	0.00	0.04
N8	N13	38.96	100 FD	0.10378	0.00	0.01
N8	O-1	7.32	100 FD	0.10378	0.00	0.01
N9	N13	17.12	100 FD	0.09976	0.00	0.01
N10	N22	12.82	200 FD	0.99957	0.00	0.03
N10	N24	7.80	100 FD	0.22036	0.00	0.03
N10	O-2	7.00	200 FD	0.77920	0.00	0.02
N11	R-2	27.09	100 FD	0.00000	0.00	0.00
N13	R-8	6.51	100 FD	0.00000	0.00	0.00
N17	R-5	18.32	200 FD	2.50043	0.00	0.08
N20	N21	7.00	200 FD	0.99957	0.00	0.03
N20	SG1	11.36	200 FD	0.99957	0.00	0.03
N21	N22	7.83	200 FD	0.99957	0.00	0.03
N24	R-6	3.73	100 FD	0.22036	0.00	0.03
N33	O-3	7.97	200 FD	0.65920	0.00	0.02
O-1	R-9	2.95	100 FD	0.10378	0.00	0.01
O-2	R-7	44.51	200 FD	0.77920	0.00	0.02
O-3	R-7	29.51	200 FD	0.65920	0.00	0.02
R-3	R-4	50.16	100 FD	0.15957	0.00	0.02
R-5	SG1	13.84	200 FD	2.62043	0.00	0.08



Listado general de la instalación

8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

TUBERIAS AVILES		
Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
100 FD	484.02	580.82
200 FD	250.36	300.44

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 20.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.

9. MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m ³	Vol. arenas m ³	Vol. zahorras m ³
Terrenos cohesivos	5374.21	326.89	5035.78
Total	5374.21	326.89	5035.78

Volumen de tierras por tramos

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Cota origen Inicio m	Cota extremo Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m ³	Vol. arenas m ³	Vol. zahorras m ³	Superficie pavimento m ²
ARQUETA	N17	4.00	4.65	21.28	0.50	0.00	80.00	1/3	203.05	12.10	190.29	77.65
ARQUETA	R-4	4.00	4.00	9.95	0.50	0.50	70.00	1/3	71.15	4.23	66.84	31.50
H-1	N9	4.50	4.00	11.94	1.00	0.50	80.00	1/3	89.77	6.78	82.61	38.98
H-1	N33	4.50	4.50	5.93	1.00	1.00	80.00	1/3	44.58	3.37	41.03	19.36
N1	NC1	5.50	6.50	6.73	2.00	3.00	70.00	1/3	47.61	2.83	44.72	21.07
N1	R-2	5.50	5.25	46.76	2.00	1.75	70.00	1/3	334.50	19.90	314.24	148.08
N1-R	N9	3.50	4.00	29.11	0.00	0.50	80.00	1/3	219.01	16.55	201.54	95.09
N1-R	N12	3.50	3.50	11.32	0.00	0.00	80.00	1/3	85.19	6.44	78.40	36.99
N2	N6	4.75	4.75	4.25	1.25	1.25	70.00	1/3	30.39	1.81	28.55	13.45
N2	R-6	4.75	5.25	47.34	1.25	1.75	70.00	1/3	338.65	20.14	318.13	149.91
N3	N6	4.75	4.75	1.43	1.25	1.25	70.00	1/3	10.26	0.61	9.64	4.54
N3	NC2	4.75	4.75	2.17	1.25	1.25	70.00	1/3	15.53	0.92	14.59	6.87
N4	N5	3.75	3.75	55.81	0.25	0.25	70.00	1/3	399.20	23.74	375.02	176.72
N4	R-9	3.75	4.25	36.14	0.25	0.75	70.00	1/3	258.51	15.38	242.85	114.44
N5	N11	3.75	4.50	11.85	0.25	0.00	70.00	1/3	104.81	5.04	99.67	41.47
N6	R-8	4.75	4.25	43.77	1.25	0.75	70.00	1/3	313.10	18.62	294.13	138.60
N7	N11	3.75	4.50	24.70	0.25	0.00	70.00	1/3	218.46	10.51	207.76	86.44
N7	N12	3.75	3.50	10.61	0.25	0.00	80.00	1/3	79.77	6.03	73.41	34.64
N7	R-3	3.75	3.75	31.48	0.25	0.25	70.00	1/3	225.15	13.39	211.51	99.67
N8	N13	4.25	4.00	38.96	0.75	0.50	70.00	1/3	278.66	16.57	261.78	123.36
N8	O-1	4.25	4.25	7.32	0.75	0.75	70.00	1/3	52.36	3.11	49.19	23.18
N9	N13	4.00	4.00	17.12	0.50	0.50	70.00	1/3	122.47	7.28	115.05	54.22
N10	N22	5.25	4.65	12.82	1.75	0.00	80.00	1/3	121.24	7.22	113.62	46.36
N10	N24	5.25	5.25	7.80	1.75	1.75	70.00	1/3	55.81	3.32	52.43	24.71
N10	O-2	5.25	1.25	7.00	1.75	1.75	80.00	1/3	16.25	1.09	14.95	13.18
N11	R-2	4.50	5.25	27.09	0.00	1.75	70.00	1/3	239.13	11.50	227.41	94.62
N13	R-8	4.00	4.25	6.51	0.50	0.75	70.00	1/3	46.52	2.77	43.70	20.59
N17	R-5	4.65	3.50	18.32	0.00	0.00	80.00	1/3	174.89	10.42	163.90	66.88



Listado general de la instalación

Abastecimiento Avilés

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Cota origen Inicio m	Cota extremo Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m ³	Vol. arenas m ³	Vol. zahorras m ³	Superficie pavimento m ²
N20	N21	4.65	4.65	7.00	0.00	0.00	80.00	1/3	82.02	3.98	77.83	28.23
N20	SG1	4.65	3.50	11.36	0.00	0.00	80.00	1/3	108.43	6.46	101.62	41.47
N21	N22	4.65	4.65	7.83	0.00	0.00	80.00	1/3	91.81	4.45	87.11	31.59
N24	R-6	5.25	5.25	3.73	1.75	1.75	70.00	1/3	26.67	1.59	25.06	11.81
N33	O-3	4.50	4.50	7.97	1.00	1.00	80.00	1/3	59.99	4.53	55.21	26.05
O-1	R-9	4.25	4.25	2.95	0.75	0.75	70.00	1/3	21.09	1.25	19.82	9.34
O-2	R-7	1.25	5.00	44.51	1.75	1.50	80.00	1/3	103.24	6.94	95.00	83.71
O-3	R-7	4.50	5.00	29.51	1.00	1.50	80.00	1/3	221.98	16.78	204.28	96.39
R-3	R-4	3.75	4.00	50.16	0.25	0.50	70.00	1/3	358.81	21.34	337.07	158.84
R-5	SG1	3.50	3.50	13.84	0.00	0.00	80.00	1/3	104.12	7.87	95.82	45.21



Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinaciones: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-9.04954	-0.01	-0.29	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	3.96953	0.03	0.51	
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	-1.97271	-0.00	-0.06	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-14.69731	-0.01	-0.47	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	2.26689	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	-2.26690	-0.00	-0.07	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	2.71319	0.01	0.35	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-2.71319	-0.08	-0.35	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	-1.70263	-0.04	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	1.70263	0.03	0.22	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	-1.70263	-0.01	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	2.71319	0.08	0.35	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	1.70263	0.02	0.22	Vel. < 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	2.26690	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	-3.96953	-0.11	-0.51	
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-3.00737	-0.08	-0.38	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	3.00737	0.02	0.38	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	0.29418	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-26.83050	-0.05	-0.85	
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	2.71319	0.01	0.35	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	24.11732	0.02	0.77	
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-2.71319	-0.01	-0.35	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-9.04954	-0.01	-0.29	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	26.83051	0.03	0.85	Vel.máx.
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-26.83050	-0.04	-0.85	
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	26.83051	0.03	0.85	
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	2.71319	0.01	0.35	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-14.69731	-0.01	-0.47	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	-1.70263	-0.00	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	19.40730	0.10	0.62	
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-19.40730	-0.06	-0.62	
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	-3.96953	-0.18	-0.51	
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-9.04954	-0.01	-0.29	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 2

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-6.94827	-0.01	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	1.86826	0.01	0.24	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	-0.86747	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-7.46755	-0.00	-0.24	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s



Listado de tramos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	1.02315	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	-1.02315	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	1.35420	0.00	0.17	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-1.35420	-0.02	-0.17	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	-0.84511	-0.01	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	0.84511	0.01	0.11	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	-0.84511	-0.00	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	1.35420	0.02	0.17	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	0.84511	0.01	0.11	Vel. < 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	1.02315	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	-1.86826	-0.03	-0.24	Vel. < 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-1.50989	-0.02	-0.19	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	1.50989	0.00	0.19	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	0.15568	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-13.53175	-0.01	-0.43	Vel. < 0.5 m/s
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	1.35420	0.00	0.17	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	12.17755	0.01	0.39	Vel. < 0.5 m/s
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-1.35420	-0.00	-0.17	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-6.94827	-0.01	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	13.53176	0.01	0.43	Vel. < 0.5 m/s
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-13.53175	-0.01	-0.43	Vel. < 0.5 m/s
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	13.53176	0.01	0.43	Vel. < 0.5 m/s
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	1.35420	0.00	0.17	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-7.46754	-0.00	-0.24	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	-0.84511	-0.00	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	9.82254	0.03	0.31	Vel. < 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-9.82254	-0.02	-0.31	Vel. < 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	-1.86826	-0.05	-0.24	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-6.94827	-0.00	-0.22	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 3

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-7.19845	-0.01	-0.23	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	2.11844	0.01	0.27	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	-0.46529	-0.00	-0.01	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-7.86972	-0.00	-0.25	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	0.76122	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	-0.88122	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	1.42185	0.00	0.18	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-1.42185	-0.03	-0.18	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	-0.87722	-0.01	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	0.87722	0.01	0.11	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	-0.87722	-0.00	-0.11	Vel. < 0.5 m/s



Listado de tramos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	1.42185	0.02	0.18	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	0.99722	0.01	0.13	Vel. < 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	0.88122	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	-1.87844	-0.03	-0.24	Vel. < 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-1.59778	-0.03	-0.20	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	1.59778	0.01	0.20	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	0.29593	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-14.24158	-0.02	-0.45	Vel. < 0.5 m/s
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	1.54185	0.01	0.20	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	12.69973	0.01	0.40	Vel. < 0.5 m/s
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	0.12000	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-1.30185	-0.00	-0.17	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-7.19845	-0.01	-0.23	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	14.24158	0.01	0.45	Vel. < 0.5 m/s
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-14.24158	-0.01	-0.45	Vel. < 0.5 m/s
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	14.24158	0.01	0.45	Vel. < 0.5 m/s
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	1.54185	0.00	0.20	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-7.86972	-0.00	-0.25	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	-0.75722	-0.00	-0.10	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	10.34472	0.03	0.33	Vel. < 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-10.22472	-0.02	-0.33	Vel. < 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	-1.99844	-0.05	-0.25	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-7.31845	-0.01	-0.23	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 4

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-10.43012	-0.01	-0.33	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	5.35011	0.06	0.68	
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	4.12716	0.00	0.13	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-20.79718	-0.01	-0.66	
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	7.85390	0.08	1.00	
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	-7.85389	-0.57	-1.00	
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	-2.36160	-0.00	-0.08	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	2.30160	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	3.86663	0.01	0.49	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-3.86663	-0.16	-0.49	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	-0.42000	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.42000	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	0.38218	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	-0.38218	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	0.38218	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	3.44663	0.12	0.44	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	7.53171	0.28	0.96	
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	-2.30160	-0.00	-0.07	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	-5.23011	-0.18	-0.67	
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-5.15219	-0.22	-0.66	
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	5.15219	0.04	0.66	
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	1.76556	0.01	0.22	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-34.20381	-0.08	-1.09	
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	3.92663	0.03	0.50	Vel. < 0.5 m/s



Listado de tramos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	30.27719	0.03	0.96	
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	7.91389	0.33	1.01	
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-3.38663	-0.02	-0.43	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-10.43012	-0.01	-0.33	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	34.20382	0.04	1.09	Vel. máx.
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-34.20381	-0.07	-1.09	
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	34.20382	0.05	1.09	
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	3.92663	0.01	0.50	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-20.79718	-0.02	-0.66	
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	0.44218	0.00	0.06	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	25.56716	0.16	0.81	
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-25.50717	-0.11	-0.81	
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	-5.29011	-0.30	-0.67	
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-10.49012	-0.01	-0.33	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 5

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-4.77026	-0.00	-0.15	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	-0.30975	-0.00	-0.04	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	0.88003	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-0.88003	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	-0.78028	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	0.66028	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	0.14971	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-0.14971	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	0.00947	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	0.14971	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	0.11053	0.00	0.01	Vel. < 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	-0.66028	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	0.54975	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-0.12947	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	0.12947	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	0.09976	0.00	0.01	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-1.26975	-0.00	-0.04	Vel. < 0.5 m/s
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	0.26971	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	1.00003	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	0.12000	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-4.77026	-0.00	-0.15	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	1.26975	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-1.26975	-0.00	-0.04	Vel. < 0.5 m/s
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	1.26975	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	0.26971	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-0.88003	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s



Listado de tramos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	0.12947	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	1.00003	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-0.88003	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	0.42975	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-4.89026	-0.00	-0.16	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 6

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-9.67922	-0.01	-0.31	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	4.59921	0.05	0.59	
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	0.99574	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-17.66576	-0.01	-0.56	
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	3.92695	0.02	0.50	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	-3.92695	-0.16	-0.50	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	-0.24837	-0.00	-0.01	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	3.25200	0.01	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-3.25200	-0.12	-0.41	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	-0.21000	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.21000	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	-0.92063	-0.01	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	0.92063	0.01	0.12	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	-0.92063	-0.00	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	3.04200	0.10	0.39	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	4.84758	0.12	0.62	
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	-4.59921	-0.14	-0.59	
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-3.78937	-0.13	-0.48	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	3.78937	0.02	0.48	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	0.74737	0.00	0.10	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-30.33777	-0.06	-0.97	
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	3.25200	0.02	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	27.08577	0.03	0.86	
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	3.92695	0.09	0.50	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-3.04200	-0.01	-0.39	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-9.67922	-0.01	-0.31	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	30.33778	0.03	0.97	Vel. máx.
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-30.33777	-0.06	-0.97	
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	30.33777	0.04	0.97	
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	3.25200	0.01	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-17.66576	-0.01	-0.56	
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	-0.92063	-0.00	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	22.37575	0.12	0.71	
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-22.37575	-0.08	-0.71	
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	-4.59921	-0.23	-0.59	
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-9.67922	-0.01	-0.31	Vel. < 0.5 m/s



Listado de tramos

Combinaciones: Combinación 7

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-8.23427	-0.01	-0.26	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	3.15426	0.02	0.40	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	4.97795	0.00	0.16	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-13.31296	-0.01	-0.42	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	7.85390	0.08	1.00	Vel.máx.
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	-7.85389	-0.57	-1.00	
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	-3.31740	-0.00	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	3.31740	0.00	0.11	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	2.49669	0.01	0.32	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-2.49669	-0.07	-0.32	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	-0.42000	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.42000	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	1.38224	0.03	0.18	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	-1.38224	-0.02	-0.18	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	1.38224	0.01	0.18	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	2.07669	0.05	0.26	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	6.47165	0.21	0.82	
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	-3.31740	-0.00	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	-3.15426	-0.07	-0.40	Vel. < 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-3.73724	-0.12	-0.48	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	3.73724	0.02	0.48	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	1.66055	0.01	0.21	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-20.51965	-0.03	-0.65	
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	2.49669	0.01	0.32	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	18.02297	0.01	0.57	
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	7.85389	0.33	1.00	
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-2.07669	-0.01	-0.26	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-8.23427	-0.01	-0.26	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	20.51966	0.02	0.65	
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-20.51965	-0.03	-0.65	
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	20.51966	0.02	0.65	
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	2.49669	0.01	0.32	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-13.31296	-0.01	-0.42	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	1.38224	0.00	0.18	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	15.66795	0.07	0.50	Vel. < 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-15.66796	-0.04	-0.50	Vel. < 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	-3.15426	-0.12	-0.40	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-8.23427	-0.01	-0.26	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 8

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-11.49963	-0.02	-0.37	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	3.87962	0.03	0.49	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	-1.89404	-0.00	-0.06	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-14.77598	-0.01	-0.47	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	2.17818	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	-2.17818	-0.00	-0.07	Vel. < 0.5 m/s



Listado de tramos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	2.72443	0.01	0.35	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-2.72443	-0.08	-0.35	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	-1.70144	-0.04	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	1.70144	0.03	0.22	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	-1.70144	-0.01	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	2.72443	0.08	0.35	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	1.70144	0.02	0.22	Vel. < 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	2.17818	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	-3.87962	-0.11	-0.49	Vel. < 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-3.00857	-0.08	-0.38	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	3.00857	0.02	0.38	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	0.28414	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-26.92041	-0.05	-0.86	
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	2.72443	0.01	0.35	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	24.19599	0.02	0.77	
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-2.72443	-0.01	-0.35	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-11.49963	-0.02	-0.37	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	26.92042	0.03	0.86	Vel.máx.
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-26.92041	-0.04	-0.86	
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	26.92042	0.03	0.86	
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	2.72443	0.01	0.35	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-14.77598	-0.01	-0.47	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	-1.70144	-0.00	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	19.48597	0.10	0.62	
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-19.48597	-0.06	-0.62	
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	-3.87962	-0.17	-0.49	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-11.49963	-0.01	-0.37	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 9

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-9.35217	-0.01	-0.30	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	1.73217	0.01	0.22	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	-0.74835	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-7.58666	-0.00	-0.24	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	0.88857	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	-0.88857	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	1.37119	0.00	0.17	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-1.37119	-0.02	-0.17	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	-0.84359	-0.01	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	0.84359	0.01	0.11	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	-0.84359	-0.00	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	1.37119	0.02	0.17	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	0.84359	0.01	0.11	Vel. < 0.5 m/s



Listado de tramos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	0.88857	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	-1.73217	-0.03	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-1.51141	-0.02	-0.19	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	1.51141	0.00	0.19	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	0.14022	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-13.66785	-0.01	-0.44	Vel. < 0.5 m/s
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	1.37119	0.00	0.17	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	12.29666	0.01	0.39	Vel. < 0.5 m/s
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-1.37119	-0.00	-0.17	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-9.35218	-0.01	-0.30	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	13.66785	0.01	0.44	Vel. < 0.5 m/s
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-13.66785	-0.01	-0.44	Vel. < 0.5 m/s
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	13.66785	0.01	0.44	Vel. < 0.5 m/s
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	1.37119	0.00	0.17	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-7.58666	-0.00	-0.24	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	-0.84359	-0.00	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	9.94165	0.03	0.32	Vel. < 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-9.94165	-0.02	-0.32	Vel. < 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	-1.73217	-0.04	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-9.35218	-0.01	-0.30	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-9.60407	-0.01	-0.31	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	1.98406	0.01	0.25	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	-0.34714	-0.00	-0.01	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-7.98787	-0.00	-0.25	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	0.62844	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	-0.74844	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	1.43808	0.00	0.18	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-1.43808	-0.03	-0.18	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	-0.87563	-0.01	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	0.87563	0.01	0.11	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	-0.87563	-0.00	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	1.43808	0.03	0.18	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	0.99563	0.01	0.13	Vel. < 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	0.74844	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	-1.74406	-0.03	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-1.59938	-0.03	-0.20	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	1.59938	0.01	0.20	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	0.28130	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-14.37596	-0.02	-0.46	Vel. < 0.5 m/s
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	1.55808	0.01	0.20	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	12.81788	0.01	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	0.12000	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s



Listado de tramos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-1.31808	-0.00	-0.17	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-9.60407	-0.01	-0.31	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	14.37596	0.01	0.46	Vel. < 0.5 m/s
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-14.37596	-0.01	-0.46	Vel. < 0.5 m/s
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	14.37596	0.01	0.46	Vel. < 0.5 m/s
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	1.55808	0.00	0.20	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-7.98787	-0.00	-0.25	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	-0.75563	-0.00	-0.10	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	10.46287	0.03	0.33	Vel. < 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-10.34287	-0.02	-0.33	Vel. < 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	-1.86406	-0.05	-0.24	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-9.72407	-0.01	-0.31	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 11

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-12.89110	-0.02	-0.41	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	5.27109	0.06	0.67	
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	4.19671	0.00	0.13	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-20.86673	-0.01	-0.66	
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	7.85390	0.08	1.00	
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	-7.85389	-0.57	-1.00	
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	-2.43922	-0.00	-0.08	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	2.37922	0.00	0.08	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	3.87610	0.01	0.49	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-3.87610	-0.16	-0.49	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	-0.42000	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.42000	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	0.38358	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	-0.38358	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	0.38358	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	3.45610	0.12	0.44	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	7.53031	0.28	0.96	
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	-2.37922	-0.00	-0.08	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	-5.15109	-0.18	-0.66	
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-5.15358	-0.22	-0.66	
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	5.15359	0.04	0.66	
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	1.75749	0.01	0.22	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-34.28283	-0.08	-1.09	
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	3.93610	0.03	0.50	
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	30.34674	0.03	0.97	
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	7.91389	0.33	1.01	
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-3.39610	-0.02	-0.43	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-12.89110	-0.02	-0.41	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	34.28284	0.04	1.09	Vel.máx.
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-34.28283	-0.07	-1.09	
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	34.28284	0.05	1.09	
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	3.93610	0.01	0.50	
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-20.86673	-0.02	-0.66	
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	0.44358	0.00	0.06	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	25.63671	0.16	0.82	



Listado de tramos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-25.57672	-0.11	-0.81	
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	-5.21109	-0.29	-0.66	
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-12.95111	-0.01	-0.41	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 12

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-7.05143	-0.01	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	-0.56858	-0.00	-0.07	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	1.12464	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-1.12464	-0.00	-0.04	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	-1.02123	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	0.90123	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	0.16394	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-0.16394	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	0.02735	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	-0.02735	-0.00	-0.00	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	0.02735	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	0.16394	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	0.09265	0.00	0.01	Vel. < 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	-0.90123	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	0.80858	0.01	0.10	Vel. < 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-0.14735	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	0.14735	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	0.10341	0.00	0.01	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-1.52858	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	0.28394	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	1.24464	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	0.12000	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-0.04394	-0.00	-0.01	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-7.05143	-0.01	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	1.52858	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-1.52858	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	1.52858	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	0.28394	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-1.12464	-0.00	-0.04	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	0.14735	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	1.24464	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-1.12464	-0.00	-0.04	Vel. < 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	0.68858	0.01	0.09	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-7.17143	-0.00	-0.23	Vel. < 0.5 m/s



Listado de tramos

Combinaciones: Combinación 13

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-12.13496	-0.02	-0.39	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	4.51495	0.04	0.57	
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	1.06973	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-17.73976	-0.01	-0.56	
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	3.92695	0.02	0.50	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	-3.92695	-0.16	-0.50	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	-0.33186	-0.00	-0.01	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	0.33186	0.00	0.01	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	3.26227	0.01	0.42	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-3.26227	-0.12	-0.42	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	-0.21000	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.21000	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	-0.91986	-0.01	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	0.91986	0.01	0.12	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	-0.91986	-0.00	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	3.05227	0.10	0.39	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	4.84681	0.12	0.62	
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	-0.33186	-0.00	-0.01	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	-4.51495	-0.14	-0.57	
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-3.79014	-0.13	-0.48	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	3.79014	0.02	0.48	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	0.73787	0.00	0.09	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-30.42203	-0.06	-0.97	
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	3.26227	0.02	0.42	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	27.15977	0.03	0.86	
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	3.92695	0.09	0.50	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-3.05227	-0.01	-0.39	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-12.13496	-0.02	-0.39	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	30.42204	0.03	0.97	Vel.máx.
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-30.42203	-0.06	-0.97	
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	30.42203	0.04	0.97	
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	3.26227	0.01	0.42	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-17.73975	-0.01	-0.56	
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	-0.91986	-0.00	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	22.44974	0.13	0.71	
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-22.44975	-0.08	-0.71	
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	-4.51495	-0.22	-0.57	
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-12.13496	-0.01	-0.39	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 14

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-10.67387	-0.02	-0.34	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	3.05386	0.02	0.39	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	5.06668	0.00	0.16	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-13.40169	-0.01	-0.43	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	7.85390	0.08	1.00	Vel.máx.
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	-7.85389	-0.57	-1.00	
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	-3.41593	-0.00	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	3.41593	0.00	0.11	Vel. < 0.5 m/s



Listado de tramos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	2.50835	0.01	0.32	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-2.50835	-0.07	-0.32	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	-0.42000	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.42000	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	1.38410	0.03	0.18	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	-1.38410	-0.02	-0.18	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	1.38410	0.01	0.18	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	2.08835	0.05	0.27	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	6.46979	0.21	0.82	
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	-3.41593	-0.00	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	-3.05386	-0.07	-0.39	Vel. < 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-3.73910	-0.12	-0.48	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	3.73911	0.02	0.48	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	1.65075	0.01	0.21	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-20.62005	-0.03	-0.66	
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	2.50835	0.01	0.32	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	18.11170	0.01	0.58	
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	7.85389	0.33	1.00	
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-2.08835	-0.01	-0.27	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-10.67387	-0.01	-0.34	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	20.62006	0.02	0.66	
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-20.62005	-0.03	-0.66	
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	20.62005	0.02	0.66	
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	2.50835	0.01	0.32	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-13.40169	-0.01	-0.43	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	1.38410	0.00	0.18	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	15.75669	0.07	0.50	
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-15.75669	-0.04	-0.50	
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	-3.05386	-0.11	-0.39	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-10.67387	-0.01	-0.34	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 15

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-6.58098	-0.01	-0.21	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	4.04098	0.04	0.51	
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	-2.03523	-0.00	-0.06	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-14.63479	-0.01	-0.47	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	2.33737	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	-2.33737	-0.00	-0.07	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	2.70426	0.01	0.34	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-2.70426	-0.08	-0.34	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	-1.70361	-0.04	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	1.70361	0.03	0.22	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	-1.70361	-0.01	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	2.70426	0.08	0.34	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	1.70361	0.02	0.22	Vel. < 0.5 m/s



Listado de tramos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	2.33737	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	-4.04097	-0.11	-0.51	
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-3.00639	-0.08	-0.38	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	3.00640	0.02	0.38	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	0.30214	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-26.75906	-0.05	-0.85	
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	2.70426	0.01	0.34	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	24.05480	0.02	0.77	
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-2.70426	-0.01	-0.34	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-6.58098	-0.01	-0.21	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	26.75906	0.03	0.85	Vel.máx.
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-26.75906	-0.04	-0.85	
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	26.75906	0.03	0.85	
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	2.70426	0.01	0.34	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-14.63479	-0.01	-0.47	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	-1.70361	-0.00	-0.22	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	19.34478	0.10	0.62	
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-19.34479	-0.06	-0.62	
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	-4.04097	-0.18	-0.51	
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-6.58098	-0.00	-0.21	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 16

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-4.50789	-0.00	-0.14	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	1.96789	0.01	0.25	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	-0.95549	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-7.37952	-0.00	-0.23	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	1.12082	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	-1.12082	-0.00	-0.04	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	1.34260	0.00	0.17	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-1.34260	-0.02	-0.17	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	-0.84707	-0.01	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	0.84707	0.01	0.11	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	-0.84707	-0.00	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	1.34260	0.02	0.17	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	0.84707	0.01	0.11	Vel. < 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	1.12082	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	-1.96789	-0.03	-0.25	Vel. < 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-1.50793	-0.02	-0.19	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	1.50793	0.00	0.19	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	0.16533	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-13.43213	-0.01	-0.43	Vel. < 0.5 m/s
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	1.34260	0.00	0.17	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	12.08953	0.01	0.38	Vel. < 0.5 m/s
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s



Listado de tramos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-1.34260	-0.00	-0.17	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-4.50789	-0.00	-0.14	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	13.43213	0.01	0.43	Vel. < 0.5 m/s
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-13.43213	-0.01	-0.43	Vel. < 0.5 m/s
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	13.43213	0.01	0.43	Vel. < 0.5 m/s
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	1.34260	0.00	0.17	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-7.37952	-0.00	-0.23	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	-0.84708	-0.00	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	9.73452	0.03	0.31	Vel. < 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-9.73452	-0.02	-0.31	Vel. < 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	-1.96789	-0.05	-0.25	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-4.50789	-0.00	-0.14	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 17

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-4.75811	-0.00	-0.15	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	2.21810	0.01	0.28	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	-0.55292	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-7.78209	-0.00	-0.25	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	0.85960	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	-0.97960	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	1.40982	0.00	0.18	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-1.40982	-0.03	-0.18	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	-0.87850	-0.01	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	0.87850	0.01	0.11	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	-0.87850	-0.00	-0.11	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	1.40982	0.02	0.18	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	0.99850	0.01	0.13	Vel. < 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	0.97960	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	-1.97810	-0.03	-0.25	Vel. < 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-1.59650	-0.03	-0.20	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	1.59650	0.01	0.20	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	0.30669	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-14.14191	-0.02	-0.45	Vel. < 0.5 m/s
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	1.52982	0.00	0.19	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	12.61210	0.01	0.40	Vel. < 0.5 m/s
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	0.12000	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-1.28982	-0.00	-0.16	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-4.75811	-0.00	-0.15	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	14.14192	0.01	0.45	Vel. < 0.5 m/s
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-14.14192	-0.01	-0.45	Vel. < 0.5 m/s
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	14.14192	0.01	0.45	Vel. < 0.5 m/s
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	1.52982	0.00	0.19	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-7.78209	-0.00	-0.25	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	-0.75850	-0.00	-0.10	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	10.25709	0.03	0.33	Vel. < 0.5 m/s



Listado de tramos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-10.13709	-0.02	-0.32	Vel. < 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	-2.09810	-0.06	-0.27	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-4.87811	-0.00	-0.16	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 18

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-7.95491	-0.01	-0.25	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	5.41491	0.06	0.69	
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	4.07012	0.00	0.13	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-20.74015	-0.01	-0.66	
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	7.85390	0.08	1.00	
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	-7.85389	-0.57	-1.00	
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	-2.29794	-0.00	-0.07	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	2.23794	0.00	0.07	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	3.85887	0.01	0.49	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-3.85887	-0.16	-0.49	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	-0.42000	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.42000	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	0.38105	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	-0.38105	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	0.38105	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	3.43887	0.12	0.44	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	7.53284	0.28	0.96	
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	-2.23794	-0.00	-0.07	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	-5.29490	-0.19	-0.67	
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-5.15105	-0.22	-0.66	
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	5.15105	0.04	0.66	
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	1.77218	0.01	0.23	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-34.13902	-0.08	-1.09	
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	3.91887	0.03	0.50	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	30.22016	0.03	0.96	
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	7.91389	0.33	1.01	
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-3.37887	-0.02	-0.43	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-7.95491	-0.01	-0.25	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	34.13903	0.04	1.09	Vel.máx.
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-34.13902	-0.07	-1.09	
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	34.13903	0.05	1.09	
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	3.91887	0.01	0.50	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-20.74014	-0.02	-0.66	
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	0.44105	0.00	0.06	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	25.51013	0.16	0.81	
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-25.45014	-0.10	-0.81	
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	-5.35490	-0.30	-0.68	
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-8.01491	-0.01	-0.26	Vel. < 0.5 m/s



Listado de tramos

Combinaciones: Combinación 19

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-2.50043	-0.00	-0.08	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	-0.03957	-0.00	-0.01	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	0.65920	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-0.65920	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	-0.53579	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	0.41579	0.00	0.01	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	0.10036	0.00	0.01	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-0.10036	-0.00	-0.01	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	-0.01622	-0.00	-0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	0.10036	0.00	0.01	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	0.13622	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	-0.41579	-0.00	-0.01	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	0.27957	0.00	0.04	Vel. < 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-0.10378	-0.00	-0.01	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	0.10378	0.00	0.01	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	0.12341	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-0.99957	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	0.22036	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	0.77920	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	0.12000	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-2.50043	-0.00	-0.08	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	0.99957	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-0.99957	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	0.99957	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	0.22036	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-0.65920	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	0.10378	0.00	0.01	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	0.77920	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-0.65920	-0.00	-0.02	Vel. < 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	0.15957	0.00	0.02	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-2.62043	-0.00	-0.08	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 20

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-7.20743	-0.01	-0.23	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	4.66743	0.05	0.59	
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	0.93581	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-17.60584	-0.01	-0.56	
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	3.92695	0.02	0.50	Vel. < 0.5 m/s
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	-3.92695	-0.16	-0.50	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	-0.18053	-0.00	-0.01	Vel. < 0.5 m/s



Listado de tramos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	3.24371	0.01	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-3.24371	-0.12	-0.41	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	-0.21000	-0.00	-0.03	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.21000	0.00	0.03	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	-0.92101	-0.01	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	0.92101	0.01	0.12	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	-0.92101	-0.00	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	3.03371	0.09	0.39	Vel. < 0.5 m/s
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	4.84796	0.12	0.62	
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	0.00000	-0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	-4.66743	-0.15	-0.59	
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-3.78899	-0.13	-0.48	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	3.78899	0.02	0.48	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	0.75528	0.00	0.10	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-30.26955	-0.06	-0.96	
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	3.24371	0.02	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	27.02585	0.03	0.86	
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	3.92695	0.09	0.50	Vel. < 0.5 m/s
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-3.03371	-0.01	-0.39	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-7.20743	-0.01	-0.23	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	30.26956	0.03	0.96	Vel.máx.
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-30.26955	-0.06	-0.96	
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	30.26956	0.04	0.96	
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	3.24371	0.01	0.41	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-17.60583	-0.01	-0.56	
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	-0.92101	-0.00	-0.12	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	22.31582	0.12	0.71	
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-22.31583	-0.08	-0.71	
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	-4.66743	-0.24	-0.59	
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-7.20743	-0.01	-0.23	Vel. < 0.5 m/s

Combinaciones: Combinación 21

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ARQUETA	N17	21.28	200 FD	---	---	-5.77222	-0.01	-0.18	Vel. < 0.5 m/s
ARQUETA	R-4	9.95	100 FD	---	---	3.23222	0.02	0.41	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N9	11.94	200 FD	---	---	4.90903	0.00	0.16	Vel. < 0.5 m/s
H-1	N33	5.93	200 FD	---	---	-13.24405	-0.01	-0.42	Vel. < 0.5 m/s
N1	NC1	6.73	100 FD	---	---	7.85390	0.08	1.00	Vel.máx.
N1	R-2	46.76	100 FD	---	---	-7.85389	-0.57	-1.00	
N1-R	N9	29.11	200 FD	---	---	-3.24087	-0.00	-0.10	Vel. < 0.5 m/s
N1-R	N12	11.32	200 FD	---	---	3.24087	0.00	0.10	Vel. < 0.5 m/s
N2	N6	4.25	100 FD	---	---	2.48765	0.01	0.32	Vel. < 0.5 m/s
N2	R-6	47.34	100 FD	---	---	-2.48765	-0.07	-0.32	Vel. < 0.5 m/s
N3	N6	1.43	100 FD	---	---	-0.42000	-0.00	-0.05	Vel. < 0.5 m/s
N3	NC2	2.17	100 FD	---	---	0.42000	0.00	0.05	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	55.81	100 FD	---	---	1.38081	0.03	0.18	Vel. < 0.5 m/s
N4	R-9	36.14	100 FD	---	---	-1.38081	-0.02	-0.18	Vel. < 0.5 m/s
N5	N11	11.85	100 FD	---	---	1.38081	0.01	0.18	Vel. < 0.5 m/s
N6	R-8	43.77	100 FD	---	---	2.06765	0.05	0.26	Vel. < 0.5 m/s



Listado de tramos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N7	N11	24.70	100 FD	---	---	6.47309	0.21	0.82	
N7	N12	10.61	200 FD	---	---	-3.24087	-0.00	-0.10	Vel. < 0.5 m/s
N7	R-3	31.48	100 FD	---	---	-3.23222	-0.08	-0.41	Vel. < 0.5 m/s
N8	N13	38.96	100 FD	---	---	-3.73581	-0.12	-0.48	Vel. < 0.5 m/s
N8	O-1	7.32	100 FD	---	---	3.73581	0.02	0.48	Vel. < 0.5 m/s
N9	N13	17.12	100 FD	---	---	1.66816	0.01	0.21	Vel. < 0.5 m/s
N10	N22	12.82	200 FD	---	---	-20.44170	-0.03	-0.65	
N10	N24	7.80	100 FD	---	---	2.48765	0.01	0.32	Vel. < 0.5 m/s
N10	O-2	7.00	200 FD	---	---	17.95405	0.01	0.57	
N11	R-2	27.09	100 FD	---	---	7.85389	0.33	1.00	
N13	R-8	6.51	100 FD	---	---	-2.06765	-0.01	-0.26	Vel. < 0.5 m/s
N17	R-5	18.32	200 FD	---	---	-5.77222	-0.00	-0.18	Vel. < 0.5 m/s
N20	N21	7.00	200 FD	---	---	20.44170	0.02	0.65	
N20	SG1	11.36	200 FD	---	---	-20.44170	-0.03	-0.65	
N21	N22	7.83	200 FD	---	---	20.44170	0.02	0.65	
N24	R-6	3.73	100 FD	---	---	2.48765	0.01	0.32	Vel. < 0.5 m/s
N33	O-3	7.97	200 FD	---	---	-13.24405	-0.01	-0.42	Vel. < 0.5 m/s
O-1	R-9	2.95	100 FD	---	---	1.38081	0.00	0.18	Vel. < 0.5 m/s
O-2	R-7	44.51	200 FD	---	---	15.59904	0.06	0.50	Vel. < 0.5 m/s
O-3	R-7	29.51	200 FD	---	---	-15.59904	-0.04	-0.50	Vel. < 0.5 m/s
R-3	R-4	50.16	100 FD	---	---	-3.23221	-0.12	-0.41	Vel. < 0.5 m/s
R-5	SG1	13.84	200 FD	---	---	-5.77222	-0.00	-0.18	Vel. < 0.5 m/s

No hay elementos para listar.



Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	5.08000	5.08000	59.97	59.47	
H-1	142.30	122.91	1.00	16.67000	16.67000	59.65	58.65	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.00000	0.00000	59.65	59.65	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	59.74	58.49	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	59.65	59.40	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	59.65	59.15	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	59.85	58.10	
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	59.63	59.63	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	59.65	59.15	
NC1	258.73	94.61	3.00	0.00000	0.00000	59.63	56.63	Pres. min.
NC2	100.88	124.82	1.25	0.00000	0.00000	59.74	58.49	
O-1	147.76	173.60	0.75	4.71000	4.71000	59.55	58.80	
O-2	57.13	101.48	1.75	4.71000	4.71000	59.82	58.07	
O-3	128.72	120.24	1.00	4.71000	4.71000	59.66	58.66	
R-2	207.51	80.30	1.75	0.00000	0.00000	59.63	57.88	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.00000	0.00000	59.76	59.51	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.00000	0.00000	59.94	59.44	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.00000	0.00000	59.99	59.99	Pres. máx.
R-6	51.94	108.33	1.75	0.00000	0.00000	59.83	58.08	
R-7	100.19	112.73	1.50	0.00000	0.00000	59.73	58.23	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.00000	0.00000	59.66	58.91	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.00000	0.00000	59.55	58.80	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-35.88004	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 2

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	5.08000	5.08000	59.98	59.48	
H-1	142.30	122.91	1.00	8.33500	8.33500	59.90	58.90	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.00000	0.00000	59.90	59.90	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	59.92	58.67	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	59.90	59.65	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	59.90	59.40	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	59.96	58.21	
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	59.89	59.89	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	59.90	59.40	
NC1	258.73	94.61	3.00	0.00000	0.00000	59.89	56.89	Pres. min.
NC2	100.88	124.82	1.25	0.00000	0.00000	59.92	58.67	
O-1	147.76	173.60	0.75	2.35500	2.35500	59.87	59.12	
O-2	57.13	101.48	1.75	2.35500	2.35500	59.95	58.20	
O-3	128.72	120.24	1.00	2.35500	2.35500	59.90	58.90	
R-2	207.51	80.30	1.75	0.00000	0.00000	59.89	58.14	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.00000	0.00000	59.93	59.68	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.00000	0.00000	59.97	59.47	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.00000	0.00000	60.00	60.00	Pres. máx.
R-6	51.94	108.33	1.75	0.00000	0.00000	59.95	58.20	



Listado de nudos

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
R-7	100.19	112.73	1.50	0.00000	0.00000	59.92	58.42	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.00000	0.00000	59.90	59.15	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.00000	0.00000	59.87	59.12	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-20.48002	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 3

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	5.08000	5.08000	59.98	59.48	
H-1	142.30	122.91	1.00	8.33500	8.33500	59.89	58.89	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.12000	0.12000	59.89	59.89	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	59.92	58.67	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	59.89	59.64	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	59.89	59.39	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	59.95	58.20	
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	59.88	59.88	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	59.89	59.39	
NC1	258.73	94.61	3.00	0.00000	0.00000	59.88	56.88	Pres. min.
NC2	100.88	124.82	1.25	0.00000	0.00000	59.92	58.67	
O-1	147.76	173.60	0.75	2.35500	2.35500	59.86	59.11	
O-2	57.13	101.48	1.75	2.35500	2.35500	59.94	58.19	
O-3	128.72	120.24	1.00	2.35500	2.35500	59.89	58.89	
R-2	207.51	80.30	1.75	0.12000	0.12000	59.88	58.13	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.12000	0.12000	59.92	59.67	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.12000	0.12000	59.97	59.47	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.12000	0.12000	59.99	59.99	Pres. máx.
R-6	51.94	108.33	1.75	0.12000	0.12000	59.94	58.19	
R-7	100.19	112.73	1.50	0.12000	0.12000	59.91	58.41	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.12000	0.12000	59.89	59.14	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.12000	0.12000	59.86	59.11	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-21.56003	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 4

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	5.08000	5.08000	59.96	59.46	
H-1	142.30	122.91	1.00	16.67000	16.67000	59.43	58.43	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.06000	0.06000	59.42	59.42	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	59.55	58.30	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	59.42	59.17	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	59.43	58.93	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	59.76	58.01	
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	59.15	59.15	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	59.41	58.91	
NC1	258.73	94.61	3.00	7.85389	7.85389	58.16	55.16	Pres. min.
NC2	100.88	124.82	1.25	0.42000	0.42000	59.55	58.30	
O-1	147.76	173.60	0.75	4.71000	4.71000	59.15	58.40	
O-2	57.13	101.48	1.75	4.71000	4.71000	59.73	57.98	



Listado de nudos

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
O-3	128.72	120.24	1.00	4.71000	4.71000	59.46	58.46	Pres. máx.
R-2	207.51	80.30	1.75	0.06000	0.06000	58.81	57.06	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.06000	0.06000	59.61	59.36	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.06000	0.06000	59.90	59.40	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.06000	0.06000	59.99	59.99	
R-6	51.94	108.33	1.75	0.06000	0.06000	59.72	57.97	
R-7	100.19	112.73	1.50	0.06000	0.06000	59.57	58.07	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.06000	0.06000	59.43	58.68	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.06000	0.06000	59.15	58.40	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-44.69394	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 5

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	5.08000	5.08000	59.99	59.49	Pres. máx.
H-1	142.30	122.91	1.00	0.00000	0.00000	60.00	59.00	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.12000	0.12000	60.00	60.00	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	60.00	58.75	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	60.00	59.75	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	60.00	59.50	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	60.00	58.25	
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	60.00	60.00	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	60.00	59.50	
NC1	258.73	94.61	3.00	0.00000	0.00000	60.00	57.00	
NC2	100.88	124.82	1.25	0.00000	0.00000	60.00	58.75	
O-1	147.76	173.60	0.75	0.00000	0.00000	60.00	59.25	
O-2	57.13	101.48	1.75	0.00000	0.00000	60.00	58.25	
O-3	128.72	120.24	1.00	0.00000	0.00000	60.00	59.00	
R-2	207.51	80.30	1.75	0.12000	0.12000	60.00	58.25	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.12000	0.12000	59.99	59.74	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.12000	0.12000	59.99	59.49	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.12000	0.12000	60.00	60.00	
R-6	51.94	108.33	1.75	0.12000	0.12000	60.00	58.25	
R-7	100.19	112.73	1.50	0.12000	0.12000	60.00	58.50	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.12000	0.12000	60.00	59.25	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.12000	0.12000	60.00	59.25	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-6.16001	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 6

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	5.08000	5.08000	59.97	59.47	
H-1	142.30	122.91	1.00	16.67000	16.67000	59.55	58.55	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.00000	0.00000	59.55	59.55	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	59.65	58.40	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	59.55	59.30	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	59.55	59.05	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	59.81	58.06	



Listado de nudos

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	59.42	59.42	Pres. min.
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	59.54	59.04	
NC1	258.73	94.61	3.00	3.92694	3.92694	59.15	56.15	
NC2	100.88	124.82	1.25	0.21000	0.21000	59.65	58.40	
O-1	147.76	173.60	0.75	4.71000	4.71000	59.40	58.65	
O-2	57.13	101.48	1.75	4.71000	4.71000	59.78	58.03	
O-3	128.72	120.24	1.00	4.71000	4.71000	59.57	58.57	
R-2	207.51	80.30	1.75	0.00000	0.00000	59.33	57.58	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.00000	0.00000	59.69	59.44	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.00000	0.00000	59.92	59.42	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.00000	0.00000	59.99	59.99	Pres. máx.
R-6	51.94	108.33	1.75	0.00000	0.00000	59.78	58.03	
R-7	100.19	112.73	1.50	0.00000	0.00000	59.66	58.16	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.00000	0.00000	59.56	58.81	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.00000	0.00000	59.40	58.65	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-40.01699	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 7

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	5.08000	5.08000	59.98	59.48	Pres. min.
H-1	142.30	122.91	1.00	8.33500	8.33500	59.77	58.77	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.00000	0.00000	59.76	59.76	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	59.81	58.56	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	59.76	59.51	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	59.77	59.27	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	59.91	58.16	
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	59.55	59.55	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	59.75	59.25	
NC1	258.73	94.61	3.00	7.85389	7.85389	58.57	55.57	
NC2	100.88	124.82	1.25	0.42000	0.42000	59.81	58.56	
O-1	147.76	173.60	0.75	2.35500	2.35500	59.61	58.86	Pres. máx.
O-2	57.13	101.48	1.75	2.35500	2.35500	59.89	58.14	
O-3	128.72	120.24	1.00	2.35500	2.35500	59.78	58.78	
R-2	207.51	80.30	1.75	0.00000	0.00000	59.22	57.47	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.00000	0.00000	59.84	59.59	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.00000	0.00000	59.95	59.45	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.00000	0.00000	59.99	59.99	
R-6	51.94	108.33	1.75	0.00000	0.00000	59.89	58.14	
R-7	100.19	112.73	1.50	0.00000	0.00000	59.83	58.33	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.00000	0.00000	59.76	59.01	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.00000	0.00000	59.61	58.86	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-28.75392	60.00	60.00	



Listado de nudos

Combinación: Combinación 8

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	7.62000	7.62000	59.96	59.46	
H-1	142.30	122.91	1.00	16.67000	16.67000	59.64	58.64	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.00000	0.00000	59.65	59.65	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	59.73	58.48	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	59.65	59.40	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	59.64	59.14	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	59.85	58.10	
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	59.63	59.63	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	59.64	59.14	
NC1	258.73	94.61	3.00	0.00000	0.00000	59.63	56.63	Pres. mín.
NC2	100.88	124.82	1.25	0.00000	0.00000	59.73	58.48	
O-1	147.76	173.60	0.75	4.71000	4.71000	59.55	58.80	
O-2	57.13	101.48	1.75	4.71000	4.71000	59.82	58.07	
O-3	128.72	120.24	1.00	4.71000	4.71000	59.66	58.66	
R-2	207.51	80.30	1.75	0.00000	0.00000	59.63	57.88	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.00000	0.00000	59.75	59.50	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.00000	0.00000	59.92	59.42	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.00000	0.00000	59.99	59.99	Pres. máx.
R-6	51.94	108.33	1.75	0.00000	0.00000	59.83	58.08	
R-7	100.19	112.73	1.50	0.00000	0.00000	59.73	58.23	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.00000	0.00000	59.66	58.91	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.00000	0.00000	59.55	58.80	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-38.42004	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 9

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	7.62000	7.62000	59.97	59.47	
H-1	142.30	122.91	1.00	8.33500	8.33500	59.90	58.90	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.00000	0.00000	59.90	59.90	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	59.92	58.67	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	59.90	59.65	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	59.90	59.40	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	59.96	58.21	
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	59.89	59.89	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	59.90	59.40	
NC1	258.73	94.61	3.00	0.00000	0.00000	59.89	56.89	Pres. mín.
NC2	100.88	124.82	1.25	0.00000	0.00000	59.92	58.67	
O-1	147.76	173.60	0.75	2.35500	2.35500	59.87	59.12	
O-2	57.13	101.48	1.75	2.35500	2.35500	59.95	58.20	
O-3	128.72	120.24	1.00	2.35500	2.35500	59.90	58.90	
R-2	207.51	80.30	1.75	0.00000	0.00000	59.89	58.14	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.00000	0.00000	59.92	59.67	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.00000	0.00000	59.96	59.46	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.00000	0.00000	59.99	59.99	Pres. máx.
R-6	51.94	108.33	1.75	0.00000	0.00000	59.95	58.20	



Listado de nudos

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
R-7	100.19	112.73	1.50	0.00000	0.00000	59.92	58.42	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.00000	0.00000	59.90	59.15	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.00000	0.00000	59.87	59.12	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-23.02003	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 10

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	7.62000	7.62000	59.97	59.47	
H-1	142.30	122.91	1.00	8.33500	8.33500	59.89	58.89	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.12000	0.12000	59.89	59.89	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	59.91	58.66	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	59.89	59.64	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	59.89	59.39	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	59.95	58.20	
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	59.88	59.88	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	59.89	59.39	
NC1	258.73	94.61	3.00	0.00000	0.00000	59.88	56.88	Pres. min.
NC2	100.88	124.82	1.25	0.00000	0.00000	59.91	58.66	
O-1	147.76	173.60	0.75	2.35500	2.35500	59.85	59.10	
O-2	57.13	101.48	1.75	2.35500	2.35500	59.94	58.19	
O-3	128.72	120.24	1.00	2.35500	2.35500	59.89	58.89	
R-2	207.51	80.30	1.75	0.12000	0.12000	59.88	58.13	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.12000	0.12000	59.91	59.66	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.12000	0.12000	59.96	59.46	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.12000	0.12000	59.99	59.99	Pres. máx.
R-6	51.94	108.33	1.75	0.12000	0.12000	59.94	58.19	
R-7	100.19	112.73	1.50	0.12000	0.12000	59.91	58.41	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.12000	0.12000	59.89	59.14	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.12000	0.12000	59.85	59.10	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-24.10003	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 11

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	7.62000	7.62000	59.94	59.44	
H-1	142.30	122.91	1.00	16.67000	16.67000	59.43	58.43	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.06000	0.06000	59.42	59.42	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	59.55	58.30	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	59.42	59.17	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	59.42	58.92	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	59.76	58.01	
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	59.14	59.14	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	59.41	58.91	
NC1	258.73	94.61	3.00	7.85389	7.85389	58.16	55.16	Pres. min.
NC2	100.88	124.82	1.25	0.42000	0.42000	59.55	58.30	
O-1	147.76	173.60	0.75	4.71000	4.71000	59.15	58.40	
O-2	57.13	101.48	1.75	4.71000	4.71000	59.73	57.98	



Listado de nudos

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
O-3	128.72	120.24	1.00	4.71000	4.71000	59.46	58.46	Pres. máx.
R-2	207.51	80.30	1.75	0.06000	0.06000	58.81	57.06	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.06000	0.06000	59.60	59.35	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.06000	0.06000	59.89	59.39	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.06000	0.06000	59.99	59.99	
R-6	51.94	108.33	1.75	0.06000	0.06000	59.72	57.97	
R-7	100.19	112.73	1.50	0.06000	0.06000	59.57	58.07	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.06000	0.06000	59.43	58.68	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.06000	0.06000	59.15	58.40	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-47.23394	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 12

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	7.62000	7.62000	59.98	59.48	Pres. máx.
H-1	142.30	122.91	1.00	0.00000	0.00000	60.00	59.00	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.12000	0.12000	60.00	60.00	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	60.00	58.75	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	60.00	59.75	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	60.00	59.50	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	60.00	58.25	
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	60.00	60.00	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	60.00	59.50	
NC1	258.73	94.61	3.00	0.00000	0.00000	60.00	57.00	
NC2	100.88	124.82	1.25	0.00000	0.00000	60.00	58.75	
O-1	147.76	173.60	0.75	0.00000	0.00000	60.00	59.25	
O-2	57.13	101.48	1.75	0.00000	0.00000	60.00	58.25	
O-3	128.72	120.24	1.00	0.00000	0.00000	60.00	59.00	
R-2	207.51	80.30	1.75	0.12000	0.12000	60.00	58.25	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.12000	0.12000	59.99	59.74	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.12000	0.12000	59.98	59.48	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.12000	0.12000	60.00	60.00	
R-6	51.94	108.33	1.75	0.12000	0.12000	60.00	58.25	
R-7	100.19	112.73	1.50	0.12000	0.12000	60.00	58.50	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.12000	0.12000	60.00	59.25	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.12000	0.12000	60.00	59.25	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-8.70001	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 13

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	7.62000	7.62000	59.95	59.45	
H-1	142.30	122.91	1.00	16.67000	16.67000	59.55	58.55	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.00000	0.00000	59.54	59.54	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	59.65	58.40	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	59.54	59.29	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	59.54	59.04	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	59.81	58.06	



Listado de nudos

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	59.42	59.42	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	59.54	59.04	
NC1	258.73	94.61	3.00	3.92694	3.92694	59.14	56.14	Pres. min.
NC2	100.88	124.82	1.25	0.21000	0.21000	59.65	58.40	
O-1	147.76	173.60	0.75	4.71000	4.71000	59.39	58.64	
O-2	57.13	101.48	1.75	4.71000	4.71000	59.78	58.03	
O-3	128.72	120.24	1.00	4.71000	4.71000	59.57	58.57	
R-2	207.51	80.30	1.75	0.00000	0.00000	59.33	57.58	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.00000	0.00000	59.68	59.43	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.00000	0.00000	59.91	59.41	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.00000	0.00000	59.99	59.99	Pres. máx.
R-6	51.94	108.33	1.75	0.00000	0.00000	59.78	58.03	
R-7	100.19	112.73	1.50	0.00000	0.00000	59.65	58.15	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.00000	0.00000	59.56	58.81	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.00000	0.00000	59.39	58.64	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-42.55699	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 14

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	7.62000	7.62000	59.96	59.46	
H-1	142.30	122.91	1.00	8.33500	8.33500	59.77	58.77	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.00000	0.00000	59.76	59.76	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	59.81	58.56	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	59.76	59.51	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	59.77	59.27	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	59.91	58.16	
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	59.55	59.55	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	59.75	59.25	
NC1	258.73	94.61	3.00	7.85389	7.85389	58.57	55.57	Pres. min.
NC2	100.88	124.82	1.25	0.42000	0.42000	59.81	58.56	
O-1	147.76	173.60	0.75	2.35500	2.35500	59.61	58.86	
O-2	57.13	101.48	1.75	2.35500	2.35500	59.89	58.14	
O-3	128.72	120.24	1.00	2.35500	2.35500	59.78	58.78	
R-2	207.51	80.30	1.75	0.00000	0.00000	59.22	57.47	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.00000	0.00000	59.83	59.58	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.00000	0.00000	59.94	59.44	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.00000	0.00000	59.99	59.99	Pres. máx.
R-6	51.94	108.33	1.75	0.00000	0.00000	59.89	58.14	
R-7	100.19	112.73	1.50	0.00000	0.00000	59.83	58.33	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.00000	0.00000	59.76	59.01	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.00000	0.00000	59.61	58.86	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-31.29393	60.00	60.00	



Listado de nudos

Combinación: Combinación 15

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	2.54000	2.54000	59.98	59.48	
H-1	142.30	122.91	1.00	16.67000	16.67000	59.65	58.65	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.00000	0.00000	59.65	59.65	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	59.74	58.49	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	59.65	59.40	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	59.65	59.15	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	59.85	58.10	
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	59.63	59.63	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	59.65	59.15	
NC1	258.73	94.61	3.00	0.00000	0.00000	59.63	56.63	Pres. min.
NC2	100.88	124.82	1.25	0.00000	0.00000	59.74	58.49	
O-1	147.76	173.60	0.75	4.71000	4.71000	59.55	58.80	
O-2	57.13	101.48	1.75	4.71000	4.71000	59.83	58.08	
O-3	128.72	120.24	1.00	4.71000	4.71000	59.67	58.67	
R-2	207.51	80.30	1.75	0.00000	0.00000	59.63	57.88	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.00000	0.00000	59.77	59.52	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.00000	0.00000	59.95	59.45	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.00000	0.00000	60.00	60.00	Pres. máx.
R-6	51.94	108.33	1.75	0.00000	0.00000	59.83	58.08	
R-7	100.19	112.73	1.50	0.00000	0.00000	59.73	58.23	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.00000	0.00000	59.66	58.91	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.00000	0.00000	59.55	58.80	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-33.34004	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 16

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	2.54000	2.54000	59.99	59.49	
H-1	142.30	122.91	1.00	8.33500	8.33500	59.90	58.90	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.00000	0.00000	59.90	59.90	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	59.92	58.67	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	59.90	59.65	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	59.90	59.40	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	59.96	58.21	
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	59.89	59.89	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	59.90	59.40	
NC1	258.73	94.61	3.00	0.00000	0.00000	59.89	56.89	Pres. min.
NC2	100.88	124.82	1.25	0.00000	0.00000	59.92	58.67	
O-1	147.76	173.60	0.75	2.35500	2.35500	59.87	59.12	
O-2	57.13	101.48	1.75	2.35500	2.35500	59.95	58.20	
O-3	128.72	120.24	1.00	2.35500	2.35500	59.90	58.90	
R-2	207.51	80.30	1.75	0.00000	0.00000	59.89	58.14	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.00000	0.00000	59.93	59.68	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.00000	0.00000	59.98	59.48	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.00000	0.00000	60.00	60.00	Pres. máx.
R-6	51.94	108.33	1.75	0.00000	0.00000	59.95	58.20	



Listado de nudos

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
R-7	100.19	112.73	1.50	0.00000	0.00000	59.92	58.42	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.00000	0.00000	59.90	59.15	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.00000	0.00000	59.87	59.12	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-17.94002	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 17

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	2.54000	2.54000	59.99	59.49	
H-1	142.30	122.91	1.00	8.33500	8.33500	59.89	58.89	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.12000	0.12000	59.89	59.89	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	59.92	58.67	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	59.89	59.64	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	59.89	59.39	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	59.95	58.20	
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	59.88	59.88	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	59.89	59.39	
NC1	258.73	94.61	3.00	0.00000	0.00000	59.88	56.88	Pres. min.
NC2	100.88	124.82	1.25	0.00000	0.00000	59.92	58.67	
O-1	147.76	173.60	0.75	2.35500	2.35500	59.86	59.11	
O-2	57.13	101.48	1.75	2.35500	2.35500	59.95	58.20	
O-3	128.72	120.24	1.00	2.35500	2.35500	59.90	58.90	
R-2	207.51	80.30	1.75	0.12000	0.12000	59.88	58.13	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.12000	0.12000	59.92	59.67	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.12000	0.12000	59.98	59.48	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.12000	0.12000	60.00	60.00	Pres. máx.
R-6	51.94	108.33	1.75	0.12000	0.12000	59.95	58.20	
R-7	100.19	112.73	1.50	0.12000	0.12000	59.92	58.42	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.12000	0.12000	59.89	59.14	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.12000	0.12000	59.86	59.11	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-19.02002	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 18

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	2.54000	2.54000	59.98	59.48	
H-1	142.30	122.91	1.00	16.67000	16.67000	59.43	58.43	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.06000	0.06000	59.43	59.43	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	59.55	58.30	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	59.43	59.18	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	59.43	58.93	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	59.76	58.01	
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	59.15	59.15	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	59.41	58.91	
NC1	258.73	94.61	3.00	7.85389	7.85389	58.16	55.16	Pres. min.
NC2	100.88	124.82	1.25	0.42000	0.42000	59.55	58.30	
O-1	147.76	173.60	0.75	4.71000	4.71000	59.15	58.40	
O-2	57.13	101.48	1.75	4.71000	4.71000	59.73	57.98	



Listado de nudos

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
O-3	128.72	120.24	1.00	4.71000	4.71000	59.46	58.46	Pres. máx.
R-2	207.51	80.30	1.75	0.06000	0.06000	58.81	57.06	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.06000	0.06000	59.61	59.36	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.06000	0.06000	59.92	59.42	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.06000	0.06000	59.99	59.99	
R-6	51.94	108.33	1.75	0.06000	0.06000	59.72	57.97	
R-7	100.19	112.73	1.50	0.06000	0.06000	59.57	58.07	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.06000	0.06000	59.43	58.68	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.06000	0.06000	59.15	58.40	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-42.15393	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 19

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	2.54000	2.54000	60.00	59.50	Pres. min.
H-1	142.30	122.91	1.00	0.00000	0.00000	60.00	59.00	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.12000	0.12000	60.00	60.00	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	60.00	58.75	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	60.00	59.75	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	60.00	59.50	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	60.00	58.25	
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	60.00	60.00	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	60.00	59.50	
NC1	258.73	94.61	3.00	0.00000	0.00000	60.00	57.00	
NC2	100.88	124.82	1.25	0.00000	0.00000	60.00	58.75	Pres. máx.
O-1	147.76	173.60	0.75	0.00000	0.00000	60.00	59.25	
O-2	57.13	101.48	1.75	0.00000	0.00000	60.00	58.25	
O-3	128.72	120.24	1.00	0.00000	0.00000	60.00	59.00	
R-2	207.51	80.30	1.75	0.12000	0.12000	60.00	58.25	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.12000	0.12000	60.00	59.75	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.12000	0.12000	60.00	59.50	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.12000	0.12000	60.00	60.00	
R-6	51.94	108.33	1.75	0.12000	0.12000	60.00	58.25	
R-7	100.19	112.73	1.50	0.12000	0.12000	60.00	58.50	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.12000	0.12000	60.00	59.25	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.12000	0.12000	60.00	59.25	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-3.62000	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 20

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	2.54000	2.54000	59.98	59.48	
H-1	142.30	122.91	1.00	16.67000	16.67000	59.55	58.55	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.00000	0.00000	59.55	59.55	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	59.66	58.41	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	59.55	59.30	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	59.55	59.05	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	59.81	58.06	



Listado de nudos

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	59.43	59.43	Pres. min.
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	59.55	59.05	
NC1	258.73	94.61	3.00	3.92694	3.92694	59.15	56.15	
NC2	100.88	124.82	1.25	0.21000	0.21000	59.66	58.41	
O-1	147.76	173.60	0.75	4.71000	4.71000	59.40	58.65	
O-2	57.13	101.48	1.75	4.71000	4.71000	59.78	58.03	
O-3	128.72	120.24	1.00	4.71000	4.71000	59.57	58.57	
R-2	207.51	80.30	1.75	0.00000	0.00000	59.33	57.58	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.00000	0.00000	59.70	59.45	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.00000	0.00000	59.93	59.43	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.00000	0.00000	59.99	59.99	Pres. máx.
R-6	51.94	108.33	1.75	0.00000	0.00000	59.78	58.03	
R-7	100.19	112.73	1.50	0.00000	0.00000	59.66	58.16	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.00000	0.00000	59.56	58.81	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.00000	0.00000	59.40	58.65	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-37.47698	60.00	60.00	

Combinación: Combinación 21

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ARQUETA	68.56	46.63	0.50	2.54000	2.54000	59.99	59.49	Pres. min.
H-1	142.30	122.91	1.00	8.33500	8.33500	59.77	58.77	
N1-R	160.73	88.96	0.00	0.00000	0.00000	59.77	59.77	
N6	101.86	121.36	1.25	---	---	59.81	58.56	
N7	157.12	68.58	0.25	---	---	59.76	59.51	
N9	152.62	116.92	0.50	---	---	59.77	59.27	
N10	50.33	99.78	1.75	---	---	59.91	58.16	
N11	181.18	74.16	0.00	---	---	59.55	59.55	
N13	150.53	133.92	0.50	---	---	59.76	59.26	
NC1	258.73	94.61	3.00	7.85389	7.85389	58.57	55.57	
NC2	100.88	124.82	1.25	0.42000	0.42000	59.81	58.56	
O-1	147.76	173.60	0.75	2.35500	2.35500	59.61	58.86	Pres. máx.
O-2	57.13	101.48	1.75	2.35500	2.35500	59.89	58.14	
O-3	128.72	120.24	1.00	2.35500	2.35500	59.79	58.79	
R-2	207.51	80.30	1.75	0.00000	0.00000	59.22	57.47	
R-3	127.21	58.79	0.25	0.00000	0.00000	59.84	59.59	
R-4	78.50	46.79	0.50	0.00000	0.00000	59.96	59.46	
R-5	34.50	63.53	0.00	0.00000	0.00000	60.00	60.00	
R-6	51.94	108.33	1.75	0.00000	0.00000	59.89	58.14	
R-7	100.19	112.73	1.50	0.00000	0.00000	59.83	58.33	
R-8	144.19	132.49	0.75	0.00000	0.00000	59.76	59.01	
R-9	148.49	170.75	0.75	0.00000	0.00000	59.61	58.86	
SG1	28.85	76.17	0.00	---	-26.21392	60.00	60.00	

Red de abastecimiento de agua en el Proyecto de Urbanización de la parcela APR S-11 (Hospitalillo de Ensidesa) en Llaranes (Avilés)

6.2

RED DE ABASTECIMIENTO PROYECTADA Ø50 PE



Listado general de la instalación

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA

- Título: Abastecimiento Avilés
- Población: 500 Habitantes
- Viscosidad del fluido: $1.15000000 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- N° de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

TUBERIAS AVILES - Rugosidad: 0.03000 mm

Descripción	Diámetros mm
50 FD	50.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

4. FORMULACIÓN

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

$$f_l = \frac{64}{Re}$$

$$\frac{1}{f} = -2 \cdot \log \left(\frac{K}{D} + \frac{2.51}{Re} \right)$$



Listado general de la instalación

(ft)½ 3.7·D Re· (ft)½

donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción
- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m³/s
- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- ν es la viscosidad cinemática del fluido en m²/s
- fl es el factor de fricción en régimen laminar (Re < 2500.0)
- ft es el factor de fricción en régimen turbulento (Re >= 2500.0)
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl o ft según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un n° de Reynolds igual a 2500.0.

5. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Boca de riego	Hipótesis Zona verde-1	Hipótesis Fuente	Hipótesis Arqueta salida
Combinación 1	1.00	1.00	1.00	1.00

6. RESULTADOS

6.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N6	-0.25	---	52.17	52.42	
NC1	-0.25	0.16000	52.17	52.42	Pres. máx.
NC2	0.00	1.97000	50.23	50.23	Pres. min.
R-V	-0.25	0.24000	52.16	52.41	
SG1	0.00	-2.37000	55.00	55.00	



Listado general de la instalación

6.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinaciones: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N6	43.72	50 FD	-1.97000	-1.26	-1.00	
N1	NC2	23.65	50 FD	1.97000	0.68	1.00	
N5	N6	35.29	50 FD	2.37000	1.43	1.21	
N5	SG1	34.64	50 FD	-2.37000	-1.40	-1.21	Vel.máx.
N6	NC1	6.24	50 FD	0.16000	0.00	0.08	Vel.< 0.5 m/s
N6	R-V	10.96	50 FD	0.24000	0.01	0.12	Vel.< 0.5 m/s

6.3 Listado de elementos

No hay elementos para listar.

7. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	N6	43.72	50 FD	1.97000	1.26	1.00
N1	NC2	23.65	50 FD	1.97000	0.68	1.00
N5	N6	35.29	50 FD	2.37000	1.43	1.21
N5	SG1	34.64	50 FD	2.37000	1.40	1.21
N6	NC1	6.24	50 FD	0.16000	0.00	0.08
N6	R-V	10.96	50 FD	0.24000	0.01	0.12

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	N6	43.72	50 FD	1.97000	1.26	1.00
N1	NC2	23.65	50 FD	1.97000	0.68	1.00
N5	N6	35.29	50 FD	2.37000	1.43	1.21
N5	SG1	34.64	50 FD	2.37000	1.40	1.21
N6	NC1	6.24	50 FD	0.16000	0.00	0.08
N6	R-V	10.96	50 FD	0.24000	0.01	0.12



Listado general de la instalación

8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

TUBERIAS AVILES

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
50 FD	154.50	185.40

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 20.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.

9. MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m ³	Vol. arenas m ³	Vol. zahorras m ³
Terrenos cohesivos	4581.45	54.52	4526.63
Total	4581.45	54.52	4526.63

Volumen de tierras por tramos

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Cota origen Inicio m	Cota extremo Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m ³	Vol. arenas m ³	Vol. zahorras m ³	Superficie pavimento m ²
N1	N6	8.25	8.75	43.72	-0.75	-0.25	70.00	1/3	1514.99	16.64	1498.26	298.74
N1	NC2	8.25	9.00	23.65	-0.75	0.00	70.00	1/3	819.10	8.99	810.05	161.52
N5	N6	8.75	8.75	35.29	-0.25	-0.25	70.00	1/3	1222.82	13.43	1209.32	241.13
N5	SG1	8.75	0.00	34.64	-0.25	0.00	70.00	1/3	428.48	8.91	419.50	132.78
N6	NC1	8.75	8.75	6.24	-0.25	-0.25	70.00	1/3	216.10	2.37	213.72	42.61
N6	R-V	8.75	8.75	10.96	-0.25	-0.25	70.00	1/3	379.96	4.17	375.77	74.93



Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinaciones: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N6	43.72	50 FD	---	---	-1.97000	-1.26	-1.00	
N1	NC2	23.65	50 FD	---	---	1.97000	0.68	1.00	
N5	N6	35.29	50 FD	---	---	2.37000	1.43	1.21	
N5	SG1	34.64	50 FD	---	---	-2.37000	-1.40	-1.21	Vel.máx.
N6	NC1	6.24	50 FD	---	---	0.16000	0.00	0.08	Vel.< 0.5 m/s
N6	R-V	10.96	50 FD	---	---	0.24000	0.01	0.12	Vel.< 0.5 m/s

No hay elementos para listar.



Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

Nudo	X m	Y m	Cota m	Caudal inst. l/s	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N6	247.50	155.47	-0.25	---	---	52.17	52.42	
NC1	242.25	152.11	-0.25	0.16000	0.16000	52.17	52.42	Pres. máx.
NC2	253.62	200.27	0.00	1.97000	1.97000	50.23	50.23	Pres. min.
R-V	249.90	166.17	-0.25	0.24000	0.24000	52.16	52.41	
SG1	291.98	131.81	0.00	---	-2.37000	55.00	55.00	

ASUNTO: PRESIÓN, DIÁMETRO Y MATERIAL TUBERÍA ABASTECIMIENTO EN AVENIDA DE GIJÓN Nº 41

Soraya Cobo Mazón
Ingeniería Transprojekt, S.L.
C/ Castelar 47, Entlo.
39004 Santander (Cantabria)

Recibida solicitud de datos relativos al agua. Les comunicamos los siguientes:

- La presión puntual en red medida a las 11:15 del día 26 de abril de 2017 a la altura del nº 41 de la avenida de Gijón nº 41 es de 6,1 kg/cm².

Sin otro particular reciba un cordial saludo.

Avilés, 26 de abril de 2017



Valeriano Rey García
Director Técnico

**ASUNTO: PRESIÓN, DIÁMETRO Y MATERIAL TUBERÍAS ABASTECIMIENTO ENTORNO
HOSPITALILLO**

Soraya Cobo Mazón
Ingeniería Transprojekt, S.L.
C/ Castelar 47, Entlo.
39004 Santander (Cantabria)

Recibida solicitud de datos relativos al agua. Les comunicamos las siguientes presiones puntuales en red medidas el 18/05/17:

- Calle Finisterre nº2 a las 10:00 en tubería de polietileno $\varnothing 50 \rightarrow 4,4 \text{ kg/cm}^2$.
- Calle Valle de Arán nº2 a las 10:20 en tubería de polietileno $\varnothing 63 \rightarrow 5,6 \text{ kg/cm}^2$.
- Calle Llaranes Viejo nº2 a las 10:25 en tubería fundición dúctil DN100 $\rightarrow 5,2 \text{ kg/cm}^2$.
- Calle Cabo Creus nº2 a las 11:25 en tubería de polietileno $\varnothing 75 \rightarrow 4,8 \text{ kg/cm}^2$.
- Hospitalillo a las 11:38 en tubería de Fibrocemento 100 $\rightarrow 5,2 \text{ kg/cm}^2$.

Sin otro particular reciba un cordial saludo.

Avilés, 24 de mayo de 2017

 AGUAS DE
AVILÉS


Valeriano Rey García
Director Técnico

OT 17002359

I.2.5 ANEJO Nº 5

CÁLCULOS RED DE SANEAMIENTO

I.2.5.1 OBJETO

El presente anejo tiene como objeto describir y justificar la instalación de evacuación de aguas fecales y aguas pluviales correspondientes a la futura obra “**Proyecto de Urbanización de la Parcela APR S-11 (Hospitalillo de Ensidesa), en Llaranes (Avilés)**”.

Para ello se dará cumplimiento a las condiciones establecidas al efecto en la siguiente normativa:

- Plan Especial APR S-11 Hospitalillo de Ensidesa, en Avilés: apartado B4.4 "Red de Saneamiento".
- Plan General de Ordenación de Avilés: capítulo IV Saneamiento, artículos desde 9.23 hasta 9.26.
- “Código Técnico de la Edificación” aprobado mediante RD nº 314, de 17 de marzo de 2006 y en las disposiciones promulgadas en su desarrollo.
- Indicaciones y recomendaciones de la compañía suministradora de Avilés "Aguas de Avilés".

I.2.5.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La red de saneamiento cumple con las condiciones generales de diseño del artículo 9.25 de las NN.UU. vigentes.

Existe una servidumbre en la parcela CT del ámbito de actuación del Plan Especial del colector del río Alvares conforme nota simple informativa número 2015/5567 del Registro de la Propiedad de Avilés Nº 2, que indica: "2) Conforme a la octava nota marginal extendida al margen de la inscripción 1ª con fecha de 8 de julio de 1991, a favor del predio dominante, Poblado de Garajes, finca registral 19.362, se constituye una servidumbre de acueducto, el cual está formado por colectores subterráneos de hormigón que partiendo de zona próxima a la fachada Norte del edificio señalado con el Plano D-8, del Poblado de Garajes, discurre a profundidad variable desde el cierre de la finca por el lindero Sur, hacia el Norte, hasta enlazar con el colector de saneamiento de las Oficinas de Estudios y Proyectos, que causó la inscripción 1ª de fecha de cinco de febrero de mil novecientos setenta."

La red de saneamiento que nos ocupa es de tipo UNITARIA y se conectará con el pozo canal de entrada al Aliviadero I-14, ubicado al oeste de la parcela, junto al acceso al PEPA, ver plano (9.01 Red de Saneamiento).

Para la recogida de agua de lluvia, a lo largo del borde de la calzada o aparcamientos, se dispone de una rigola con imbornales registrables separados máximo 20 metros, conectados estos últimos con la red de pluviales en el centro de la calzada (en viales de un único sentido) o en el centro del carril derecho (en viales con doble sentido de circulación).

Los imbornales previstos serán prefabricados registrables tipo sifónico, con reja articulada antirrobo y marco de fundición dúctil clase D-400, Norma UNE-EN-124, con un paso libre de 500x300 mm, revestido en pintura negra, superficie metálica antideslizante y barrote central de refuerzo y antibicicleta, con cimiento de hormigón en masa HM-20.

Las rigolas serán de hormigón in situ HA-20 de ancho 30 cm y 20 cm de espesor, con una sola pendiente, armado superiormente con un mallazo de diámetro 6 mm en métrica de 15x15 cm.

También se ejecutará una rigola de hormigón in situ HA-20 de 60 cm de ancho y 20 cm de espesor en forma de V, en la cabeza del talud que delimita la ZV-1 con la Parcela CT, para la recogida de las aguas por escorrentía. Ésta también se armará con mallazo de diámetro 6 mm en métrica de 15x15 cm.

El material utilizado en las tuberías es PVC SN-8 color teja. El diámetro mínimo empleado en la red de saneamiento es de 315 mm en la general, de 250 y 500 mm en las acometidas domiciliadas y de 160 mm en las conexiones a los imbornales. El diámetro a utilizar se ha calculado de forma que la velocidad en la conducción no exceda de una relación calado / diámetro 0,50 para el caudal punta, ni resultar mayor que 3 m/seg en tuberías de PVC.

Como norma general bajo calzadas o en terreno de tráfico rodado posible, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede por lo menos a 0,80 m de la superficie de la calzada.

Las conducciones de saneamiento se situarán en plano inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra superior a 0,50 m, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próxima entre sí. La profundidad mínima de las zanjas se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente.

Para ello, se tendrá en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar de tráfico más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tráfico), el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc. La anchura de las zanjas debe ser la suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones, dejando, según el tipo de tubería, un espacio suficiente para que el operario instalador pueda efectuar su trabajo con toda garantía. También dependerá del tamaño de la tubería, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación, etc; como norma general, la anchura mínima no debe ser inferior a 70 cm y se debe dejar un espacio de 20 cm a cada lado del tubo, según el tipo de juntas. Éstas pueden abrirse a mano o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser correcto, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta a emplear precise que se abran nichos.

Cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes, se deberán entibar éstas en zanjas iguales o mayores a 1,50 m de profundidad, con entibaciones tipo cuajada. Para ello se emplearán paneles de chapa de acero y codales extensibles.

Las características físicas y químicas de la tubería, serán inalterables a la acción de las aguas que deban transportar, debiendo la conducción resistir sin daños todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas y mantenerse la estanqueidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas.

Estas canalizaciones contarán con pendientes del 0,90€ al 1,00 % para evitar el depósito de residuos, pero siempre condicionadas por las cotas libres de los pozos existentes. (Plano 9.01 Red de Saneamiento). Las conducciones generales se dispondrán en el eje de la calzada, para viales de un único sentido de circulación, o en el centro del carril derecho, para viales con doble sentido de circulación.

Se dispondrán de pozos de registro a lo largo de toda la red de saneamiento, en las salidas y entradas de los distintos colectores y ramales, en los quiebros y cada 50 metros de distancia como máximo, tal y como se indica en el plano correspondiente.

Los pozos de registro serán de hormigón prefabricado, tendrán diámetro interior mínimo de 100 centímetros para colectores de diámetro inferior a 400 mm y de 110 centímetros para colectores de diámetro 400 mm o superior. Las tapas serán de fundición dúctil, llevarán la inscripción y el anagrama de los servicios técnicos municipales e irán reforzadas en los viales.

Los pozos irán sobre solera mínimo de 20 cm de HM-20, permitiendo su mantenimiento y limpieza, y la superficie interior de éstos será lisa y estanca. Cuando los pozos sean mayores de 1,00 m de profundidad, se les dotará de pates de polietileno de alta densidad.

En el caso de las arquetas de registro se construirán "in situ" mediante ladrillo y mortero, ver detalle constructivo.

Las tuberías que acometan a los pozos serán pasantes, quedando descubierta tan sólo la parte superior desde su generatriz.

Las redes se proyectan de manera que puedan llevarse a cabo las labores de limpieza y mantenimiento, así como su inspección mediante microcamara de TV.

En cualquiera de las redes, la unión entre tubos y entre tubos y pozos se realizará mediante junta elástica, acorde a la Norma ASTM.

Siempre que un ramal secundario o una acometida se inserten en otro conducto se procurará que el ángulo se comprenda entre 90° y 15°.

Todas las instalaciones instaladas serán sometidas a pruebas de estanqueidad. En el momento de las pruebas deberán estar construidos los pozos de registro y demás elementos de la instalación, a excepción de las acometidas domiciliadas y será precisa la presencia del personal de los Servicios Técnicos Municipales.

I.2.5.3 PRUEBAS DE LAS TUBERÍAS INSTALADAS

Todas las conducciones instaladas serán sometidas a pruebas de estanqueidad de acuerdo con las determinaciones contenidas en el pliego de condiciones generales.

En el momento de las pruebas deberán estar construidos los pozos de registro y demás elementos de la instalación, a excepción de las acometidas domiciliarias.

Las pruebas serán presenciadas por personal de los Servicios Técnicos Municipales, los cuales serán quienes den de paso la instalación y autoricen su entronque a la red municipal de saneamiento, levantando acta del resultado de dichas pruebas.

La prueba se realizara obturando la entrada de la tubería en el pozo de aguas abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenara completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos 30 minutos del llenado se inspeccionaran los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.

Excepcionalmente, el D.O.: podrá sustituir este sistema de prueba por otro suficientemente constatado que permita la detección de fugas.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva planta.

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobara el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera o, mediante las cámaras de descarga si existen, verificando el paso correcto de agua en los pozos de registro de aguas abajo.

I.2.5.4 DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES

ESTIMACIONES DE CAUDALES DE AGUAS PLUVIALES

La intensidad media de precipitación se obtiene efectuando un ajuste de Gumbel sobre los datos obtenidos de estación pluviométrica de la zona de estudio.

Se ha seleccionado la estación meteorológica del Aeropuerto de Asturias por ser la estación más cercana y fiable a la zona del ámbito de estudio, y por contar con un número suficiente de datos (20 años) para poder realizar sobre ellos el análisis estadístico. Se adjunta tabla en el último apartado.

ANO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Precipitación Máx (mm)	
1996	12,50	25,70	35,80	14,40	20,30	8,10	21,70	19,10	29,30	7,50	42,40	26,10	42,40	Noviembre
1997	41,60	5,20	0,90	2,00	27,10	14,30	24,20	81,80	26,00	45,60	36,90	32,80	81,80	Agosto
1998	27,30	14,30	10,80	32,80	19,30	17,60	27,30	16,00	12,40	21,70	19,80	8,10	32,80	Abril
1999	18,40	27,10	23,40	25,90	28,40	8,20	7,60	4,90	56,90	38,00	41,50	47,90	56,90	Septiembre
2000	67,70	12,40	23,20	24,60	7,50	13,30	10,40	4,10	28,99	28,68	31,50	25,62	67,70	Enero
2001	19,70	16,70	18,30	19,30	18,00	19,40	10,10	13,50	129,10	23,70	19,40	16,80	129,10	Septiembre
2002	5,90	19,30	16,00	25,10	31,10	30,50	9,00	86,10	12,80	21,10	16,70	24,20	86,10	Agosto
2003	33,60	19,60	10,20	9,60	4,60	14,00	25,20	14,80	17,20	29,40	40,10	31,80	40,10	Noviembre
2004	18,90	23,80	21,10	15,70	15,70	18,80	12,80	16,70	16,40	34,20	19,10	15,80	34,20	Octubre
2005	13,00	23,90	15,10	18,40	9,80	8,50	9,80	8,30	26,60	53,30	44,90	39,10	53,30	Octubre
2006	16,30	16,40	13,00	22,10	11,50	7,00	12,90	17,10	24,90	37,60	23,80	22,80	37,60	Octubre
2007	26,10	42,90	19,10	52,30	25,20	7,00	33,50	14,30	13,30	21,90	19,40	18,90	52,30	Abril
2008	19,70	16,80	18,40	37,30	24,50	12,30	15,80	14,30	18,10	34,00	29,80	32,00	37,30	Abril
2009	19,00	17,80	20,50	14,00	19,10	7,30	24,70	18,20	16,40	7,80	33,00	29,00	33,00	Noviembre
2010	27,00	18,20	12,80	7,20	22,10	95,90	2,40	9,20	10,40	57,10	51,40	48,30	95,90	Junio
2011	50,50	12,50	17,00	7,00	13,50	36,50	17,70	16,20	10,70	21,40	41,90	32,20	50,50	Enero
2012	9,30	24,30	8,10	35,60	9,10	10,00	4,70	19,60	2,80	28,90	34,00	15,00	35,60	Abril
2013	53,20	37,70	45,40	51,60	21,20	18,10	1,40	7,20	17,70	11,90	28,00	17,80	53,20	Enero
2014	27,60	19,00	35,40	12,40	21,90	9,40	13,90	15,00	37,70	17,00	26,90	34,00	37,70	Septiembre
2015	31,70	33,30	22,80	10,00	6,00	11,30	19,20	11,40	19,50	29,20	29,20	7,90	33,30	Febrero
2016	43,30	31,30	34,50	27,20	15,20	23,30	15,40	7,20	81,60	32,30	31,70	11,80	81,60	Septiembre
2017	15,40	24,40	16,80	22,60	17,67	18,61	15,22	19,76	28,99	28,68	31,50	25,62	31,50	Noviembre
Máx	67,70	42,90	45,40	52,30	31,10	95,90	33,50	86,10	129,10	57,10	51,40	48,30	129,10	

A continuación aplicaremos el método de Gumbel para calcular la intensidad media de precipitación y la intensidad horaria en la zona del ámbito de estudio.

Nº	Año	Mes Máx. Precipitación	Precipitación (mm)	
			Xi	(Xi - X)^2
1	1996	Noviembre	42,40	1.797,76
2	1997	Agosto	81,80	6.691,24
3	1998	Abril	32,80	1.075,84
4	1999	Septiembre	56,90	3.237,61
5	2000	Enero	67,70	4.583,29
6	2001	Septiembre	129,10	16.666,81
7	2002	Agosto	86,10	7.413,21
8	2003	Noviembre	40,10	1.608,01
9	2004	Octubre	34,20	1.169,64
10	2005	Octubre	53,30	2.840,89
11	2006	Octubre	37,60	1.413,76
12	2007	Abril	52,30	2.735,29
13	2008	Abril	37,30	1.391,29
14	2009	Noviembre	33,00	1.089,00
15	2010	Junio	95,90	9.196,81
16	2011	Enero	50,50	2.550,25
17	2012	Abril	35,60	1.267,36
18	2013	Enero	53,20	2.830,24
19	2014	Septiembre	37,70	1.421,29
20	2015	Febrero	33,30	1.108,89
21	2016	Septiembre	81,60	6.658,56
22	2017	Noviembre	31,50	991,94
22		Suma	1.203,90	79.738,98

PRECIPITACIÓN MEDIA MÁXIMA (X)

$$X = \sum X_i / N$$

X = 54,72 mm

$$\sigma^2 = \sum (X_i - X) / N$$

$\sigma^2 = 3.624,50$
 $\sigma = 27,55$ mm

$$c = (V6 / \Pi)^* \sigma$$

c = 21,48

$$a = X - (c*0,577)$$

a = 42,33

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA A T=10 años (P_d)

$$P_d = a - c * \text{Ln} (-\text{Ln}(1-1/T))$$

Periodo Retorno Años	P _d mm
2	50,20
5	74,55
10	90,67
25	111,03
50	126,14
100	141,14
500	175,80

INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN (I_d)

$$I_d = P_d / t$$

$$t = 24 \text{ h}$$

$$I_d = 3,78 \text{ mm/h}$$

TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (t_c)

$$t_c = 0,3 (L / J^{0,25})^{0,76}$$

$$L = 0,23 \text{ km}$$

$$J = 0,01$$

$$t_c = 0,23 \text{ h}$$

INTENSIDAD HORARIA (I_t)

$$\alpha = (28^{0,1} - t_c^{0,1}) / (28^{0,1} - 1)$$

$$\alpha = 1,34$$

$$(I_t / I_d) = (I_1 / I_d)^\alpha$$

$$(I_1 / I_d) = 8,5 \text{ Mapa Isolineas}$$

$$I_t = 66,95 \text{ mm/h}$$

ESTIMACIONES DE CAUDALES DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES

Para el cálculo del caudal de aguas pluviales, se realizará conforme al artículo 9.24 de las NN.UU y se utilizará el dato de la intensidad pluviométrica para el periodo de retorno de 10 años ($I_t = 66,95$ mm/h).

En el caso de los caudales de aguas residuales son iguales a los previstos para la red de abastecimiento, no teniéndose en cuenta aquellas zonas cuya tipología corresponde a espacios libres, zonas verdes y viales, que si bien precisan suministro de agua, no generan aguas residuales.

$$Q = (A \times C_v \times I_t) / K$$

$K (m^2) = 3.000.000 \text{ m}^3/s$
 $K (m^2) = 3.000 \text{ l/s}$

Se considera para una zona industrial, comercial y/o dotacional un consumo estimado de 86,40 m³ diarios por Ha neta (8,64 l/m² día).

	SUPERFICIE m ²	C. ESC. C _v	INTENSIDAD HORARIA mm/h	CONSUMO (l/m ² día)	CAUDAL l/s	CAUDAL m ³ /sg
PLUVIALES						
PARCELA CT	8.873,00	0,90	66,95		178,21	0,18
PARCELA C	1.883,00	0,900	66,95		37,82	0,04
PARCELA HOSP.	4.827,00	0,900	66,95		96,95	0,10
Z.V.1	2.875,00	0,100	66,95		6,42	0,01
Z.V.2	3.326,00	0,100	66,95		7,42	0,01
VIAL		1,000				
FECALES						
PARCELA CT	8.873,00			8,64	0,89	
PARCELA C	1.883,00			8,64	0,19	
PARCELA HOSP.	4.827,00			8,64	0,48	

	Superficie m2	Cv	I _t	Caudal (l/sg)	Total
TRAMO 1 P1-P2 2 Imbornales	287,13	1	66,95	6,41	6,41
TRAMO 2 P2-P6 2 Imbornales Acom. Pluv. Otra Acom. Fec. Otra Acúmulo anterior	345,00	1	66,95	7,70 37,82 0,19 6,41	52,12
TRAMO 3 P3-P4 1 Imbornal	119,00	1	66,95	2,66	2,66
TRAMO 4 P4-P5 1 Imbornal ZV-2 Acúmulo anterior	184,00 320,00	1 1	66,95 66,95	4,11 7,14 2,66	13,90
TRAMO 5 P5-P6 1 Imbornal Acúmulo anterior	188,00	1	66,95	4,20 13,90	18,10
TRAMO 6 P6-P7 2 Imbornales Acom. Pluv. Mercad Acom. Fec. Mercad Acúmulo anterior	275,41	1	66,95	6,15 178,21 0,89 70,22	255,46
TRAMO 7 P7-P8 2 Imbornales Acúmulo anterior	345,00	1	66,95	7,70 255,46	263,16
TRAMO 8 P8-P9 2 Imbornales Acúmulo anterior	318,14	1	66,95	7,10 263,16	270,26
TRAMO 9 P9-P10 2 Imbornales Acom. Pluv. Hospit. Acom. Fec. Hospit. Acúmulo anterior	354,00	1	66,95	7,90 96,95 0,48 270,26	375,59
TRAMO 10 P10-P11 1 Imbornal Acúmulo anterior	138,00	1	66,95	3,08 375,59	378,67

DIMENSIONAMIENTO RED DE SANEAMIENTO

Se realiza un predimensionamiento de la red de saneamiento, teniendo en cuenta que la velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo de máximo, para que no se produzca erosión.

El material empleado será tubo de PVC SN8.

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning-Strickler:

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{2/3} \cdot So^{1/2}}{n} \quad v = \frac{Rh^{2/3} \cdot So^{1/2}}{n}$$

donde:

Q es el caudal en m³/s

v es la velocidad del fluido en m/s

A es la sección de la lámina de fluido (m²).

Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).

So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).

n es el coeficiente de Manning.

Para el cálculo de la red de saneamiento se diseñará con una velocidad mínima de 0,5 m/s y una velocidad máxima de 3 m/s; el coeficiente de Manning será de 0,0133 independientemente del material, conforme al artículo 9.24.7 de las NN.UU. vigentes.

Se adjunta tabla de cálculo de las redes de saneamiento, de los diferentes ramales de la red comprobando que cumplen las condiciones generales de diseño indicadas en las NN.UU.

TRAMO	DIÁMETRO mm	CAUDAL l/sg	CAUDAL m3/sg	RADIO HIDR. m	n	PENDIENTE m/m	SUPERFICIE m2	VELOCIDAD m/sg
R1 1-2	315	6,408	0,0064	0,079	0,013	0,010	0,005	1,413
R2 2-6	315	52,117	0,0521	0,079	0,013	0,010	0,037	1,413
R2 3-4	315	2,656	0,0027	0,079	0,013	0,010	0,002	1,413
R2 4-5	315	13,903	0,0139	0,079	0,013	0,010	0,010	1,413
R2 5-6	315	18,099	0,0181	0,079	0,013	0,010	0,013	1,413
R3 6-7	500	255,462	0,2555	0,125	0,013	0,009	0,140	1,824
R3 7-8	500	263,161	0,2632	0,125	0,013	0,009	0,144	1,824
R3 8-9	500	270,261	0,2703	0,125	0,013	0,009	0,148	1,824
R3 9-10	500	375,594	0,3756	0,125	0,013	0,009	0,206	1,824
R3 10-11	500	378,674	0,3787	0,125	0,013	0,009	0,208	1,824

I.2.5.5 TABLA DE PRECIPITACIONES A 20 AÑOS

MINISTERIO AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA
 DELEGACIÓN TERRITORIAL EN ASTURIAS

Copyright:

(C)AEMET. Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio, sin autorización expresa por escrito de AEME

INDICATIVO	AÑO	MES	NOMBRE	ALTITUD	NOM_PROV	LONGITUD	LATITUD	PMES77	PMAX77
1212E	1996	1	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	510	125
1212E	1996	2	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1630	257
1212E	1996	3	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1281	358
1212E	1996	4	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	416	144
1212E	1996	5	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1231	203
1212E	1996	6	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	258	81
1212E	1996	7	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	678	217
1212E	1996	8	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	825	191
1212E	1996	9	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	908	293
1212E	1996	10	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	411	75
1212E	1996	11	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	2861	424
1212E	1996	12	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1211	261
1212E	1997	1	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1924	416
1212E	1997	2	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	153	52
1212E	1997	3	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	9	9
1212E	1997	4	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	61	20
1212E	1997	5	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1021	271
1212E	1997	6	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	682	143
1212E	1997	7	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	664	242
1212E	1997	8	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1857	818
1212E	1997	9	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	662	260
1212E	1997	10	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1642	456
1212E	1997	11	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1723	369
1212E	1997	12	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1278	328
1212E	1998	1	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	617	273
1212E	1998	2	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	349	143
1212E	1998	3	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	437	108
1212E	1998	4	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	2451	328
1212E	1998	5	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	697	193
1212E	1998	6	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	310	176
1212E	1998	7	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	635	273
1212E	1998	8	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	294	160
1212E	1998	9	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	667	124
1212E	1998	10	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1285	217
1212E	1998	11	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1088	198
1212E	1998	12	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	542	81
1212E	1999	1	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	841	184
1212E	1999	2	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1064	271
1212E	1999	3	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1226	234
1212E	1999	4	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1256	259
1212E	1999	5	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	884	284
1212E	1999	6	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	181	82
1212E	1999	7	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	206	76
1212E	1999	8	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	222	49
1212E	1999	9	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1187	569
1212E	1999	10	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	751	380
1212E	1999	11	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1758	415
1212E	1999	12	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1551	479
1212E	2000	1	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1014	677
1212E	2000	2	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	400	124
1212E	2000	3	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	638	232
1212E	2000	4	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1748	246
1212E	2000	5	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	265	75
1212E	2000	6	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	255	133
1212E	2000	7	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	583	104
1212E	2000	8	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	92	41
1212E	2001	1	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1538	197
1212E	2001	2	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	601	167
1212E	2001	3	ASTURIAS/AV	127	ASTURIAS	602392	433401	1611	183

1212E	2001	4 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	693	193
1212E	2001	5 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	616	180
1212E	2001	6 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	364	194
1212E	2001	7 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	327	101
1212E	2001	8 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	611	135
1212E	2001	9 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1434	1291
1212E	2001	10 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	626	237
1212E	2001	11 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	839	194
1212E	2001	12 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	378	168
1212E	2002	1 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	210	59
1212E	2002	2 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	812	193
1212E	2002	3 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	337	160
1212E	2002	4 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	827	251
1212E	2002	5 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1169	311
1212E	2002	6 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1268	305
1212E	2002	7 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	339	90
1212E	2002	8 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1420	861
1212E	2002	9 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	551	128
1212E	2002	10 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	766	211
1212E	2002	11 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1152	167
1212E	2002	12 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1136	242
1212E	2003	1 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1765	336
1212E	2003	2 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	667	196
1212E	2003	3 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	371	102
1212E	2003	4 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	340	96
1212E	2003	5 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	221	46
1212E	2003	6 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	535	140
1212E	2003	7 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	493	252
1212E	2003	8 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	299	148
1212E	2003	9 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	335	172
1212E	2003	10 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1961	294
1212E	2003	11 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1856	401
1212E	2003	12 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1312	318
1212E	2004	1 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1066	189
1212E	2004	2 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	573	238
1212E	2004	3 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	826	211
1212E	2004	4 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	643	157
1212E	2004	5 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	649	157
1212E	2004	6 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	437	188
1212E	2004	7 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	305	128
1212E	2004	8 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	361	167
1212E	2004	9 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	553	164
1212E	2004	10 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1308	342
1212E	2004	11 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	787	191
1212E	2004	12 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	948	158
1212E	2005	1 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	605	130
1212E	2005	2 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	829	239
1212E	2005	3 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	564	151
1212E	2005	4 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1061	184
1212E	2005	5 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	560	98
1212E	2005	6 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	173	85
1212E	2005	7 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	247	98
1212E	2005	8 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	284	83
1212E	2005	9 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	708	266
1212E	2005	10 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1352	533
1212E	2005	11 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1816	449
1212E	2005	12 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1760	391
1212E	2006	1 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1017	163
1212E	2006	2 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	839	164
1212E	2006	3 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	497	130
1212E	2006	4 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	754	221
1212E	2006	5 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	380	115
1212E	2006	6 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	167	70
1212E	2006	7 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	441	129
1212E	2006	8 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	427	171
1212E	2006	9 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	698	249
1212E	2006	10 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1182	376

1212E	2006	11 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	843	238
1212E	2006	12 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1073	228
1212E	2007	1 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	887	261
1212E	2007	2 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1103	429
1212E	2007	3 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1144	191
1212E	2007	4 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1107	523
1212E	2007	5 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	933	252
1212E	2007	6 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	454	70
1212E	2007	7 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	943	335
1212E	2007	8 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	660	143
1212E	2007	9 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	312	133
1212E	2007	10 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	543	219
1212E	2007	11 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	644	194
1212E	2007	12 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	505	189
1212E	2008	1 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	491	197
1212E	2008	2 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	241	168
1212E	2008	3 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1252	184
1212E	2008	4 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1458	373
1212E	2008	5 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1391	245
1212E	2008	6 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	510	123
1212E	2008	7 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	476	158
1212E	2008	8 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	524	143
1212E	2008	9 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	526	181
1212E	2008	10 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1576	340
1212E	2008	11 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	2310	298
1212E	2008	12 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1451	320
1212E	2009	1 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1369	190
1212E	2009	2 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	657	178
1212E	2009	3 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	783	205
1212E	2009	4 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	916	140
1212E	2009	5 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	627	191
1212E	2009	6 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	360	73
1212E	2009	7 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	476	247
1212E	2009	8 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	792	182
1212E	2009	9 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	323	164
1212E	2009	10 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	347	78
1212E	2009	11 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1896	330
1212E	2009	12 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1502	290
1212E	2010	1 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1745	270
1212E	2010	2 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	774	182
1212E	2010	3 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	462	128
1212E	2010	4 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	235	72
1212E	2010	5 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	859	221
1212E	2010	6 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	2786	959
1212E	2010	7 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	114	24
1212E	2010	8 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	223	92
1212E	2010	9 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	438	104
1212E	2010	10 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1722	571
1212E	2010	11 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	2402	514
1212E	2010	12 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1647	483
1212E	2011	1 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1607	505
1212E	2011	2 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	648	125
1212E	2011	3 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	780	170
1212E	2011	4 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	236	70
1212E	2011	5 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	555	135
1212E	2011	6 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	511	365
1212E	2011	7 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	877	177
1212E	2011	8 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	526	162
1212E	2011	9 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	441	107
1212E	2011	10 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	543	214
1212E	2011	11 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1428	419
1212E	2011	12 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1357	322
1212E	2012	1 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	589	93
1212E	2012	2 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	571	243
1212E	2012	3 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	236	81
1212E	2012	4 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	2084	356
1212E	2012	5 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	434	91

1212E	2012	6 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	831	100
1212E	2012	7 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	194	47
1212E	2012	8 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	542	196
1212E	2012	9 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	129	28
1212E	2012	10 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1165	289
1212E	2012	11 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1782	340
1212E	2012	12 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	731	150
1212E	2013	1 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	2270	532
1212E	2013	2 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	2179	377
1212E	2013	3 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	2150	454
1212E	2013	4 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1412	516
1212E	2013	5 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1222	212
1212E	2013	6 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	515	181
1212E	2013	7 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	55	14
1212E	2013	8 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	287	72
1212E	2013	9 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	604	177
1212E	2013	10 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	604	119
1212E	2013	11 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1694	280
1212E	2013	12 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	678	178
1212E	2014	1 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1802	276
1212E	2014	2 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	959	190
1212E	2014	3 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1495	354
1212E	2014	4 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	512	124
1212E	2014	5 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	735	219
1212E	2014	6 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	239	94
1212E	2014	7 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	464	139
1212E	2014	8 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	302	150
1212E	2014	9 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	756	377
1212E	2014	10 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	852	170
1212E	2014	11 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1547	269
1212E	2014	12 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1558	340
1212E	2015	1 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1569	317
1212E	2015	2 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1979	333
1212E	2015	3 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1086	228
1212E	2015	4 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	717	100
1212E	2015	5 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	395	60
1212E	2015	6 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	285	113
1212E	2015	7 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	389	192
1212E	2015	8 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	502	114
1212E	2015	9 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	554	195
1212E	2015	10 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1027	292
1212E	2015	11 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	807	292
1212E	2015	12 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	267	79
1212E	2016	1 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1817	433
1212E	2016	2 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	2141	313
1212E	2016	3 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1711	345
1212E	2016	4 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	942	272
1212E	2016	5 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	741	152
1212E	2016	6 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	706	233
1212E	2016	7 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	362	154
1212E	2016	8 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	215	72
1212E	2016	9 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1169	816
1212E	2016	10 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	471	323
1212E	2016	11 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1948	317
1212E	2016	12 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	397	118
1212E	2017	1 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	566	154
1212E	2017	2 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	1249	244
1212E	2017	3 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	604	168
1212E	2017	4 ASTURIAS/AV	127 ASTURIAS	602392	433401	441	226

I.2.6 ANEJO Nº 6

CÁLCULOS RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

I.2.6.1 OBJETO

El presente anejo tiene como objeto describir y justificar la instalación de abastecimiento eléctrico de la obra “**Proyecto de Urbanización de la Parcela APR S-11 (Hospitalillo de Ensidesa), en Llaranes (Avilés)**”.

Para ello se dará cumplimiento a las condiciones establecidas al efecto en la siguiente normativa:

- Plan Especial APR S-11 Hospitalillo de Ensidesa, en Avilés: apartado B4.5 "Red de Distribución en Energía Eléctrica".
- Plan General de Ordenación de Avilés: artículos desde 9.32 hasta 9.34.
- Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento eléctrico de Baja Tensión
- Indicaciones y recomendaciones de la compañía suministradora de Avilés "Edp Energía".

I.2.6.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Existe una línea aérea de alta tensión que afecta un pequeño área al norte de la parcela CT, cuya servidumbre se respetará, sin llegar a afectar al proyecto de urbanización.

El esquema proyectado se realiza de acuerdo con las condiciones establecidas por la compañía suministradora, según se especifica en el escrito remitido por ésta.

El punto de conexión para las infraestructuras a realizar será en la línea subterránea de alta tensión (20 KVA) existente entre el edificio del hospitalillo y su subestación eléctrica.

Se prevé mantener el suministro actual de la parcela DP "Hospitalillo", mediante el centro de transformación existente. Para las nuevas parcelas se proyecta ampliar la línea de alta tensión subterránea de 20 KVA, situado en cada una de ellas un centro de Transformación, que será de carácter privado en la parcela CT(no incluido en el presente proyecto) y de la compañía suministradora en la parcela T (sí incluido en el proyecto).

El Centro de Transformación de Compañía, responderá a las siguientes características: cabina modular prefabricada, constituida por un transformador de 630 KVA, cabina línea SM6-IM, cabina de protección SM6-QM, cuadro de baja tensión con TLG + herraje, cable seco HEPRZ1 12/20 KV 1x95 AL + H16, cuadro acometida/básico 8 salidas telegestión, fusible M.T. 24 kV 40A, term. ench. acodad celda línea 12/20 240 AL y term. ench. recto celda protec 12/20 95 AL.

Las conducciones se ejecutarán con tubos de plásticos enterrados tipo PE 6Ø160 mm ó tipo PE 4Ø160 mm, en función de las necesidades. Las canalizaciones serán de alta densidad y doble pared tipo "Uso normal" (Ver planos 10.01 "Red Eléctrica" y 10.02 "Red Eléctrica. Detalles Constructivos").

En el caso de que la red subterránea sea mixta de baja tensión y media tensión, los cables de media tensión se canalizarán en los tubos inferiores de la zanja. En la instalación de los tubos se incorporará una guía de acero o polietileno para facilitar el posterior tendido de los cables.

Para las líneas de media tensión (20kV) se utilizará cable seco HEPRZ1 12/20 KV 1x240 AL + H16; mientras que para las líneas de baja tensión se recurrirá a 3C 1x150 + 1C 1x95 mm2 AL.

En todo caso, las redes se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones de la compañía suministradora (Edp Energía). Ver Anejo N°6 (Cálculos Red de Distribución Eléctrica).

I.2.6.3 PREVISIÓN DE CARGAS

En edificación:

Uso	Superficie, m2	Consumo, W/m2	Total potencia demandada, Kw
Comercial	3.500	100	350
Comercial	1.095	100	110
Dotac. Privado	3.145	125	394
		TOTAL	854

En urbanización:

Uso	Superficie, m2	Consumo W/m2	Total potencia demandada, Kw
Zonas Verdes	6.201	0,5	3,1
Viales	2.909	1,5	4,4
			7,5

I.2.6.4 INFORME DE COMPAÑÍA SUMINISTRADORA



hc energía

Información de interés: Puede consultar el estado de su solicitud de acometida o realizar nuevas peticiones, de una manera cómoda, fácil y en cualquier momento, desde la web de EDP Hc Energía www.edphcenergia.es > Gestiones online

900 907 003
www.edphcenergia.es



Presupuesto económico
Trabajos en instalaciones existentes y nueva extensión de red

TRANSPROJEKT .

CALLE CASTELAR, 47, ENº
39004 - SANTANDER - CANTABRIA
ESPAÑA

HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Estimados señores:

En contestación a su solicitud para dotar de suministro eléctrico a sus instalaciones mediante la conexión a las redes de Hidrocantábrico Distribución Eléctrica S.A.U. (HCDE), les comunicamos el presupuesto económico para su atención. En documento y envío separado le entregamos el pliego de condiciones técnicas correspondientes a estos presupuestos.

Datos de la solicitud

Solicitante: Nombre y Apellidos / Razón social:			C.I.F. /N.I.F.:		
CEJOA S.L.			B39802681		
Dirección del suministro:					
AVENIDA, DE GUJON, S/N, PARCELA APR S-11 Hospitalillo, AVILES, ASTURIAS					
Fecha solicitud:	Tipo de Expediente:	Tipo solicitud:	Tensión solicitada(V):	Potencia solicitada(kW):	Nº de Expediente:
13.12.2016	UNIDADES DE ACTUACIÓN	POLÍGONO INDUSTRIAL	400	490,000	J.000044508

Trabajos necesarios para atender la solicitud

Para atender su solicitud es necesario ejecutar dos tipos de acciones:

- a) **Trabajos en instalaciones existentes de HCDE.** Los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente necesariamente han de ser realizados por HCDE.
- b) **Trabajos de nueva extensión de red.** Podrán ser realizadas por ustedes a través de un instalador eléctrico autorizado o alternativamente también pueden ser ejecutados, si así lo desean, por HCDE.

Por tanto tienen ustedes dos opciones para la atención de su solicitud:

- **OPCIÓN 1.** HCDE sólo realiza los trabajos en instalaciones existentes y los trabajos de supervisión, encargándose ustedes de los trabajos de nueva extensión de red. En este caso el importe a satisfacer a HCDE es de **4.447,91 Eur, IVA incluido**, (3.403,74 Eur + 1.044,17 Eur). Si las instalaciones de nueva extensión de red ejecutadas por ustedes estuvieran destinadas a más de un consumidor, las mismas deberán ser obligatoriamente cedidas a HCDE, en aplicación de la normativa vigente, sin perjuicio de los derechos que correspondan con arreglo al artículo 25 del Real Decreto 1048/2013.
- **OPCIÓN 2.** HCDE realiza todos los trabajos necesarios, tanto los de instalaciones existentes como los de nueva extensión de red. En este caso el importe a satisfacer a HCDE es de **68.361,07 Eur, IVA incluido**, (3.403,74 Eur + 64.957,33 Eur). Si las instalaciones de nueva extensión de red están destinadas a más de un consumidor, las mismas pasarán a formar parte de la red de distribución y, en consecuencia, serán titularidad de HCDE, sin perjuicio de los derechos que correspondan conforme al artículo 25 del Real Decreto 1048/2013.

En las páginas siguientes se detallan las condiciones económicas de los tipos de trabajos.

Aceptación de condiciones. Forma de pago.

Según la opción que elijan, el importe a abonar, antes de la realización de los trabajos, deberá hacerse efectivo en la cuenta de Liberbank número **ES2020480001793400001519**, indicando **Expediente: J.000044508**. Por correo ordinario les remitiremos la correspondiente factura.

Validez de las presentes condiciones

El plazo de validez de las presentes condiciones, según la legislación vigente, es de SEIS MESES contados a partir del 20 de Enero de 2017. Una vez transcurrido este plazo será necesario realizar otra solicitud que será estudiada nuevamente, pudiendo variar las condiciones económicas.

A la espera de sus noticias, reciban un cordial saludo.

Fecha: 20 de Enero de 2017

Departamento de Solicitudes de conexión

HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. Plaza de la Gesta 2, 33007 Oviedo (España). Reg. M. Asturias, H. AS - 21.752, F. 45.T. 2.683 - Nº Inscríp. 13.C.I.F. A-33591611

Información de interés: Puede consultar el estado de su solicitud de acometida o realizar nuevas peticiones, de una manera cómoda, fácil y en cualquier momento, desde la web de EDP Hc Energía www.edphcenergia.es > Gestiones online

900 907 003
www.edphcenergia.es



Número de Expediente:
J.000044508

HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Trabajos en instalaciones existentes de HCDE

En la hoja anexa se detalla el presupuesto de los trabajos a realizar en instalaciones existentes de HCDE. Asimismo en dicho anexo se recoge el importe de los materiales utilizados para el entronque y conexión. Las operaciones asociadas a los trabajos de entronque y conexión serán realizadas por HCDE sin cargo para el solicitante.

A abonar antes de la realización de los trabajos

CONCEPTO	IMPORTE(Eur.)
Trabajos en instalaciones existentes de HCDE	2.813,01
Base Imponible	2.813,01
IVA(21%)	590,73
Importe Total	3.403,74

Trabajos de nueva extensión de red

* En el caso de que ustedes realicen los trabajos de nueva extensión de red, los derechos de supervisión a abonar a HCDE ascienden a la cantidad de 1.044,17 Eur, IVA incluido.

* En el caso de que opten por encargarle a HCDE la realización de los trabajos de nueva extensión de red, el coste de dichos trabajos asciende a 64.957,33 Eur, IVA incluido. En hoja anexa se detalla el presupuesto.

Derechos de supervisión de instalaciones cedidas

Derechos de supervisión: 2 Acts.BT x 101,520000 Eur/Act.BT	203,04
Derechos de supervisión: 2 Acts.AT x 253,810000 Eur/Act.AT	507,62
Derechos de supervisión: 1 Acts.CT x 152,290000 Eur/Act.CT	152,29
Base Imponible	862,95
IVA(21%)	181,22
Importe Total	1.044,17

Trabajos de nueva extensión de red

Trabajos de nueva extensión de red	53.683,74
Base Imponible	53.683,74
IVA(21%)	11.273,59
Importe Total	64.957,33

Información adicional:

Asimismo, les recordamos que es de su responsabilidad disponer de las licencias urbanísticas que correspondan para el suministro solicitado, cuya copia podrá serles requerida en caso necesario.

En el momento de la contratación, cada uno de los usuarios finales abonará los conceptos de Derechos de Acceso, Derechos de Enganche y Depósito de garantía, que se calcularán en función de la tarifa y potencia que se contraten y según indique el Real Decreto de Tarifas vigente en el año en que se haga la contratación.



hc energía

DETALLE DE LOS TRABAJOS EN INSTALACIONES EXISTENTES DE
HCDE

J000044508 00 00 BT POLÍGONO INDUSTRIAL CEJOA S.L. Ref: 0300561410

Fecha Emisión: 18.01.2017
Fecha Caducidad: 18.07.2017
Resp.HC Energía: OLCINA SUAREZ, MIGUEL ANGEL

INSTALACIÓN	TIPO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
LSMT	Mano de Obra	1,00	INSPECCIÓN ARQUETA SOBRE RED EXISTENTE	
		1,00	MODIFICAR ARQUETA EXISTENTE EN ACERA	
			Resultado	419,03
LSMT	Materiales	2,00	SUMINISTRO EMPALMES MT	
			Resultado	2.048,52
Suma de Importes:				2.467,55
Presupuesto:				2.467,55
Total Estudio y Dir. Obra:		197,40		
Total Tasas y Licencias:		148,05		
Subtotales:		345,46		
Base Imponible:				2.813,01
Total Importes:				2.813,01



J000044508 00 00

BT POLÍGONO INDUSTRIAL CEJOA S.L.

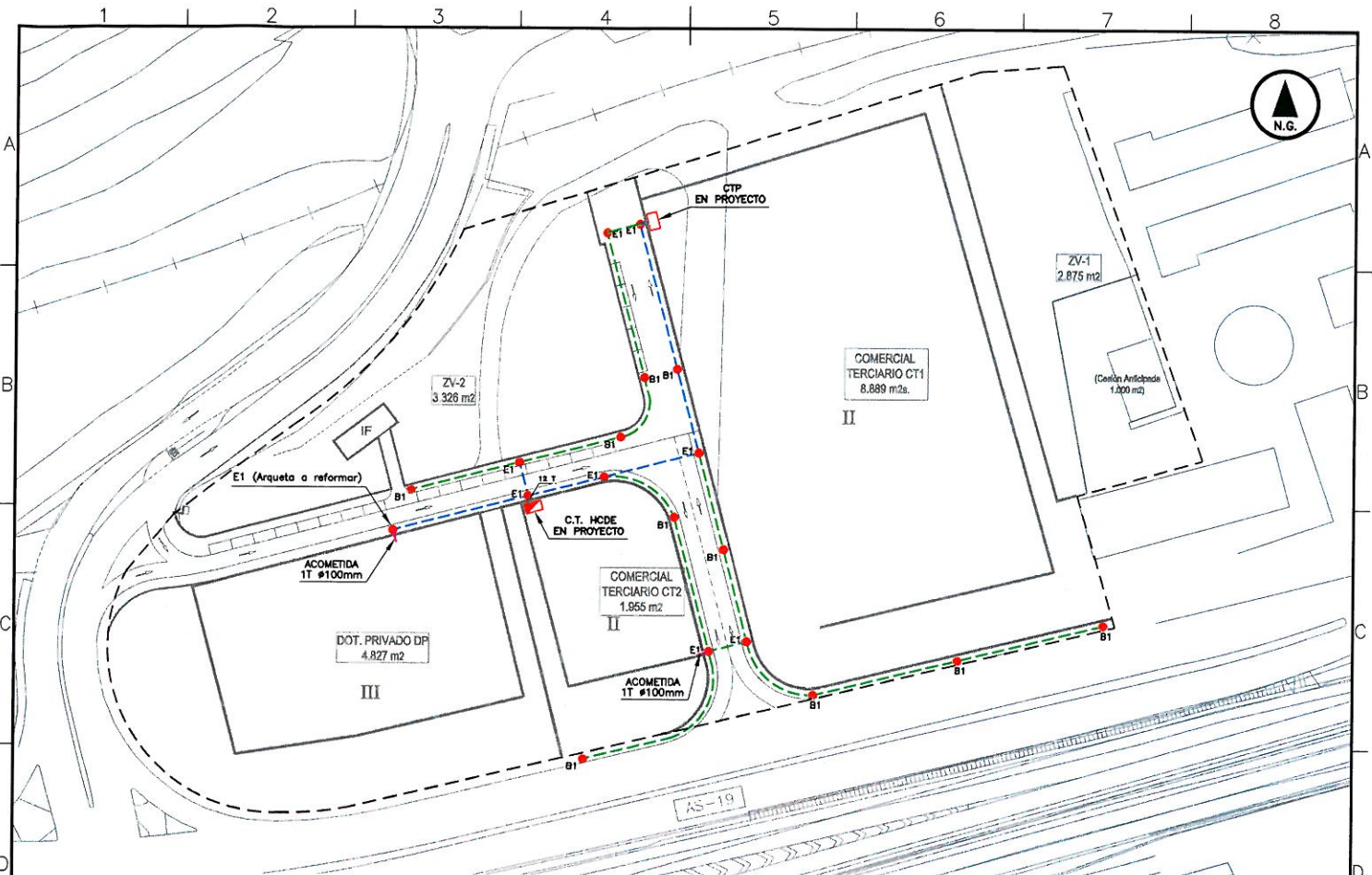
Ref: 0300561410

Fecha Emisión: 18.01.2017

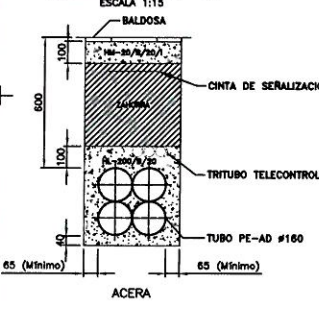
Fecha Caducidad: 18.07.2017

Resp.HC Energía: OLCINA SUAREZ, MIGUEL ANGEL

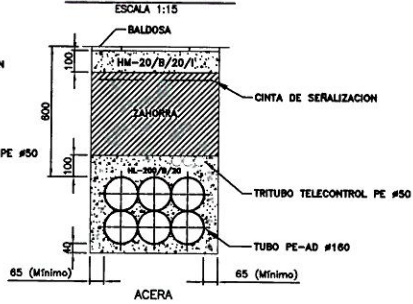
INSTALACIÓN	TIPO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
Autorizaciones	Mano de Obra	1,00	GESTIÓN DE PROYECTO EN INDUSTRIA SIN DUP	3.041,79
		1,00	PROYECTO PARA LSAT <=1 KM+ CT	
		1,00	SEPARATA LICENCIA ACTIVIDAD CLASIFICADA Resultado	
CT	Mano de Obra	3,00	CABINA MODULAR	8.287,89
		1,00	INSPECCIÓN DE CT	
		1,00	INSTALACIÓN ELÉCTRICA CT PREFABRICADO	
		1,00	MONTAJE CBT CON TLG + HERRAJE	
		1,00	MONTAJE TRAF0 630 KVA Resultado	
CT	Materiales	2,00	CABINA LINEA SM6-IM	19.192,75
		1,00	CABINA PROTECCION SM6-QM	
		36,00	CABLE SECO HEPRZ1 12/20 KV 1x 95 AL+H16	
		1,00	CUADRO ACOM/BASICO 8 SALIDAS TELEGESTION	
		3,00	FUSIBLES M.T. 24 kV 40 A	
		6,00	TERM.ENCH.ACODAD CELDA LINEA 12/20 240AL	
		3,00	TERM.ENCH.RECTO CELDA PROTEC 12/20 95AL	
		1,00	TRANSFORMADOR DE 630 kVA Resultado	
LSBT	Mano de Obra	2,00	CONEX. A CBT SIN TENSIÓN+FUSIBLE 95 Ó 15	3.557,93
		2,00	CONEXIÓN A CGP, CABLE 95 Ó 150 (4C)	
		2,00	ENSAYOS CABLES BT PREVIO A PES	
		13,00	INSPECCIÓN ARQUETA EN OBRA	
		349,00	INSPECCIÓN CANALIZACIÓN	
		5,30	INSPECCIÓN OBRA CIVIL ACOMETIDA	
		114,40	INSPECCIÓN OBRA ELÉCTRICA LÍNEA SUBTERRÁ	
		124,40	TEND LINEA SUBT 3C 1X150+1C 1X95 MM2 AL Resultado	
LSMT	Mano de Obra	4,00	CONEXIÓN EN INTERIOR DE CT	5.950,50
		4,00	INSPECCIÓN ARQUETA EN OBRA	
		127,60	INSPECCIÓN CANALIZACIÓN	
		266,90	INSPECCIÓN OBRA ELÉCTRICA LÍNEA SUBTERRÁ	
		290,90	TENDIDO LÍNEA SUBTERRÁNEA 240 AL Resultado	
LSMT	Materiales	872,70	CABLE SECO HEPRZ1 12/20 KV 1x240 AL+H16 Resultado	7.060,14



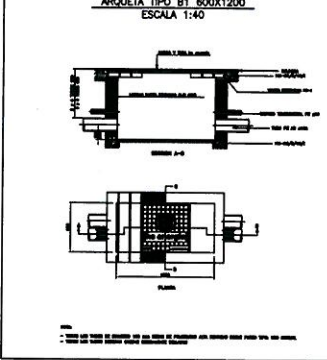
SECCIONES DE ZANJA TIPO 4T
ESCALA 1:15



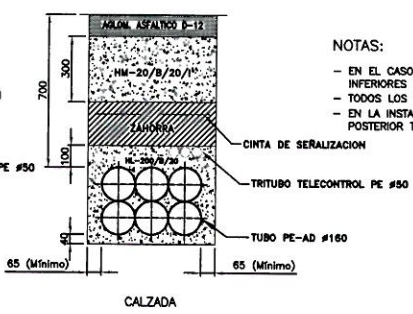
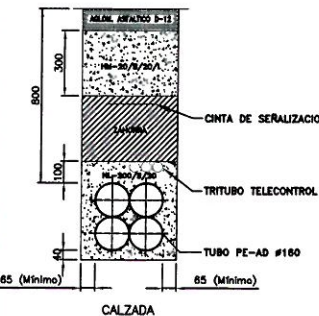
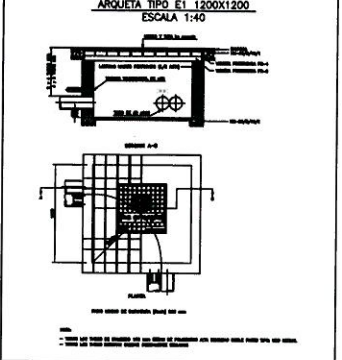
SECCIONES DE ZANJA TIPO 6T
ESCALA 1:15



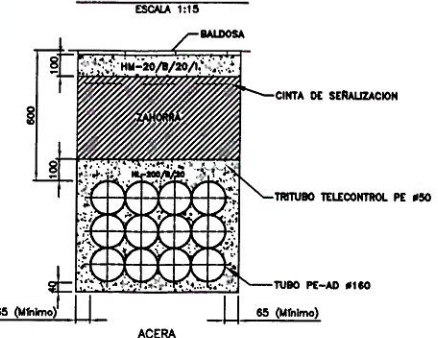
ARQUETA TIPO B1 600X1200
ESCALA 1:40



ARQUETA TIPO E1 1200X1200
ESCALA 1:40



SECCIONES DE ZANJA TIPO 12T
ESCALA 1:15



NOTAS:

- EN EL CASO DE RED SUBTERRANEA MIXTA B.T. Y M.T., LOS CABLES DE M.T. SE CANALIZARAN EN LOS TUBOS INFERIORES DE LA ZANJA.
- TODOS LOS TUBOS DE DIAMETRO 160 mm SERAN DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD DOBLE PARED TIPO: USO NORMAL.
- EN LA INSTALACION DE LOS TUBOS SE INCORPORARA UNA GUIA DE ACERO O POLIETILENO PARA FACILITAR EL POSTERIOR TENDIDO DE LOS CABLES.

LEYENDA DE SIMBOLOS

SIMBOLO	CONCEPTO
	CANALIZACION 4T-160mm EN PROYECTO
	CANALIZACION 6T-160mm EN PROYECTO
	CANALIZACION 12T-160mm EN PROYECTO
	LIMITE DE ACTUACION DEL PROMOTOR
	ARQUETA EN ACERA ALINEACION (600x1200)
	ARQUETA EN CALZADA ALINEACION (600x1200)
	ARQUETA EN ACERA CAMBIO DE DIRECCION (1200x1200)
	ARQUETA EN CALZADA CAMBIO DE DIRECCION (1200x1200)
	C.T. EN PROYECTO
	CTP EN PROYECTO



Información de interés: Puede consultar el estado de su solicitud de acometida o realizar nuevas peticiones, de una manera cómoda, fácil y en cualquier momento, desde la web de EDP Hc Energía www.edphcenergia.es > Gestiones online

900 907 003
www.edphcenergia.es



Pliego de condiciones técnicas
Trabajos en instalaciones existentes y nueva extensión de red

TRANSPROJEKT .

CALLE CASTELAR, 47, ENº
39004 - SANTANDER - CANTABRIA
ESPAÑA

HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Estimados señores:

En contestación a su solicitud para dotar de suministro eléctrico a sus instalaciones mediante la conexión a las redes de Hidrocantábrico Distribución Eléctrica S.A.U. (HCDE), les comunicamos el pliego de condiciones técnicas para su atención. En documento y envío separados le entregamos el presupuesto económico correspondiente a estas condiciones.

Datos de la solicitud

Solicitante: Nombre y Apellidos / Razón social:

CEJOA S.L.

C.I.F./N.I.F.:

B39802681

Dirección del suministro:

AVENIDA, DE GIJON, S/N, PARCELA APR S-11 Hospitalillo, AVILES, ASTURIAS

Fecha solicitud:

Tipo de Expediente:

Tipo solicitud:

Tensión solicitada(V):

Potencia solicitada(kW):

Nº de Expediente:

13.12.2016

UNIDADES DE ACTUACIÓN

POLÍGONO INDUSTRIAL

400

490,000

J.000044508

Trabajos necesarios para atender la solicitud

Para atender su solicitud es necesario ejecutar dos tipos de acciones:

- a) **Trabajos en instalaciones existentes de HCDE.** Los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente necesariamente han de ser realizadas por HCDE.
- b) **Trabajos de nueva extensión de red.** Podrán ser realizadas por ustedes a través de un instalador eléctrico autorizado o alternativamente también pueden ser ejecutadas, si así lo desean, por HCDE.

En las páginas siguientes se detallan las condiciones técnicas de los tipos de trabajos.

Punto de conexión

El punto de conexión para las infraestructuras a realizar será en la línea subterránea de alta tensión (20 kV) existente de Hidrocantábrico Distribución Eléctrica S.A.U.

Les adjuntamos plano con la indicación del lugar en el que se encuentra el punto de conexión descrito en el párrafo anterior.

Validez de las presentes condiciones

El plazo de validez de las presentes condiciones, según la legislación vigente, es de SEIS MESES contados a partir del 20 de Enero de 2017. Una vez transcurrido este plazo será necesario realizar otra solicitud que será estudiada nuevamente, pudiendo variar las condiciones técnicas.

A la espera de sus noticias, reciban un cordial saludo.

Fecha: 20 de Enero de 2017

Departamento de Solicitudes de conexión

Si necesitan ponerse en contacto con nosotros por este tema pueden llamar a JOSE MANUEL PALACIO LUACES al teléfono 902.830.100

HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. Plaza de la Gesta 2, 33007 Oviedo (España). Reg. M. Asturias, H. AS - 21.752, F. 43.T.2.683 - N.º Inscríp. 13 C.I.F. A-333551611

Información de interés: Puede consultar el estado de su solicitud de acometida o realizar nuevas peticiones, de una manera cómoda, fácil y en cualquier momento, desde la web de EDP Hc Energía www.edphcenergia.es > [Gestiones online](#)

900 907 003
www.edphcenergia.es



HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Número de Expediente:

J.000044508

Trabajos en instalaciones existentes de HCDE

Trabajos a realizar en instalaciones de HCDE:

Los trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente consisten en:

- Reforma de arqueta existente para realizar los empalmes con la LSMT existente.

Para lo que se han tenido en cuenta criterios de desarrollo y de operación, al mínimo coste, garantizando la calidad de suministro. Los trabajos de entronque y conexión serán asumidos por HCDE, a excepción del coste de los materiales que fuesen precisos.

Plazo previsto para la realización de estos trabajos.

El plazo previsto por HCDE para la realización de estos trabajos en las instalaciones de HCDE existentes, necesarios para atender su solicitud, será de 12 meses y 1 semana.

El inicio de estos trabajos está condicionado a la aceptación por su parte del presupuesto económico. Por otra parte, el plazo indicado anteriormente será válido a partir de dicha aceptación. Además, les informamos que estos trabajos no se podrán concluir hasta que se hayan ejecutado los trabajos de nueva extensión de red.

Información adicional:

Trabajos de nueva extensión de red

Trabajos de nueva extensión de red.

Los trabajos de extensión de red, para atender su solicitud, consistentes en la nueva acometida desde el punto de conexión asignado en la red existente, consistirán en:

- Instalación y montaje eléctrico de un Centro de Transformación de Compañía, tipo caseta prefabricada cuya caseta y recinto será aportado y acondicionado por el cliente.
- Instalación de las correspondientes Líneas Subterráneas AT (20 kV) que alimentarán en anillo a los nuevos Centros de Transformación.
- Instalaciones de Baja Tensión necesarias para atender el suministro a las parcelas.

Para lo que se ha tenido en cuenta criterios de desarrollo y de operación, al mínimo coste, garantizando la calidad del suministro.

Dichas instalaciones comprenderán: 2 líneas de Baja Tensión y, 2 líneas de Alta Tensión y 1 Centros de Transformación.

Estos trabajos de nueva extensión de red, pueden ser realizados directamente por ustedes, a través de un instalador eléctrico autorizado cumpliendo con la normativa vigente y las normas particulares de HCDE, disponibles en www.edphcenergia.es, en la ubicación: Especificaciones Técnicas > Desarrollo de red. Asimismo, le informamos que alternativamente también puede encargar dichos trabajos a HCDE.

En caso de que opten por realizarlos ustedes, durante el periodo de vigencia de las presentes condiciones y antes del inicio de las obras, deberán comunicarnos a fin de poder realizar las labores de supervisión de dichas instalaciones las cuales devengarán los importes previstos en el artículo 24.2.c) del Real Decreto 1048/2013

Plazo previsto para la realización de los trabajos de nueva extensión de red.

En el caso de que usted decida que sea HCDE la encargada de ejecutar los trabajos de extensión de red, el plazo previsto será de:

Tiempo previsto para la obtención de los permisos y autorizaciones necesarias: 11 meses y 1 semana

Tiempo para la ejecución de obra: 1 mes

Plazo previsto total: 12 meses y 1 semana

El inicio de los trámites para la legalización de las instalaciones, de las que será titular HCDE si pasan a formar parte de la red de distribución, está condicionado a la aceptación por su parte de estas condiciones. El plazo indicado anteriormente será válido siempre que la obtención de los permisos se produzca sin necesidad de acudir a procesos de expropiación y que el plazo establecido para la concesión de los permisos y autorizaciones se cumpla.

Información adicional:

Hemos elaborado el presupuesto correspondiente que recoge las instalaciones necesarias para atender la petición de suministro del cliente, considerando que el cliente realizará dentro de su ámbito de actuación la obra civil de canalizaciones y de conformidad a las condiciones contenidas en las licencias que se concedan, a

Información de interés: Puede consultar el estado de su solicitud de acometida o realizar nuevas peticiones, de una manera cómoda, fácil y en cualquier momento, desde la web de EDP Hc Energía www.edphcenergia.es > Gestiones online

900 907 003
www.edphcenergia.es



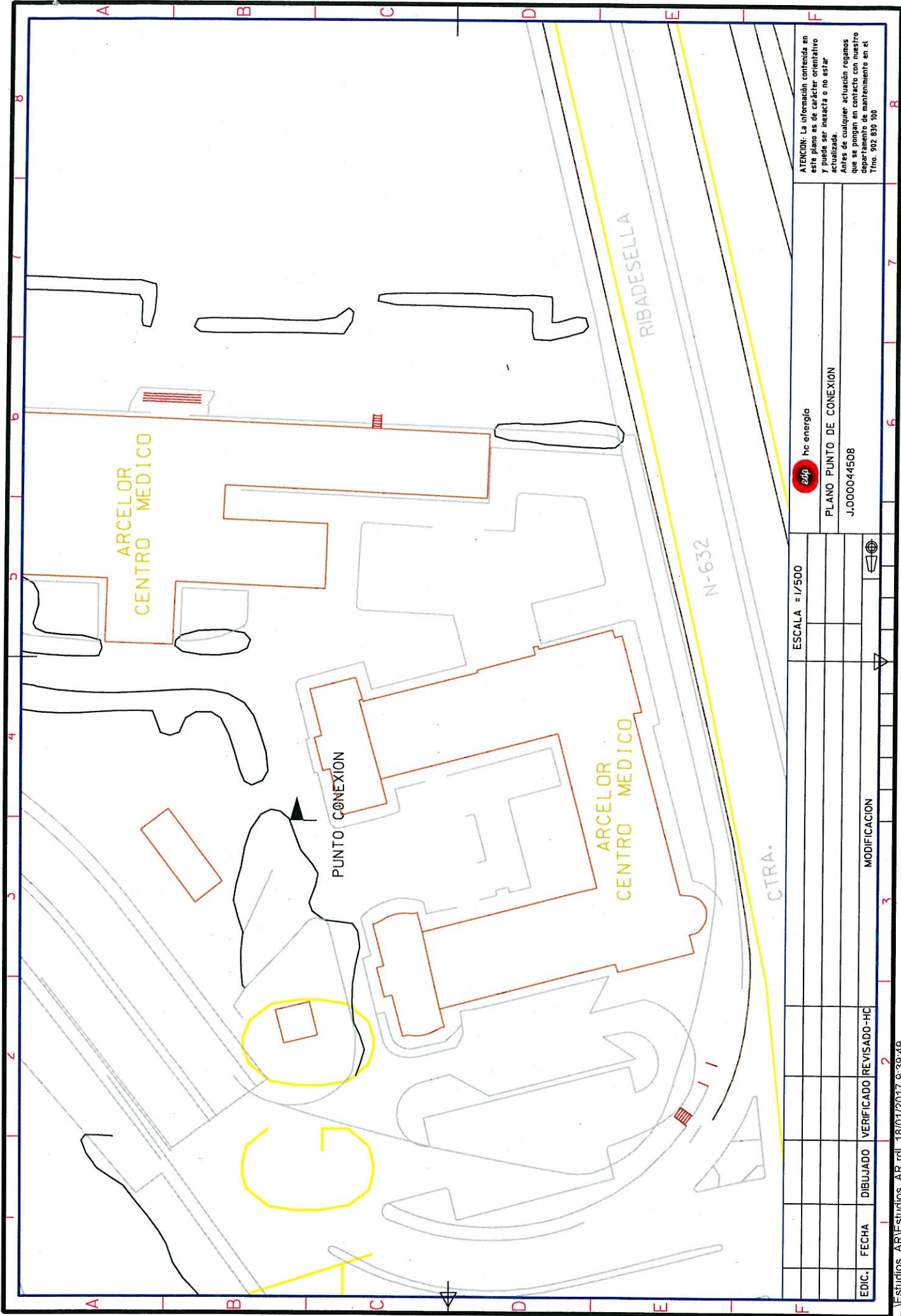
HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

Número de Expediente:

J.000044508

los proyectos a elaborar, a la normativa técnica que sea de aplicación y a las especificaciones técnicas de HCDE, realizará a su cargo la ejecución de la obra civil, movimientos de tierras con apertura y tapado de zanjas, construcción de cámaras de registro y/o arquetas (incluyendo colocación de sus herrajes respectivos), soleras y pavimentaciones posteriores, y aquellos otros elementos complementarios que sean necesarios para garantizar los respectivos suministros eléctricos al edificio. También será por cuenta del cliente la aportación de tubos, tritubo, guías de cable, herrajes, tapas de arqueta y demás materiales que sean necesarios para la realización de las canalizaciones de la infraestructura eléctrica de toda la urbanización. Se exigirá al ejecutor de la obra civil la limpieza y mandrilado de las canalizaciones, siendo el paso del testigo prueba necesaria para comprobación de buena ejecución y para poder recepcionar la obra civil. Durante el paso del testigo deberá estar presente personal de hc energía. **En el interior de los tubos se dejará una guía de polietileno o polipropileno de diámetro suficiente para facilitar el tendido de los cables por el interior de los mismos.** El cliente se encargará de la adecuación del local destinado a centro de transformación, y aquellos otros elementos complementarios que sean necesarios para garantizar los respectivos suministros eléctricos.

Antes del inicio de las obras, el cliente deberá ponerse en contacto con nuestro Departamento de Extensión de Red para coordinar la supervisión de las mismas. La persona de contacto es Eulalia González - 902.83.01.00



ATENCIÓN: La información contenida en este plano es de carácter orientativo y puede ser inexacta o no estar actualizada.
Antes de cualquier actuación rogamos que se pongan en contacto con nuestro departamento de mantenimiento en el Tfn. 902 830 100

hc energía
PLANO PUNTO DE CONEXION
 J.0000044508

ESCALA = 1/500

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO-HC	MODIFICACION

I.2.7 ANEJO Nº 7

JUSTIFICACIÓN DEL ALUMBRADO PÚBLICO

I.2.7.1. OBJETIVO

El objeto de este Anexo es justificar el cumplimiento de la instalación de alumbrado exterior del nuevo vial según el Real Decreto 1890/2008 Reglamento de eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado exterior.

Según el artículo 2, se aplicará a las nuevas instalaciones de más de 1kW de potencia instalada incluidas en las ITC-BT de Reglamento electrotécnico de Baja tensión.

- Las de alumbrado exterior a las que se refiere la ITC-BT 09.

Según los artículos 4, 5 y 6 para lograr una eficiencia energética adecuada de las instalaciones de alumbrado exterior se deberá cumplir:

- Los niveles de iluminación de la instalación no superen lo establecido en la ITC-EA 02.
- Para el alumbrado vial se cumplan los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en la ITC-EA-01.
- Se disponga de un sistema de accionamiento y regulación de nivel luminosos según la ITC-EA-04.
- Para limitar el resplandor luminoso nocturno y reducir la luz intrusa o molesta las instalaciones de alumbrado se ajustarán a los límites según la ITC-EA-03

Según el artículo 9, con el fin de justificar el cumplimiento de las exigencias establecidas para las instalaciones de alumbrado exterior, se adjunta la documentación establecida en la ITC-EA-05.

La instalación de alumbrado instalada se destina al uso específico de "Alumbrado exterior para Vial".

I.2.7.2. DESCRIPCIÓN, CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONAMIENTO DE LAS LUMINARIAS

I.2.7.2.1. TIPO DE LUMINARIAS

Las luminarias empleadas en cada uno de los casos son:

- Zonas verdes (IPAs): clase de alumbrado CE2. Luminarias ARAMIS 24LED (39W) 500mA NW 5068 SCHRÉDER SOCELER.
- Nuevo Vial: clase de alumbrado CE2. Luminarias ARAMIS 24LED (39W) 500mA NW 5117 SCHRÉDER SOCELER.

- Acera en carretera AS-19: clase de alumbrado ME3b. Luminarias AMPERA MIDI 64LED (99W) 500mA NW 5136 SCHRÉDER SOCELER.

Las luminarias ARAMIS 24LED (39W) 500mA NW 5068 SCHRÉDER SOCELER: 24LED (39W) de la marca SCHRÉDER SOCELER, compuesta de cuerpo de aluminio y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. Con fijación lateral ofreciendo diferentes sistemas de fijación que permitan adaptar la luminaria. Con alojamiento tanto del bloque óptico como el de auxiliares en el interior del cuerpo accesible mediante herramientas, siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI. Con estanqueidad del bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK08. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Con bloque óptico compuesto de 24 LED de alta emisión alimentados a 500 mA dispuesto sobre PCBA plana, con consumo total de 39W y flujo inicial de 5184 lm, temperatura de color NW 4000K, con óptica 5068 de PMMA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L90_100.000H. Con protector de sobretensión hasta 10kV.

Las luminarias ARAMIS 24LED (39W) 500mA NW 5117 SCHRÉDER SOCELER: 24LED (39W) de la marca SCHRÉDER SOCELER, compuesta de cuerpo de aluminio y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. Con fijación lateral ofreciendo diferentes sistemas de fijación que permitan adaptar la luminaria. Con alojamiento tanto del bloque óptico como el de auxiliares en el interior del cuerpo accesible mediante herramientas, siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI. Con estanqueidad del bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK08. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Con bloque óptico compuesto de 24 LED de alta emisión alimentados a 500 mA dispuesto sobre PCBA plana, con consumo total de 39W y flujo inicial de 5184 lm, temperatura de color NW 4000K, con óptica 5117 de PMMA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L90_100.000H. Con protector de sobretensión hasta 10kV.



Las luminarias AMPERA MIDI: 64LED (99W) de la marca SCHRÉDER SOCELER, compuesta de cuerpo de aluminio y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. La pieza de fijación de la luminaria será universal (horizontal / vertical) de diámetro 42-76mm. Apertura sin herramientas y compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, en el que se incluye seccionador eléctrico para favorecer la seguridad en su manipulación, siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK09. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Con bloque óptico compuesto de 64 LED de alta emisión alimentados a 500mA, dispuestos sobre PCBA plana con sensor de temperatura, con consumo total de 99 W y flujo inicial de 13722 lm, temperatura de color NW 4000K con óptica 5136 de PMMA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L90_100.000H. Con protector de sobretensiones hasta 10kV.



1.2.7.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

Las características de las luminarias utilizadas son las siguientes:

- Luminaria: **ARAMIS 24LEDs 500 mA NW Glass Clear Flat 5068 362302**
- Generación: D
- LEDs: 24
- Fotometría: TM
- Potencia: 39W
- Flujo inicial: 5184 lm
- Vida útil: L90_100.000H
- Corriente: 500 mA
- Temperatura de color: 4000 K
- Óptica: 5068 PMMA

- Luminaria: **ARAMIS 24LEDs 500 mA NW Glass Clear Flat 5117 [O-R] 362662**
- Generación: D
- LEDs: 24
- Fotometría: TM
- Potencia: 39W
- Flujo inicial: 5184 lm
- Vida útil: L90_100.000H
- Corriente: 500 mA
- Temperatura de color: 4000 K
- Óptica: 5117 PMMA

- Luminaria: **AMPERA MIDI 64LEDs 500mA NW 5136**
- Generación: D
- LEDs: 64
- Fotometría: TM
- Potencia: 99W
- Flujo inicial: 13.722 lm
- Vida útil: L90_100.000H
- Corriente: 500 mA
- Temperatura de color: nw 4000 K
- Óptica: 5136 PMMA

I.2.7.2.3. RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO

El régimen de funcionamiento será durante el periodo nocturno.

Otoño- Invierno:	17/18 h – 8 h
Primavera- Verano	20/21 h – 7 h

Se estima en torno a las 4.000 h anuales de funcionamiento.

El accionamiento se realizará mediante reloj astronómico asociado a una sonda lumínica, optimizando así la gestión de los encendidos y apagados.

I.2.7.2.3. MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO

Dado que se trata de un alumbrado público se dispondrá de un sistema para la reducción de los niveles de iluminación para ciertas horas de la noche.

I.2.7.3. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA

I.2.7.3.1. JUSTIFICACIÓN ITC-EA-01

I.2.7.3.1.1 EFICIENCIA ENERGÉTICA

La eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior se define por la expresión:

$$E = S \times E_m / P$$

Siendo:

E = Eficiencia energética. (m² x lux / W)

P = Potencia activa total instalada (W)

S = Superficie iluminada (m²)

E_m = Iluminancia media en servicio de la instalación.

Iluminancia media en zona de proyecto: E_m = 20,00 Lux

Zona	Superficie (m ²)	E _m (lux)	Potencia(w)	E(m ² xlux/w)
Nuevo vial	2.871,00	20,00	741	77,49
Zona verde 1	369,00	11,50	195	21,76
Zona verde 2	455,00	12,70	156	37,04

Observamos que las eficiencias energéticas son respectivamente: 77,49; 21,76; y 37,04 lux*m²/w superiores a 17,50 lux*m²/w, mínimo establecido para instalaciones de alumbrado de vial funcional para una iluminancia media de servicio de 20,00 lux según la tabla 2.

Iluminancia media en carretera AS-19: E_m = 15,00 Lux

Zona	Superficie (m ²)	E _m (lux)	Potencia(w)	E(m ² xlux/w)
Carretera AS-19	1.400,00	17,10	495	48,36

Observamos que la eficiencia energética es 48,36 lux*m²/w superiores a 15,00 lux*m²/w, mínimo establecido para instalaciones de alumbrado de vial funcional para una iluminancia media de servicio de 15,00 lux según la tabla 2.

I.2.7.3.1.2 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

El índice de eficiencia energética (I_E) se define por la expresión:

$$I_E = E / E_R$$

Siendo

E_R = el valor de eficiencia energética de referencia

El índice de consumo energético (ICE) es igual al inverso del índice de eficiencia energética.

$$ICE = 1 / I_E$$

Zona	E (m ² *lux/w)	E_R (m ² *lux/W)	I_E (E / E_R)	ICE
Nuevo vial	77,49	26,00	2,98	0,34
Zona verde 1	21,76	26,00	0,84	1,19
Zona verde 2	37,04	26,00	1,42	0,70
Carretera AS-19	48,36	23,00	2,10	0,48

I.2.7.3.2. JUSTIFICACIÓN ITC-EA-02 (NIVELES DE ILUMINACIÓN)

I.2.7.3.2.1 ALUMBRADO VIAL → ALUMBRADO VIAL FUNCIONAL

Según el punto 2.1.2. El criterio de clasificación de las vías es el tipo de vía y la intensidad de tráfico diario (IMD), según se establece en la Tabla 4:

- Es por ello que se considera la carretera AS-19 como una vía tipo B2, por lo que le corresponde una clase de alumbrado ME3b.
- En el caso de las zonas ajardinadas se estima una vía tipo E (tabla 5).
- Y finalmente para el nuevo vial, considerando éste como una situación de proyecto D3, le corresponde una clase de alumbrado CE2.

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
B1	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.</i> • <i>Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.</i> 	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
	Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000..... IMD < 7.000	
B2	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Carreteras locales en áreas rurales.</i> 	ME2 / ME3b ME4b / ME5
	Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD ≥ 7.000..... IMD < 7.000	

^(*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean daras (fondos daras), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 4 – Clases de alumbrado para vías tipos C y D

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
C1	• Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas Flujo de tráfico de ciclistas	S1 / S2 S3 / S4
	Alto..... Normal.....	
D1 - D2	• Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. • Aparcamientos en general. • Estaciones de autobuses. Flujo de tráfico de peatones	CE1A / CE2 CE3 / CE4
	Alto..... Normal.....	
D3 - D4	• Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada • Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas	CE2 / S1 / S2 S3 / S4
	Alto..... Normal.....	
⁽¹⁾ Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.		

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta a ciertas horas de la noche, se dispondrá de un sistema para la reducción de los niveles de iluminación manteniendo los criterios de uniformidad de luminancia y deslumbramiento.

Los Niveles de Iluminación de los viales del subgrupo B2, con clase de alumbrado ME3b, según la Tabla 7 del apartado 2.2., para viales húmedos tipo A y B, son:

Tabla 6 – Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia ⁽⁴⁾ Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_o [mínima]	Uniformidad Longitudinal U_l [mínima]	Incremento Umbral TI (%) ⁽²⁾ [máximo]	Relación Entorno SR ⁽³⁾ [mínima]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

⁽³⁾ La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

⁽⁴⁾ Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminación, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Y los Niveles de Iluminación del nuevo vial y de las zonas ajardinadas, con clase de alumbrado CE2, según la Tabla 9 del apartado 2.2., para viales tipo D y E, son:

Tabla 5 – Clases de alumbrado para vías tipo E

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
E1	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.</i> • <i>Paradas de autobús con zonas de espera</i> • <i>Áreas comerciales peatonales.</i> 	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
	Flujo de tráfico de peatones	
	Alto..... Normal	
E2	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.</i> 	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
	Flujo de tráfico de peatones	
	Alto..... Normal	

^(*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

I.2.7.3.3. JUSTIFICACIÓN ITC-EA-03 (RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO Y LUZ INTRUSA MOLESTA)

I.2.7.3.3.1 RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO

Según la tabla 1 “Clasificación de zonas de protección contra la contaminación luminosa” la zona donde se ubica la glorieta se puede clasificar como E3 “Áreas de brillo o luminosidad media” que corresponde con zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.

Se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo en las instalaciones de alumbrado exterior, por ello el flujo hemisférico superior (FHSinst) será inferior o igual a 15%, según la tabla 2 “Valores límite del flujo hemisférico superior instalado”, para una Zona E3.

Además se cumplirá:

- Se iluminará solamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.
- Los niveles de iluminación no deberán superar los valores máximos establecidos en la ITC-EA-02.
- El factor de utilización y de mantenimiento satisfarán los valores mínimos establecidos en la ITC-EA-04.

I.2.7.3.3.2. LIMITACIÓN DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA

Con el fin de limitar la luz intrusa o molesta procedentes de las instalaciones de alumbrado exterior sobre residentes y sobre ciudadanos se cumplirán los valores establecidos en la tabla 3 “Limitaciones de la luz molesta procedente de instalaciones de alumbrados exterior”, para Zona E3:

PARAMETRO	ZONA E3
Iluminancia vertical (Ev)	10 lux
Intensidad luminosa luminaria (I)	10.000 cd
Luminancia media de las fachadas (Lm)	10 cd/m ²
Luminancia max. de las fachadas (Lmax)	60 cd/m ²
Luminancia max. Señales y anuncios (Lmax)	800 cd/m ²
Incremento umbral contraste (TI)	15 % para L = 2cd/m ²

I.2.7.3.4. JUSTIFICACIÓN ITC-EA-04 (COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES)

I.2.7.3.4.1. GENERALIDADES

En lo referente a los métodos de medida y presentación de las características fotométricas de lámparas y luminarias, se seguirá lo establecido en las normas de la serie UNE-EN 13032 “Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias”.

Los datos característicos de las luminarias, lámparas y equipos auxiliares (rendimiento de la luminaria, factor de utilización, grado de protección, eficacia de la lámpara, flujo hemisférico superior instalado, etc) deberán ser garantizados por el fabricante mediante declaración expresa o certificación de laboratorio acreditado.

A fin de garantizar que los parámetros de diseño de las instalaciones se ajustan a los valores nominales previstos, los equipos auxiliares que se incorporen en las instalaciones de alumbrado, cumplirán las condiciones de funcionamiento establecidas en las Normas UNE-En de prescripciones de funcionamiento siguientes:

- UNE-EN 60921- Balastos para lámparas fluorescentes.
- UNE-EN 60931- Balastos para lámparas de descarga, excluidas las fluorescentes.
- UNE-EN 60929- Balastos electrónicos alimentados en c.a. para lámparas fluorescentes.

I.2.7.3.4.2. LÁMPARAS

Las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa: las lámparas para alumbrados de vial, específico y ornamental tendrán una eficacia luminosa superior a 65 lum/w.

I.2.7.3.4.3. LUMINARIAS

Las luminarias, incluyendo los proyectores, que se instalen en instalaciones de alumbrado exterior, deberán cumplir con los requisitos de la tabla 1 respecto a rendimiento de la luminaria y factor de utilización.

El rendimiento de la luminaria para el resto de alumbrados al vial, como es nuestro caso será $> 65\%$ y el factor de utilización (fu) para luminarias será el que permita alcanzar los requisitos mínimos de eficiencia energética.

En lo referente al factor de mantenimiento (fm) y el flujo hemisférico superior instalado (FHSins) cumplirán lo dispuesto en las ITC-EA-06 e ITC-EA-03 respectivamente.

Las luminarias cumplirán con los valores de eficiencia energética mínima, conforme a la IT-EA-01

Prescripciones específicas de los proyectores

Cuando se utilicen proyectores para iluminación de superficies horizontales, para conseguir una elevada eficiencia energética, se cumplirán los siguientes aspectos:

Los proyectores serán del tipo asimétrico, para controlar la luz emitida hacia el hemisferio superior.

El ángulo de inclinación en el emplazamiento, que corresponde al valor de $I_{max}/2$, situado por encima de la intensidad máxima emitida por el proyector, será inferior a 70° respecto a la vertical, es decir que la inclinación de la intensidad máxima I_{max} debe ser inferior a 60° para un proyector cuyo semiángulo de apertura por encima de la I_{max} sea de 10° , y de 65°

1.2.7.3.4.4. EQUIPOS AUXILIARES

La potencia eléctrica máxima consumida por la lámpara y el equipo auxiliar no superará los 116 W para la lámparas de SAP de 110 según la tabla 2 "Potencia máxima del conjunto lámpara y equipo auxiliar".

1.2.7.3.4.5. SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO

Los sistemas de accionamiento deberán garantizar que las instalaciones se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad lo requiera.

Las instalaciones con una potencia superior a 5 Kw llevarán un sistema de accionamiento por reloj astronómico.

Dado que el alumbrado proyectado es público, su sistema de accionamiento conectará el alumbrado a la misma hora que el municipal existente.

1.2.7.3.4.6. SISTEMAS DE REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO

Con la finalidad de ahorrar energía, las instalación de alumbrado recogidas en el capítulo 9 de la ITC-EA-02 se proyectarán con dispositivos para regular el nivel luminoso.

En este caso, la instalación de alumbrado exterior al tener una potencia instalada inferior a 5 Kw, no es necesaria la reducción de los niveles de iluminación para ciertas horas de la noche.

I.2.7.3.5. JUSTIFICACIÓN ITC-EA-05 (DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, VERIFICACIONES E INSPECCIONES)

I.2.7.3.5.1. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Se ha incluido en el presente proyecto los apartados solicitados en la presente instrucción.

I.2.7.3.5.2. VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

En virtud del artículo 13 del reglamento, se comprobará el cumplimiento de las disposiciones y requisitos de eficiencia energética establecidos en el reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias, mediante verificaciones e inspecciones que serán realizadas por instaladores autorizados conforme al RD 842/2002, y por organismos de control autorizado.

Nuestra instalación de alumbrado exterior al tener una potencia instalada inferior a 5 Kw, se realizará una verificación inicial, previa su puesta de servicio, y se realizará verificaciones cada 5 años.

I.2.7.3.6. JUSTIFICACIÓN ITC-EA-06 (MANTENIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES)

I.2.7.3.6.1. FACTOR DE MANTENIMIENTO

El factor de mantenimiento (fm) es la relación entre la Iluminancia media de la zona iluminada después de un determinado periodo de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior después de indeterminado periodo de funcionamiento (Eservicio) y Iluminancia media obtenida al inicio de funcionamiento como instalación nueva (Ei)

$$Fm = (E \text{ serv} / E \text{ inicial})$$

Por tanto el factor de mantenimiento será siempre menor a la unidad, y siempre es conveniente que resulte lo más alto posible.

El factor de mantenimiento será el producto de los factores de depreciación de flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de depreciación de la luminaria de forma que se verificará:

$$Fm = FDFL * FSL * FDLU$$

FDFL: Factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara.

FSL: Factor de supervivencia de la lámpara.

FDLU: Factor de depreciación de la luminaria.

Según las tablas 1, 2 y 3 de la ITC-EA-06 para un régimen de funcionamiento de 12000h, un grado de contaminación medio, intervalo de limpieza cada dos años, grado de protección IP 6X

$$Fm = 0,82 * 0,98 * 0,62 = 0,50$$

I.2.7.3.6.2. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y SU REGISTRO

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias como mínimo cada dos años.

El titular de la instalación será responsable de la ejecución del plan de mantenimiento.

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de luminarias y sustitución de lámparas podrán ser realizadas directamente por el titular o mediante subcontratación.

Las mediciones eléctricas luminotécnicas serán realizadas por un instalador autorizado de baja tensión, que deberá llevar un registro de las operaciones de mantenimiento, en el que deberá reflejar como mínimo los apartados enumerados en el punto 3 de la ITC-EA-06.

El registro de las operaciones de mantenimiento de cada instalación se hará por duplicado y se entregará una copia al titular de la instalación. Estos documentos deberán guardarse al menos durante cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

I.2.7.3.7. JUSTIFICACIÓN ITC-EA-07 (MEDICIONES LUMINOTÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO)

En la instrucción ITC-EA-07 se indica el método a seguir para realizar las medidas luminotécnicas de las instalaciones de alumbrado para las correspondientes verificaciones e inspecciones de las instalaciones de alumbrado exterior.

I.2.7.4. DATOS LUMÍNICOS

Se muestran a continuación los datos lumínicos siguientes:

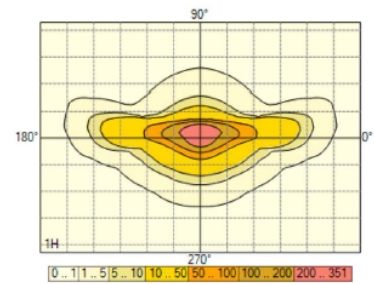
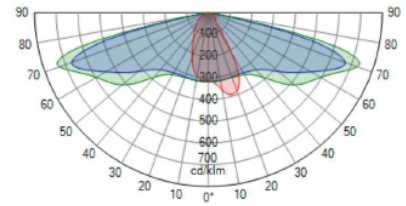
1. Aparatos

1.1. AMPERA MIDI 64 LEDs 500mA NW Flat, Glass Extra Clear, Smooth 5136 351512



Tipo	AMPERA MIDI
Reflector	5136
Fuente	64 LEDs 500mA NW
Protector	Flat, Glass Extra Clear, Smooth
Ajustes	
Flujo de	13,7 klm
Clase G	3

Potencia	99,0 W
Potencia	99,0 W
Eficiencia	119 lm/W
Flujo luminaria	11,769 klm
FM	0,85
Matriz	351512



4.2. Posiciones de luminarias

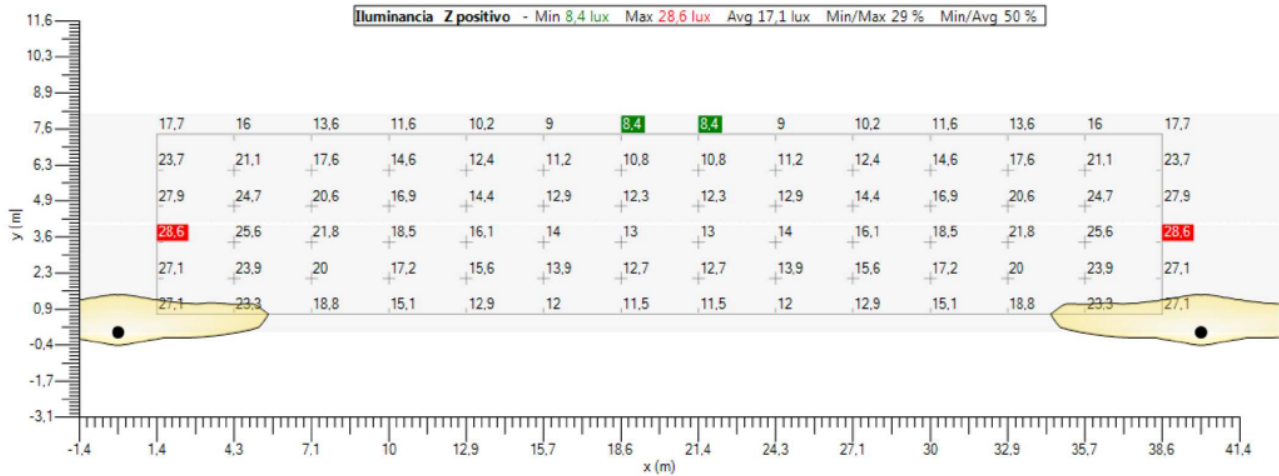
	Nº	Posicion			Luminaria								Objetivo		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Descripcion	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	-160,00	0,00	12,00	351512	AMPERA MIDI 64 LEDs 500mA NW Flat, Glass ...	0,0	5,0	0,0	13,722	0,850	160,00	1,05	0,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	2	-120,00	0,00	12,00	351512	AMPERA MIDI 64 LEDs 500mA NW Flat, Glass ...	0,0	5,0	0,0	13,722	0,850	120,00	1,05	0,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	3	-80,00	0,00	12,00	351512	AMPERA MIDI 64 LEDs 500mA NW Flat, Glass ...	0,0	5,0	0,0	13,722	0,850	-80,00	1,05	0,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	4	-40,00	0,00	12,00	351512	AMPERA MIDI 64 LEDs 500mA NW Flat, Glass ...	0,0	5,0	0,0	13,722	0,850	-40,00	1,05	0,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	5	0,00	0,00	12,00	351512	AMPERA MIDI 64 LEDs 500mA NW Flat, Glass ...	0,0	5,0	0,0	13,722	0,850	0,00	1,05	0,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	6	40,00	0,00	12,00	351512	AMPERA MIDI 64 LEDs 500mA NW Flat, Glass ...	0,0	5,0	0,0	13,722	0,850	40,00	1,05	0,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	7	80,00	0,00	12,00	351512	AMPERA MIDI 64 LEDs 500mA NW Flat, Glass ...	0,0	5,0	0,0	13,722	0,850	80,00	1,05	0,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	8	120,00	0,00	12,00	351512	AMPERA MIDI 64 LEDs 500mA NW Flat, Glass ...	0,0	5,0	0,0	13,722	0,850	120,00	1,05	0,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	9	160,00	0,00	12,00	351512	AMPERA MIDI 64 LEDs 500mA NW Flat, Glass ...	0,0	5,0	0,0	13,722	0,850	160,00	1,05	0,00	
<input checked="" type="checkbox"/>	10	200,00	0,00	12,00	351512	AMPERA MIDI 64 LEDs 500mA NW Flat, Glass ...	0,0	5,0	0,0	13,722	0,850	200,00	1,05	0,00	

4.3. Grupos de luminarias

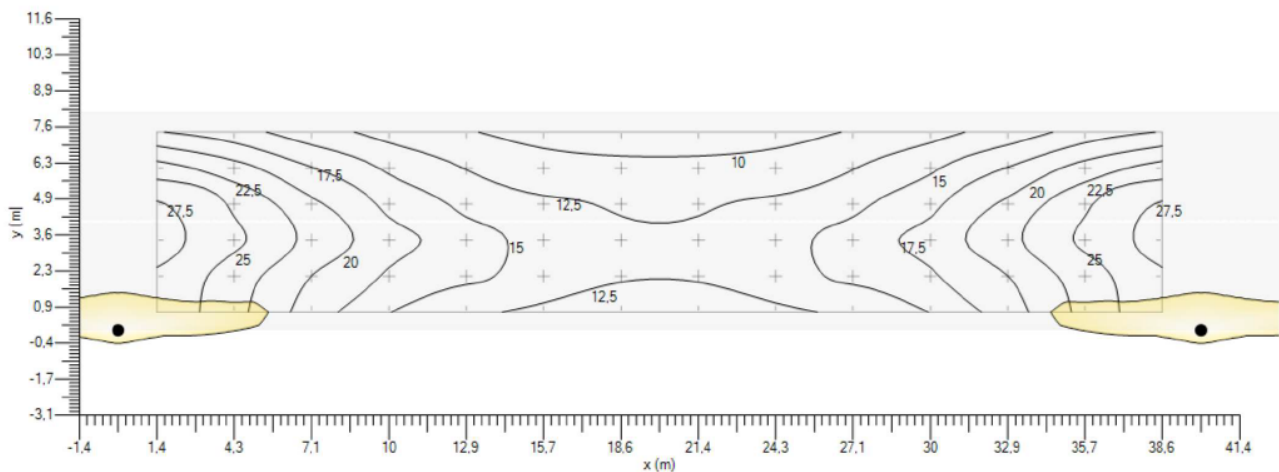
Lineal															
	Nº	Posicion			Luminaria					Dimension			Rotacion		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	Numero de	Interdistancia	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>	1	-160,00	0,00	12,00	351512	0,0	5,0	0,0	100	10	40,00	360,00	0,0	0,0	0,0

4.4. Carretera (IL-HS) - Z positive

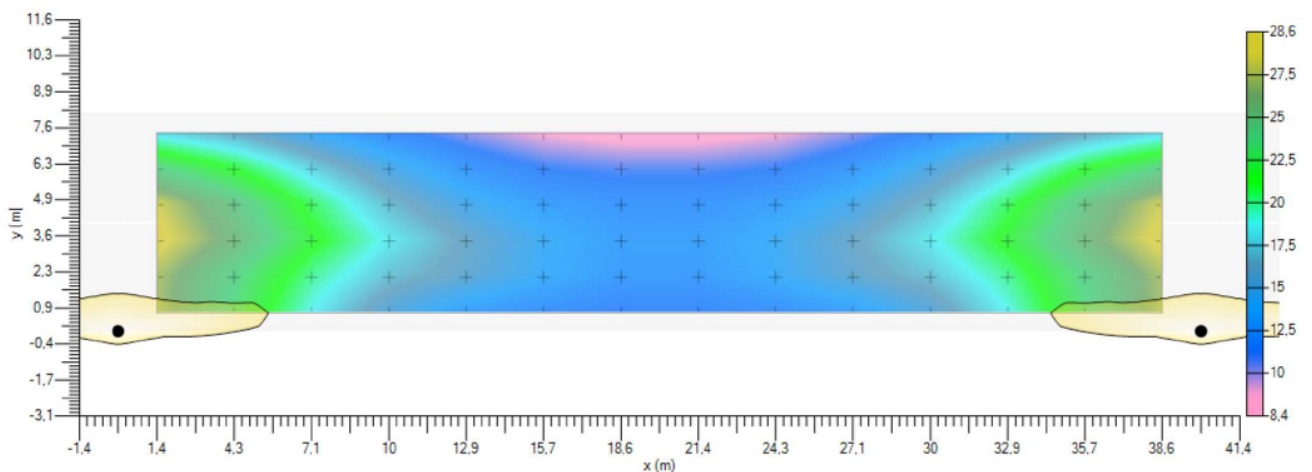
Valores



Niveles Isolux



Sombreado



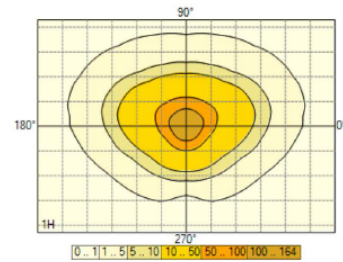
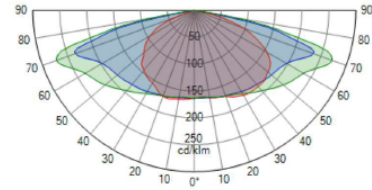
1. Aparatos

1.1. ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear flat 5068 362302



Tipo	ARAMIS LED
Reflector	5068
Fuente	24 LEDs 500mA NW
Protector	Glass clear flat
Ajustes	
Flujo de	5,2 klm
Clase G	6

Potencia	39,0 W
Potencia	39,0 W
Eficiencia	104 lm/W
Flujo luminaria	4,056 klm
FM	0,85
Matriz	362302

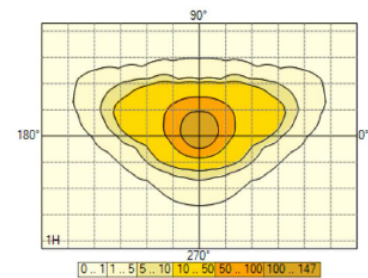
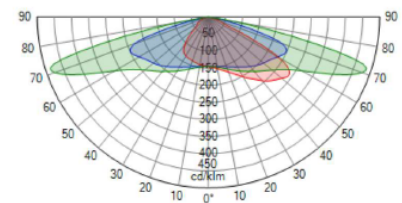


1.1. ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear flat 5117 [O-R] 362662



Tipo	ARAMIS LED
Reflector	5117
Fuente	24 LEDs 500mA NW
Protector	Glass clear flat
Ajustes	
Flujo de	5,2 klm
Clase G	4

Potencia	39,0 W
Potencia	39,0 W
Eficiencia	108 lm/W
Flujo luminaria	4,207 klm
FM	0,85
Matriz	362662



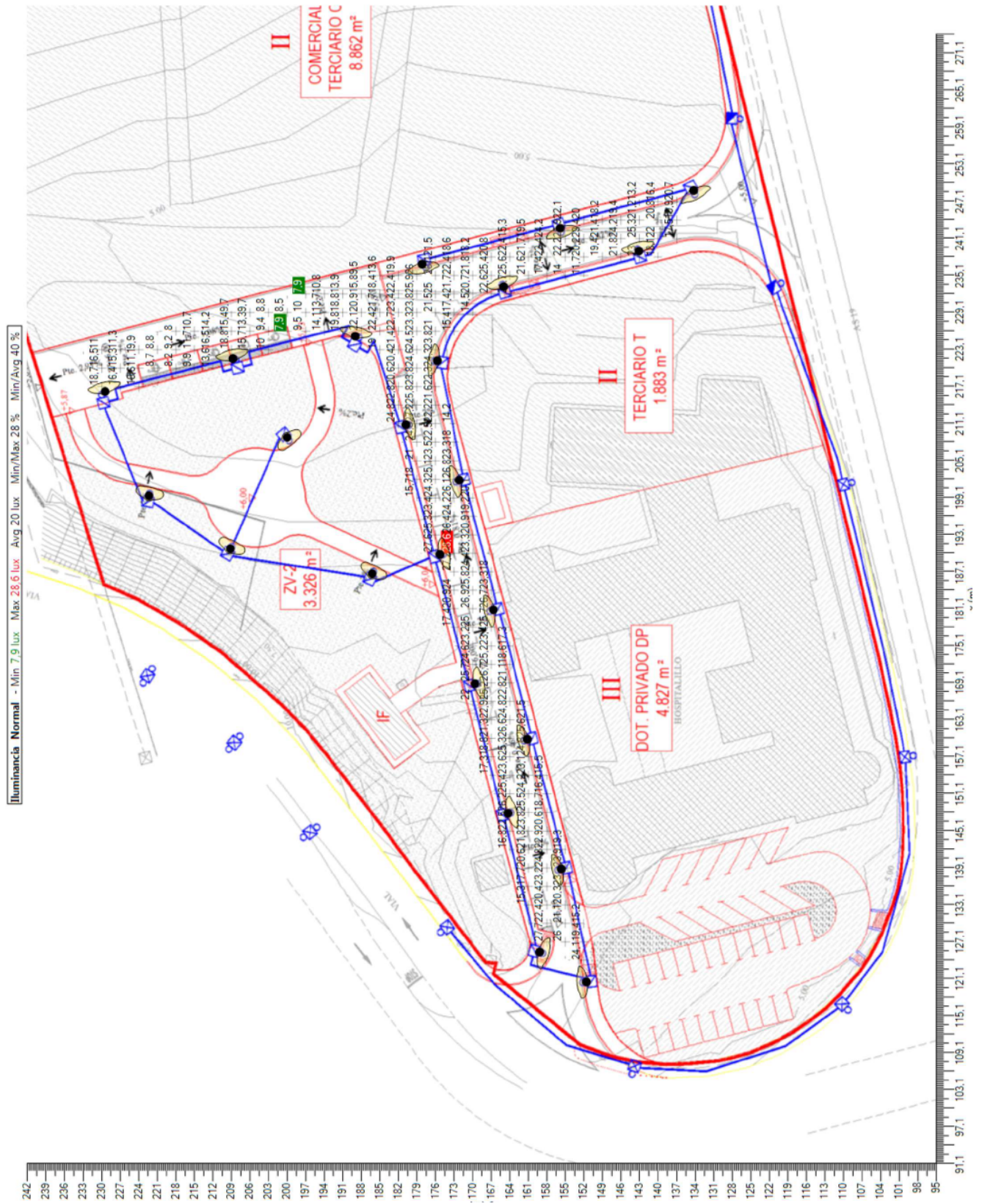
5.2. Posiciones de luminarias

	N°	Posicion			Luminaria								Objetivo		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Descripcion	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	120.51	151.61	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	355,1	0,0	0,0	5,184	0,850	120.51	151.61	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	2	125.39	159.15	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	195,9	0,0	0,0	5,184	0,850	125.39	159.15	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	3	138.85	155.66	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	346,0	0,0	0,0	5,184	0,850	138.85	155.66	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	4	147.86	164.28	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	165,0	0,0	0,0	5,184	0,850	147.86	164.28	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	5	159.85	161.17	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	344,8	0,0	0,0	5,184	0,850	159.85	161.17	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	6	168.86	169.63	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	168,0	0,0	0,0	5,184	0,850	168.86	169.63	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	7	180.84	166.66	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	346,8	0,0	0,0	5,184	0,850	180.84	166.66	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	8	186.69	186.25	5.00	362302	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	117,0	5,0	0,0	5,184	0,850	187.08	186.05	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	9	189.80	175.29	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	168,0	0,0	0,0	5,184	0,850	189.80	175.29	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	10	190.73	209.19	5.00	362302	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	116,9	5,0	0,0	5,184	0,850	191.12	208.99	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	11	199.34	222.36	5.00	362302	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	102,8	5,0	0,0	5,184	0,850	199.76	222.26	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	12	201.86	172.17	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	345,2	0,0	0,0	5,184	0,850	201.86	172.17	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	13	208.77	199.99	5.00	362302	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	229,9	5,0	0,0	5,184	0,850	208.44	199.71	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	14	210.81	180.81	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	168,0	0,0	0,0	5,184	0,850	210.81	180.81	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	15	216.22	229.44	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	77,6	0,0	0,0	5,184	0,850	216.22	229.44	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	16	221.18	175.69	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	10,7	0,0	0,0	5,184	0,850	221.18	175.69	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	17	221.52	208.76	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	77,6	0,0	0,0	5,184	0,850	221.52	208.76	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	18	225.18	188.97	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	100,0	0,0	0,0	5,184	0,850	225.18	188.97	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	19	233.21	164.99	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	73,5	0,0	0,0	5,184	0,850	233.21	164.99	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	20	236.85	178.17	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	255,9	0,0	0,0	5,184	0,850	236.85	178.17	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	21	238.94	143.11	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	76,2	0,0	0,0	5,184	0,850	238.94	143.11	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	22	242.67	155.82	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	251,8	0,0	0,0	5,184	0,850	242.67	155.82	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	23	248.77	134.27	6.00	362662	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	242,9	0,0	0,0	5,184	0,850	248.77	134.27	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	24	308.24	236.80	5.00	362302	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	90,8	5,0	0,0	5,184	0,850	308.68	236.80	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	25	311.18	257.14	5.00	362302	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	130,8	5,0	0,0	5,184	0,850	311.51	256.85	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	26	312.33	216.61	5.00	362302	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	72,8	5,0	0,0	5,184	0,850	312.75	216.74	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	27	315.11	196.92	5.00	362302	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	114,3	5,0	0,0	5,184	0,850	315.51	196.74	0.00	
<input checked="" type="checkbox"/>	28	318.10	177.39	5.00	362302	ARAMIS LED 24 LEDs 500mA NW Glass clear ...	73,8	5,0	0,0	5,184	0,850	318.52	177.51	0.00	

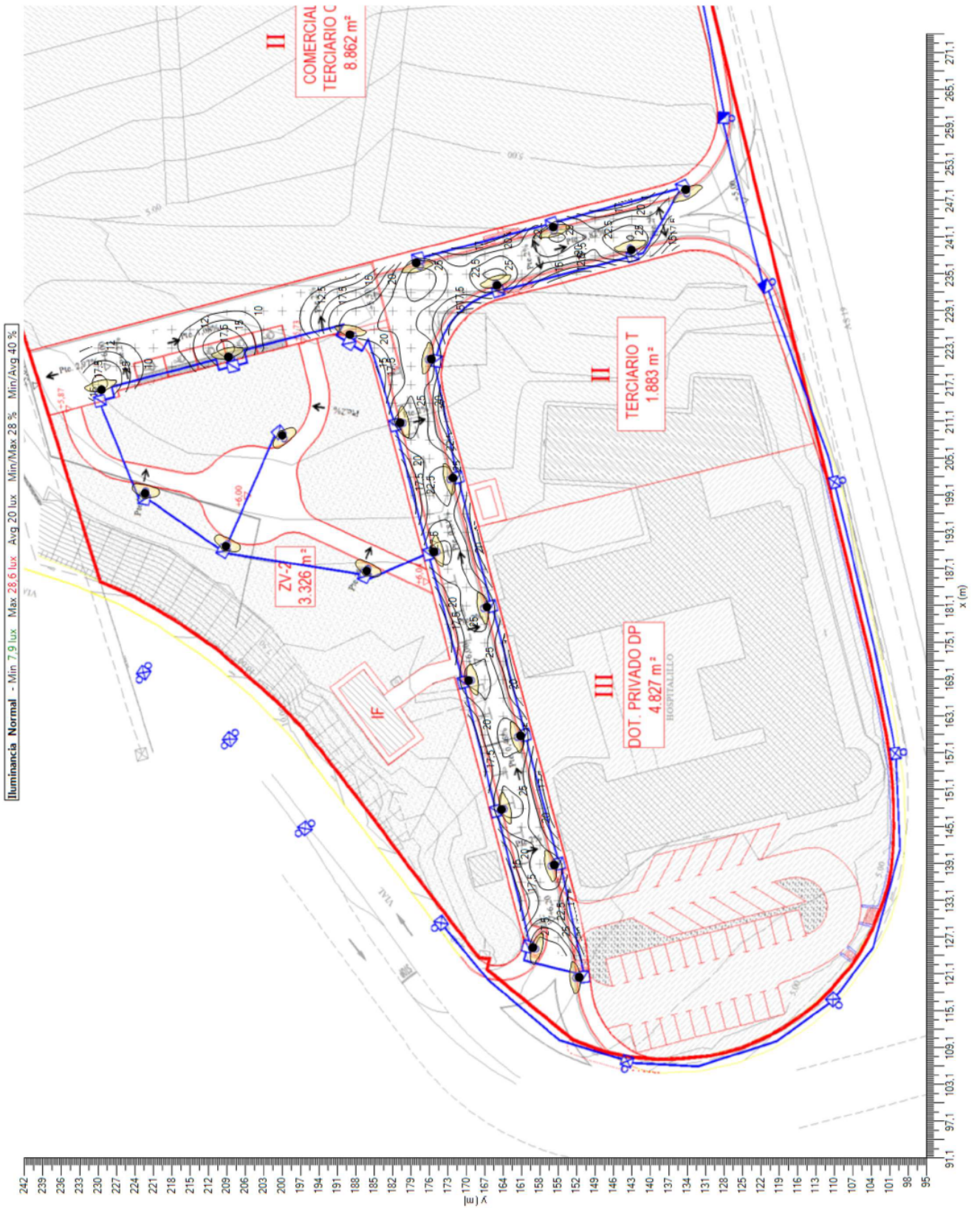
5.3. Grupos de luminarias

Unica									
	Nº	Posicion			Luminaria				
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]
<input checked="" type="checkbox"/>	1	120.51	151.61	6.00	362662	355,1	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	2	125.39	159.15	6.00	362662	195,9	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	3	138.85	155.66	6.00	362662	346,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	4	147.86	164.28	6.00	362662	165,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	5	159.85	161.17	6.00	362662	344,8	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	6	168.86	169.63	6.00	362662	168,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	7	180.84	166.66	6.00	362662	346,8	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	8	186.69	186.25	5.00	362302	117,0	5,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	9	189.80	175.29	6.00	362662	168,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	10	190.73	209.19	5.00	362302	116,9	5,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	11	199.34	222.36	5.00	362302	102,8	5,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	12	201.86	172.17	6.00	362662	345,2	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	13	208.77	199.99	5.00	362302	229,9	5,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	14	210.81	180.81	6.00	362662	168,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	15	216.22	229.44	6.00	362662	77,6	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	16	221.18	175.69	6.00	362662	10,7	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	17	221.52	208.76	6.00	362662	77,6	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	18	225.18	188.97	6.00	362662	100,0	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	19	233.21	164.99	6.00	362662	73,5	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	20	236.85	178.17	6.00	362662	255,9	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	21	238.94	143.11	6.00	362662	76,2	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	22	242.67	155.82	6.00	362662	251,8	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	23	248.77	134.27	6.00	362662	242,9	0,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	24	308.24	236.80	5.00	362302	90,8	5,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	25	311.18	257.14	5.00	362302	130,8	5,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	26	312.33	216.61	5.00	362302	72,8	5,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	27	315.11	196.92	5.00	362302	114,3	5,0	0,0	100
<input checked="" type="checkbox"/>	28	318.10	177.39	5.00	362302	73,8	5,0	0,0	100

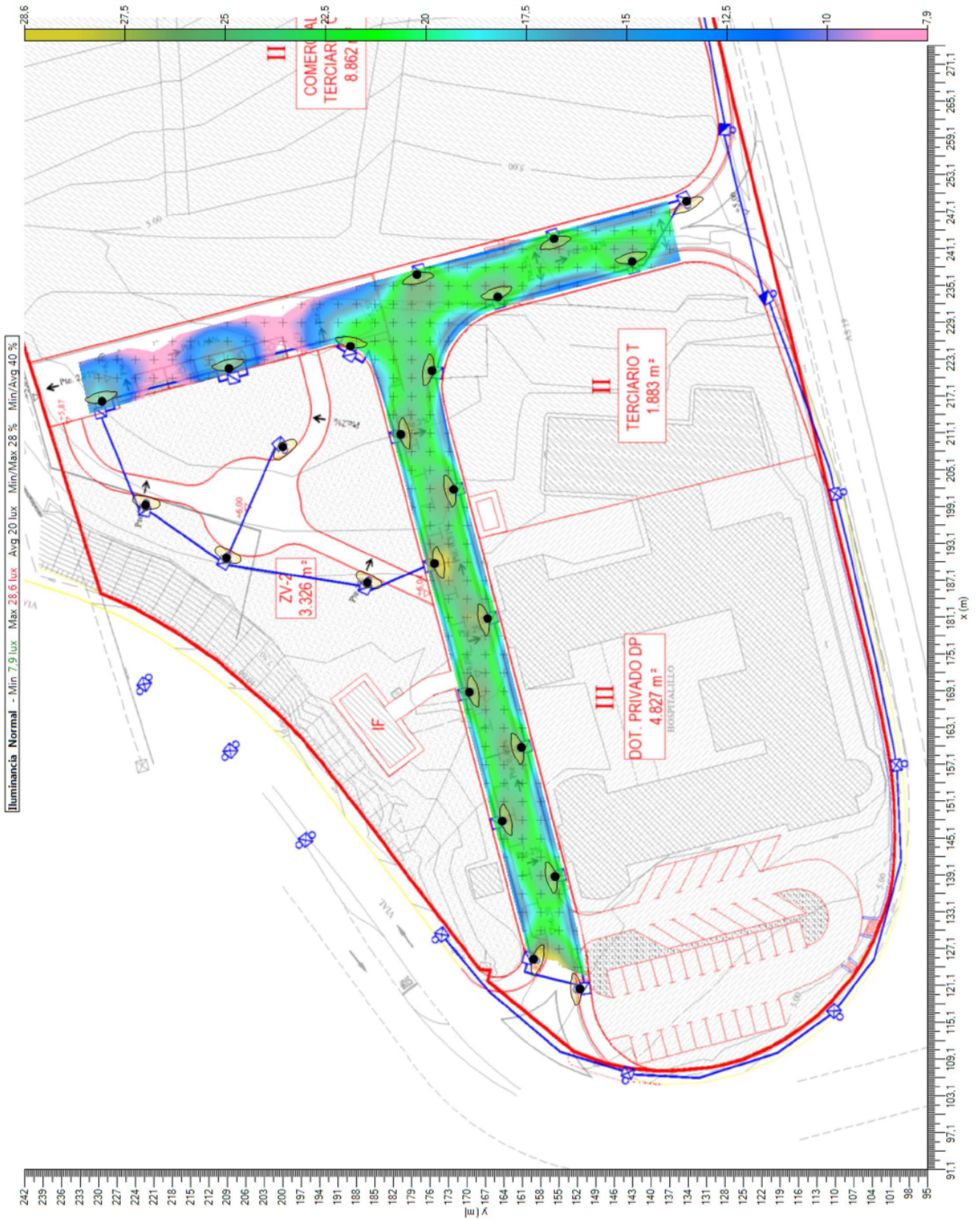
5.4. VIAL FORMA "T" - Normal - Valores



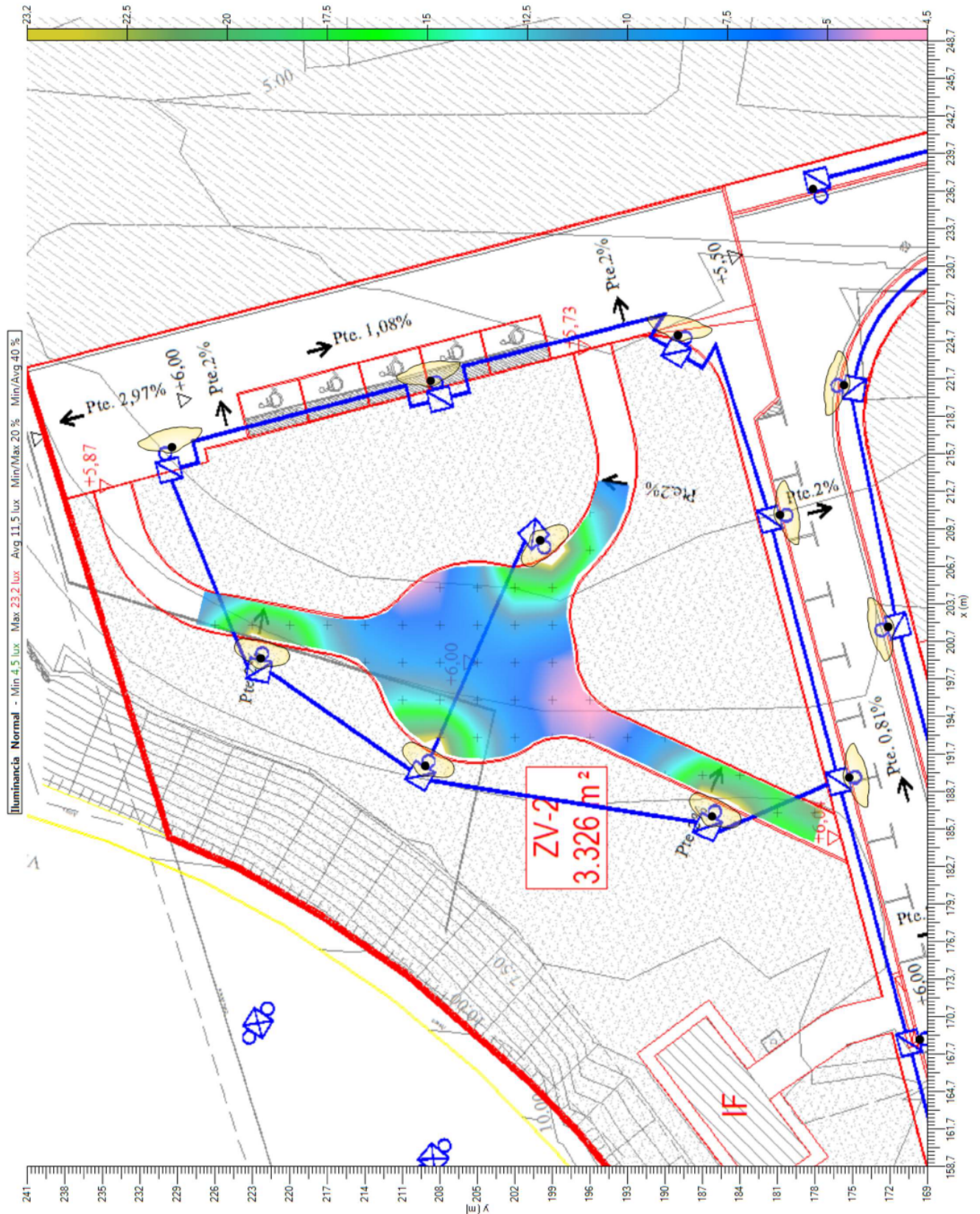
5.5. VIAL FORMA "T" - Normal - Niveles Isolux



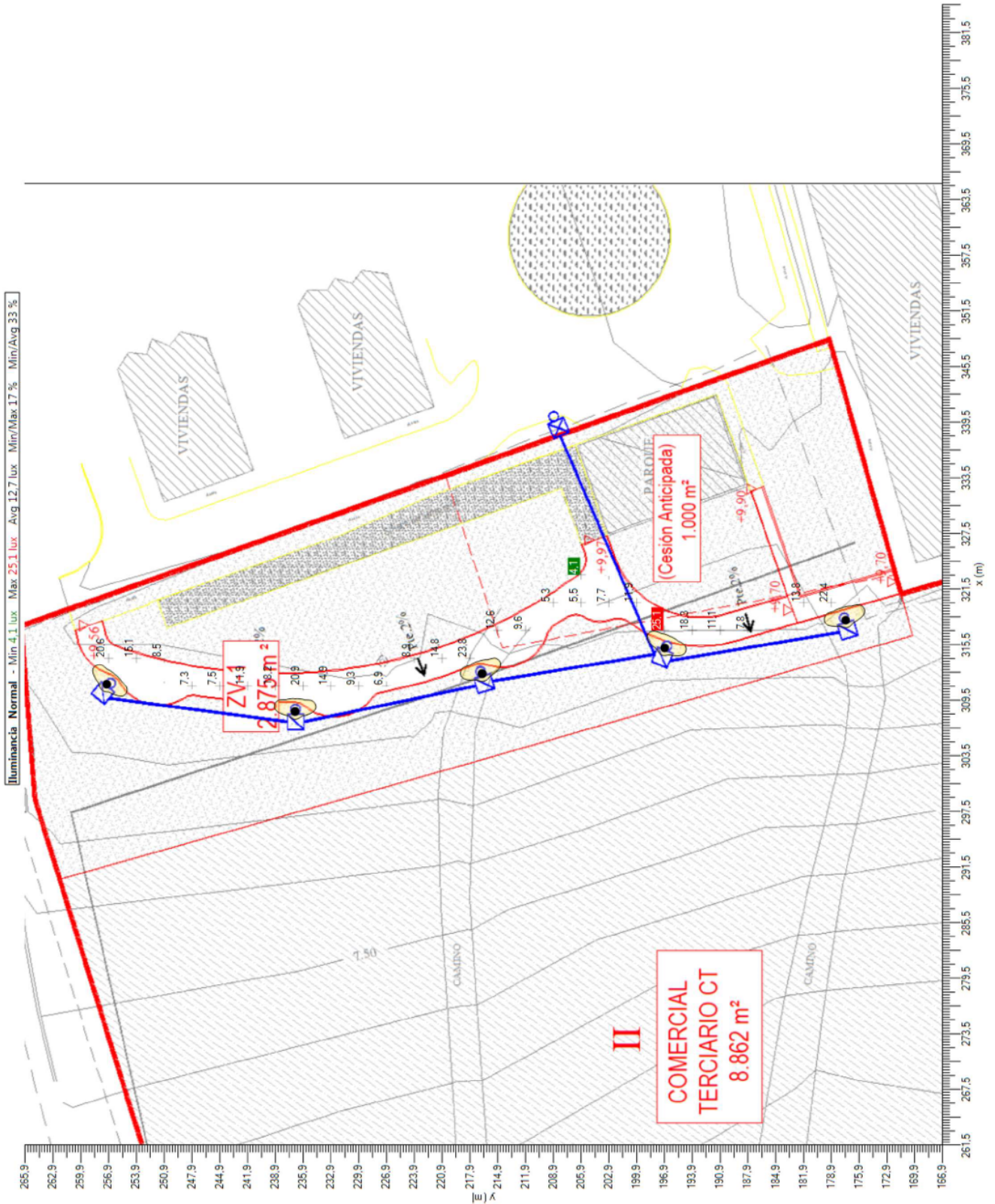
5.6. VIAL FORMA "T" - Normal - Sombreado



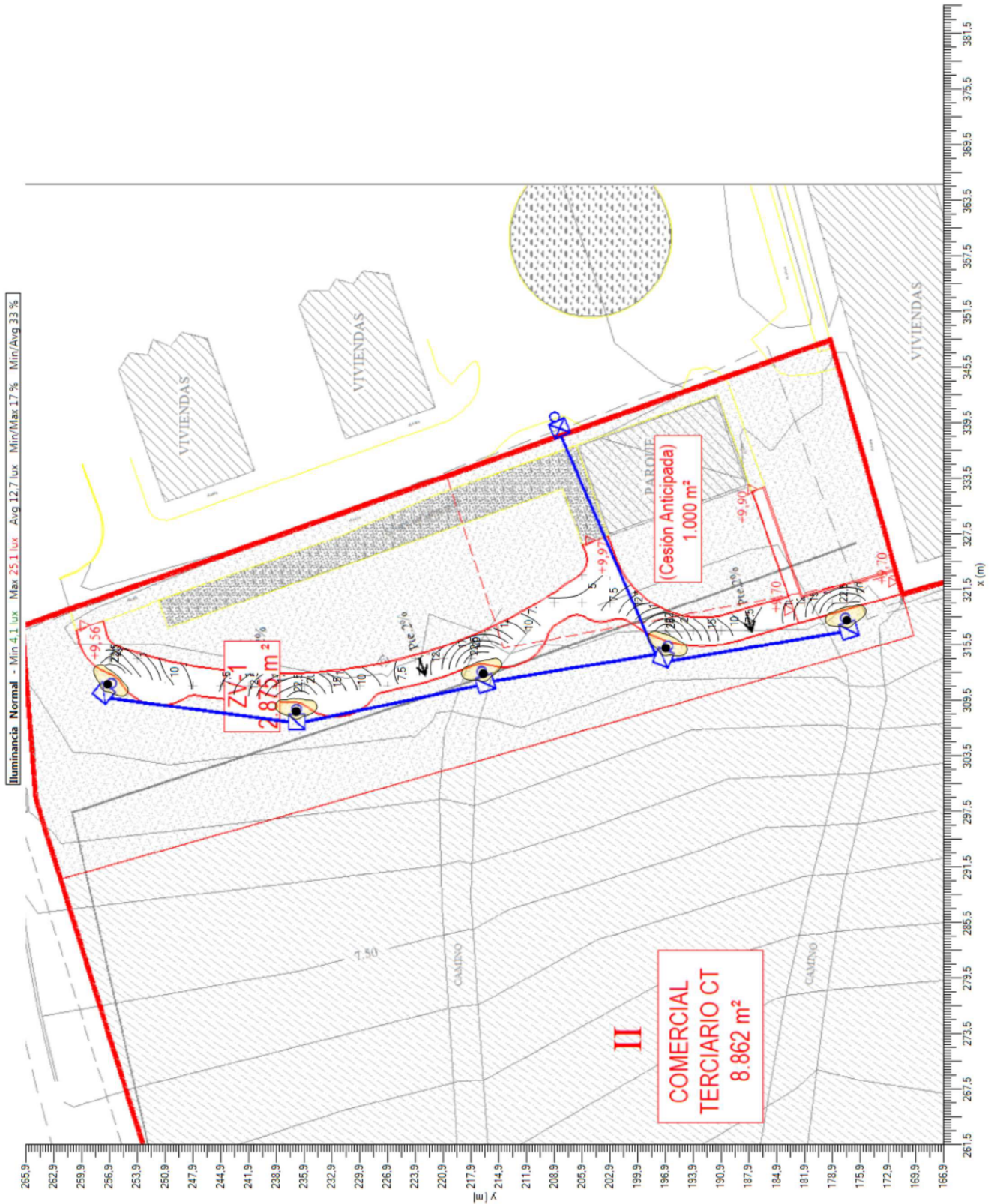
5.9. ZONA VERDE 1 - Normal - Sombreado



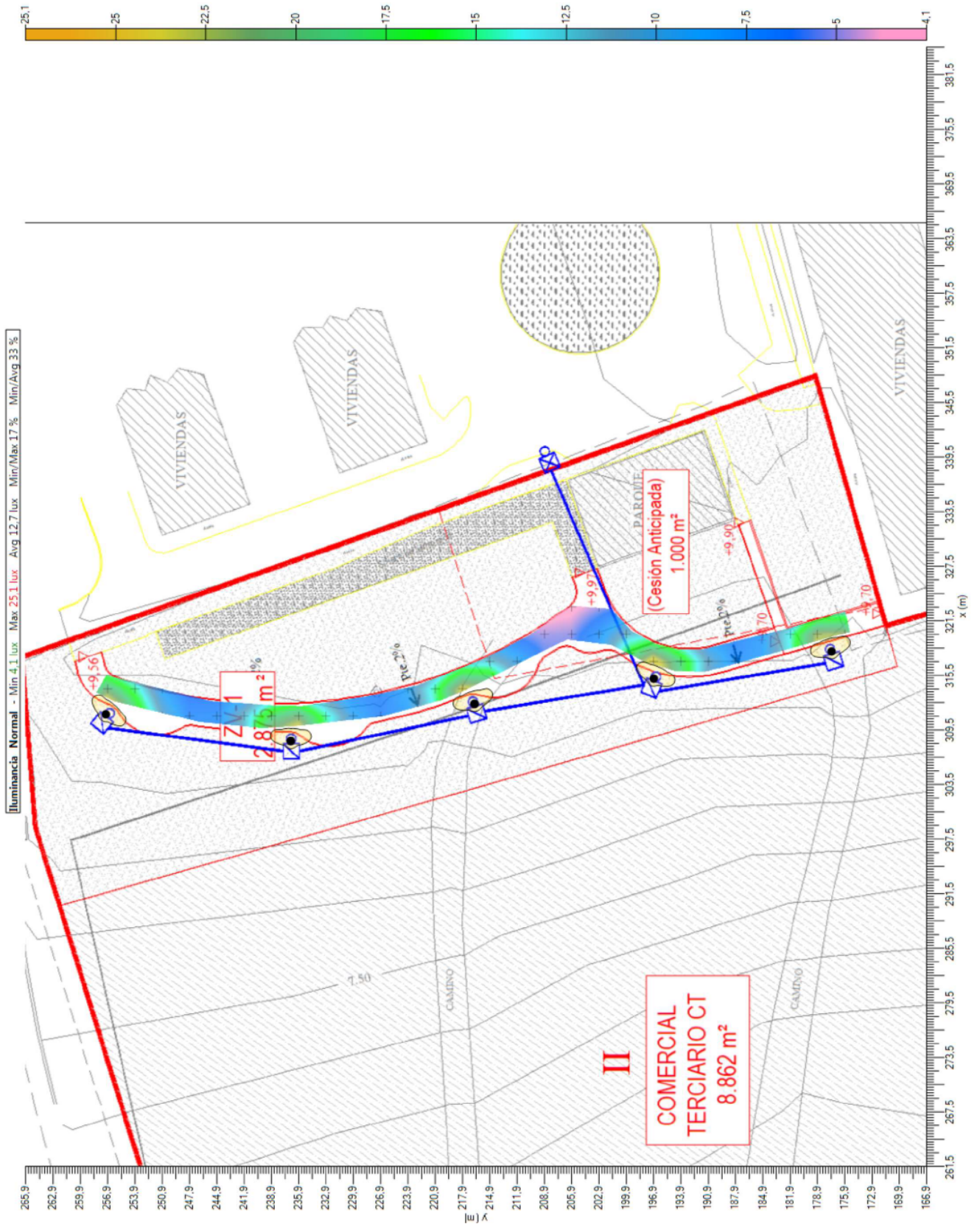
5.10. ZONA VERDE 2 - Normal - Valores



5.11. ZONA VERDE 2 - Normal - Niveles Isolux



5.12. ZONA VERDE 2 - Normal - Sombreado



I.2.8 ANEJO Nº 8

SEÑALIZACIÓN

I.2.8.1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se incluyen todos los apartados correspondientes a la señalización horizontal y señalización vertical para lograr una puesta en servicio correcta del área a urbanizar. La señalización horizontal y la vertical se complementan para conseguir unas condiciones idóneas de circulación y seguridad.

I.2.8.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La señalización horizontal se ha proyectado de acuerdo con la 8.2.1.I.C. MARCAS VIALES, de la D.G.T. de 29 de Septiembre de 1987.

COLOR:

- Blanco:
 - o Las marcas viales serán, en general, de color blanco. Este color corresponderá a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103.
- Amarillo:
 - o Será de color amarillo la línea longitudinal discontinua de prohibición de estacionamiento (M-7.7).
 - o El color amarillo corresponderá a la referencia B-502 de la norma UNE 48 103.
- Reflectancia:
 - o Las marcas de color blanco serán reflectantes.
 - o Las marcas amarillas, sin embargo, no serán reflectantes.

GRUPOS:

A efectos de la Instrucción 8.2-I.C., las marcas viales se clasifican en los siguientes grupos:

- i. Longitudinales discontinuas.
- ii. Longitudinales continuas.
- iii. Longitudinales continuas adosadas a discontinuas.
- iv. Transversales.
- v. Flechas.
- vi. Inscripciones.
- vii. Otras marcas.

Las marcas viales varían sus dimensiones en función del tipo de vía o de la velocidad máxima permitida. En cualquier caso, la velocidad dentro de la urbanización no será en ningún caso superior a 50 km/h.

A continuación se relacionan todas las marcas usadas en la ordenación propuesta, encontrándose su reflejo gráfico en los planos correspondientes:

MARCAS LONGITUDINALES DISCONTINUAS:

Para separación de carriles normales

- Para separación de sentidos en calzadas de dos carriles y doble sentido de circulación con posibilidad de adelantamiento.
- Por ser VM ≤ 60 km / h se usarán marcas M-1.3, con trazos de 2,00 m de longitud por 0.10 m de ancho y separaciones (vanos) de 5,50 m.

Para borde de calzada

- Su función será la de delimitar el borde de la calzada, no contándose su anchura en la de la calzada.
- Como en nuestro caso la anchura del pavimento de la calzada no excede de 6.25 m, la marca vial de borde se situará lo más lejos de su eje que permita el estado del pavimento.
- Siendo vías con VM ≤ 100 km/h y arcén menor de 1,50 m, se tomará la marca M-1.12, compuesta por tramos de 1,00 m de longitud por 0,15 m de ancho y vanos de 2,00 m.

Para guía en intersección

- Su función será la de indicar, dentro de una zona de cruce o trenzado de trayectorias de vehículos, la prolongación ideal de las marcas para separación de carriles o para borde de calzada, así como de los carriles en que deben realizarse determinados movimientos.
- Su anchura será la misma que se venga utilizando en la marca longitudinal para separación de carriles o para borde de la calzada.
- Estará formada por trazos de 1,00 m separados por vanos de 1,00 m.

MARCAS LONGITUDINALES CONTINUAS:

Una línea continua sobre la calzada significa que ningún conductor, con su vehículo o animal, debe atravesarla ni circular sobre ella ni cuando la marca separe los dos sentidos de circulación, circular por la izquierda de la misma.

Una marca longitudinal continua deberá tener al menos 20 m de longitud.

Se deberá restringir al máximo el uso y longitud de la marca continua, para favorecer la flexibilidad de la circulación y preservar el valor prohibitivo de esta marca. Deberá, por tanto, considerarse siempre la posibilidad de reducirla y aún eliminarla a través de la adopción de otras medidas.

Para ordenación del adelantamiento en calzada de dos carriles y doble sentido de circulación

- Su función es la de prohibir el adelantamiento por no disponerse de la visibilidad necesaria para completarlo, una vez iniciado, o para desistir de él.
- Si tomamos una velocidad máxima de 50 km/h, las marcas longitudinales continuas deben iniciarse cuando la distancia de visibilidad disponible sea inferior a 50 m y finalizará, por estarnos refiriendo al vial de acceso existente, cuando se disponga de una distancia de visibilidad de también 50 m.
- La distancia deseable entre dos marcas continuas de prohibición de adelantamiento será de 160 metros.
- La marca a utilizar será la M-2.2, de 0,10 metros de ancho.

Para contorno de isleta infranqueable

- Indica los límites de una zona de calzada excluida al tráfico y que tendrá por objeto proporcionar una transición suave para bordear un obstáculo o para realizar una maniobra de convergencia o divergencia de carriles.
- Su anchura será la correspondiente a la marca para borde de calzada que se está utilizando.

MARCAS TRANSVERSALES:

Marcas transversales continuas

- Una línea continua dispuesta a lo ancho de uno o varios carriles indica la prohibición de franquearla para todo vehículo en cumplimiento de la obligación impuesta por una señal de detención obligatoria, una marca vial de STOP, una señal de prohibición de pasar sin detenerse, un paso para peatones, etc.
- La línea de detención tendrá una longitud correspondiente a la anchura del carril a que se refiere la obligación de detenerse y un ancho de 0,40 m (M-4.1).

Marcas transversales discontinuas

- Éstas indican que, salvo en circunstancias anormales que reduzcan la visibilidad, ningún vehículo o animal ni su carga deben franquearla cuando tengan que ceder el paso en cumplimiento de la obligación impuesta por una señal o marca de CEDA EL PASO o cuando no haya ninguna señal de prioridad, por la aplicación de las normas que rigen ésta.
- La longitud de la línea de CEDA EL PASO será toda la anchura del carril a que se refiere la obligación de ceder el paso, su anchura será de 0,40 m con tramos de 0,80 m y vanos de 0,40 (M-4.2).
- La marca de paso para peatones tendrá una anchura que podrá llegar a ser de sólo 2,50 m por tratarse de vías con VM menor de 40 km/h aunque la instrucción recomienda anchos en general no menores de 4 m. En este caso se usará la marca M-4.3 formada por bandas de 0,50 m de anchura y separadas por la misma distancia.

FLECHAS:

Flecha de dirección o de selección de carriles

- Una flecha pintada en una calzada dividida en carriles por marcas longitudinales significa que todo conductor debe seguir el sentido o uno de los sentidos indicados en el carril por el que circula.
- Las marcas a utilizar serán las M-5.2 con las dimensiones dadas en los planos de detalle correspondientes.

INSCRIPCIONES:

Su función es la de proporcionar al conductor una información complementaria, recordándole la obligación de cumplir lo ordenado por una señal vertical o, en ciertos casos, imponer por sí misma una determinada prescripción.

Su longitud será de 1,60 m, por ser vías de VM menor de 60 km/h y sus dimensiones y superficies se detallan en los planos.

Señales horizontales

- Pintadas en color blanco, tienen el mismo significado que sus homólogas verticales, afectando únicamente al carril sobre el que estén pintadas. En cualquier caso, según la Instrucción, su uso es facultativo, aunque en el caso que nos ocupa se ha optado por su utilización en aras de una mayor seguridad vial.
- Para la señal de STOP se utilizará la marca M-6.4 con las dimensiones indicadas y se situará inmediatamente antes de la línea de detención, a una distancia recomendada de entre 5,00 y 10,00 metros.
- La señal de CEDA EL PASO (M-6.5) tendrá un tratamiento similar, situándose antes de la línea de CEDA EL PASO a una distancia de entre 5 y 10 m.
- Para la limitación de velocidad se emplea la M-6.7 con la cifra correspondiente rodeada de una elipse con su eje mayor paralelo al del carril.

OTRAS MARCAS:

Cebreado

- Su función es la de incrementar la visibilidad de la zona de pavimento excluida de la circulación de vehículos y, al mismo tiempo y por medio de la inclinación de las bandas que lo constituyen, indicar hacia qué lado deben desviarse los vehículos para evitar un obstáculo o para realizar una maniobra de convergencia o divergencia.
- Las franjas oblicuas serán aproximadamente perpendiculares a la dirección del movimiento prohibido.
- Las marcas serán las M-7.2 con anchos de bandas de 0,40 m de ancho y separaciones entre ellas de 1,00 m. La separación con la línea continua que limita la zona protegida de la circulación será igual al ancho de ésta.

Delimitación de plazas de aparcamiento

- Para estacionamientos en línea sin delimitación de plazas la marca será la M-7.3 con las características dispuestas en los planos y que se corresponden con la opción A de la Instrucción para este apartado.
- Para estacionamientos en batería será la M-7.4 para batería recta con líneas discontinuas (A.2).

Línea longitudinal discontinua de prohibición de estacionamiento.

- Su función es la de indicar que está prohibido el estacionamiento en el lado de la calzada donde está situada
- Su color será amarillo.
- La marca será la solución 1 de las dadas para la M-7.7, con ancho de la marca de 0,15 m y longitud de 1,00 m.

I.2.8.3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La señalización vertical se ha proyectado de acuerdo con la 8.1.I.C./1999 de 28 de Diciembre, considerando lo establecido en el catálogo del ministerio de señales de circulación y completado con lo expuesto por la D.G.T en Señales de Circulación.

Estas señales tienen por objeto conseguir una circulación más segura y cómoda, de forma que los conductores perciban la información necesaria de forma clara y concisa.

De acuerdo con las dimensiones de la sección transversal de los distintos viales, las medidas de las señales a emplear son las siguientes:

- o Señales redondas de 60 cm de diámetro.
- o Señales triangulares de 90 cm de lado
- o Señales de STOP de 60 cm

Los postes y las señales serán de aluminio.

Así mismo, en los viales de acceso a la glorieta se ha previsto la reposición de las señales informativas de direcciones existentes.

I.2.8.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A EMPLEAR

La señalización urbana está diseñada para que además de comunicar al ciudadano la información rotulada en sus paneles, forme parte con su diseño del más moderno mobiliario Urbano de la Ciudad.

Construido en su totalidad en piezas inoxidables y de aluminio, garantiza su durabilidad de por vida a la vez que no afecta el paso del tiempo ni las inclemencias meteorológicas manteniendo su aspecto inicial.

Su montaje por diferentes elementos, permite añadir o eliminar módulos a criterio del cliente y en función de las diferentes necesidades de cada ciudad así como otros que pueden producirse en la misma.

De la misma forma, su sistema de fijación al suelo, les permite en un momento dado, tal como obras, desmontar el conjunto completo, módulos y soporte, y volver a instalarlo en el mismo u otra ubicación reutilizando todos sus componentes.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS PUNTOS INFORMATIVOS, FABRICADOS ÍNTEGRAMENTE EN ALUMINIO

El Punto Informativo está compuesto principalmente de tres elementos: Base, Soporte y Panel.

BASE:

Tiene la misión de transmitir los esfuerzos mecánicos al suelo, manteniendo el Punto Informativo en su posición. Se puede realizar de dos formas:

- 1) La base está formada por una zapata de hormigón, de dimensiones adecuadas según las necesidades estructurales. El poste que actúa de soporte se ancla directamente, embebido en la zapata.
- 2) La base también está formada por una zapata de hormigón, pero en este caso está armada mediante una placa de anclaje y cuatro espárragos de 50 cm con rosca M-20. Las dimensiones estarán en función de las necesidades estructurales según la altura y la superficie de cada Punto Informativo.

Una brida atornillada a los espárragos del anclaje y compuesta por dos piezas de 160 mm de altura y 17 mm. de espesor, actúa como mordaza sujetando el poste a la base.

SOPORTE:

Existen diversas ejecuciones según el número y altura de paneles. En todos los casos se utilizan postes de aluminio fabricados por extrusión, y con un acabado superficial que puede ser anodizado o lacado.

Los postes tienen un perfil en el que se conjugan las necesidades estéticas con las funcionales. La sección de los postes es tubular, aproximadamente circular. La parte externa presenta unas suaves acanaladuras onduladas, que facilitan el enclavamiento tanto a la brida inferior como a las bridas de amarre de los paneles, impidiendo rotaciones por acciones externas.

Las diferentes soluciones que se pueden utilizar, en función de las necesidades estructurales, son las siguientes:

- Poste de diámetro característico 76 mm
- Poste de diámetro característico 90 mm
- Disposición telescópica, compuesta por dos tubos concéntricos, el exterior de 118 mm. de diámetro característico de y 2,20 m. de altura, y el interior, telescópico, de 90 mm. de diámetro y altura variable, en función del número de paneles del conjunto o de la altura del panel. Esta composición permite que se puedan añadir paneles a posteriori según las necesidades informativas.

En cualquier de las disposiciones el gálibo, o altura mínima de la parte más baja del panel inferior al suelo será de 2,20 m.

PANELES INFORMATIVOS:

Tienen forma de prisma rectangular con las esquinas redondeadas y están fabricados íntegramente en aluminio anodizado. Un perfil plano enmarca las caras anterior y posterior, fabricadas también en chapa de aluminio, dando volumen al conjunto. La estanqueidad del panel se consigue con un burllete de material polimérico perfectamente ajustado entre el perfil lateral y las placas.

Modelo Panel Cerrado (MEDINACELI): El perfil de aluminio extrusionado, es de 60 mm. de anchura. El poste va situado en la parte posterior del Panel, a la vista, así como las abrazaderas de unión y la tornillería.

Susceptible de fabricar en cualquier tamaño, pero las dimensiones más adecuadas para este tipo de señalización son 1500x300 mm.

Para la confección de fondos, pictogramas, textos y orlas del elemento informativo se utilizan fundamentalmente los siguientes materiales:

- Láminas opacas adhesivas de vinilo, resistentes a la intemperie, de probada calidad, tipo Scotchcal.
- Láminas adhesivas retrorreflectantes mediante microesferas de vidrio, de acuerdo con la norma UNE 135.334 .

El nivel de reflectancia puede ser de dos tipos :

- Alta Intensidad (H.I.) o nivel 2, con 10 años de garantía del poder reflectante y que para el color blanco y con geometría 0,33º/5º presenta un valor de 250 candelas/lux. m2
- Engineer Grade (E.G.) o nivel 1, con 7 años de garantía del poder reflectante. Para el color blanco y geometría 0,33º/5º, el coeficiente de retrorreflexión es de 70 candelas/lux. m2

Opcionalmente, la superficie del panel que contiene la información se puede proteger con barniz o lámina transparente antigrafiti.

Para el diseño y disposición de símbolos, colores, ordenación y tipografía se seguirán las recomendaciones de AIMPE (Asociación de Ingenieros Municipales y Provinciales de España).

La cara posterior del Cajón o Panel Cerrado, llevará rotulado el nombre del fabricante, la fecha de fabricación y el emblema o símbolo del Ayuntamiento o de la Administración.

La unión del panel al poste soporte se hará mediante abrazaderas de aluminio, con tornillería de acero inoxidable.

ACCESORIOS:

Tapa superior de conjunto, collarines de separación de cajones, abrazaderas, tortillería.

Existe la posibilidad de colorear los postes y los paneles con tonos: oro, plata, bronce o negro, mediante lacado o anodizado del aluminio.

RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN:

A fin de proteger el anclaje y los espárragos roscados contra la corrosión y para facilitar el mantenimiento y posible desmontaje de los Puntos Informativos, sin tener que destruir ni el anclaje, ni la zapata de hormigón, se puede cubrir el anclaje con una capa de arena, y las tuercas con un capuchón de plástico relleno de grasa consistente; para la que habrá que hacer una excavación de 20 cm. más de profundidad.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1.0. BASES

1.1. PERFIL CAJÓN

- Material: Aluminio L-3441, según UNE 38337
- Anchura: 60 mm de anchura
- Radio: 50 mm
- Espesor: 2 mm
- Acabado: Anodizado de 15 micras mínimo
- Propiedades físicas:
- Peso específico Kg./dm³: 2,7
- Intervalo de fusión °C: 580-650
- Coeficiente de dilatación lineal: 23,7 (0 a 100 °C)- °C-1 x 10⁶
- Módulo de elasticidad * MPa: 69.000
- Coeficiente de Poisson: 0,33
- Conductividad térmica: 170 (0 a 100 °C)- W/m °C
- Resistividad eléctrica a 20 °C : 3,6μΩcm
- Calor específico: 940 (0 a 100 °C)- J/Kg. °C
- Potencial de disolución V: - 0,80
- Propiedades mecánicas a temperatura ambiente
- Estado metalúrgico: T-4
- Carga de rotura a la tracción Rm: 150 Mpa (Mínimo)

1.2. PLACAS

- Material: Aleación aluminio L-3051 según UNE 38114 en estado semi-duro.
- Espesor: 2 mm
- Propiedades físicas:
- Peso específico Kg./dm³: 2,7
- Intervalo de fusión °C: 646-657
- Coeficiente de dilatación lineal: 23,6(0 a 100 °C)- °C-1 x 10⁶
- Módulo de elasticidad * MPa: 69.000

- Coeficiente de Poisson: 0,33
- Conductividad térmica: 231 (0 a 100 °C)- W/m °C
- Resistividad eléctrica a 20 ° C : 2,8 $\mu\Omega$ cm
- Calor específico: 945 (0 a 100 °C)- J/Kg. °C
- Potencial de disolución V: - 0,84
- Propiedades mecánicas a temperatura ambiente
- Carga de rotura a tracción Rm : 120 Mpa

1.3. TORNILLERÍA

Se utiliza de acero inoxidable 18/8

1.4. PLACAS DE UNIÓN Y FIJACIÓN

- Material: Aluminio
- Espesor: 5 mm.

1.5. SEPARADORES

- Material: Aluminio
- Espesor: 1 mm

2.0. SOPORTES

2.1. POSTE BASE

- Diámetro Ext.: 118 mm
- Espesor: 10 mm
- Material: Aluminio L-3454 según UNE 38349

2.2. SISTEMA DE FIJACIÓN

- Dos semi-bridas estriadas de acero de fundición FGC 42

SPIRROTS

- 4 unidades de acero roscados M-20
- Disposición de los spirrots a 20 cm.

2.3. REMATE POSTE

- Capuchón de aluminio de 1 mm de espesor
- Propiedades físicas:
- Peso específico Kg./dm³: 2,7
- Intervalo de fusión °C: 605-655
- Coeficiente de dilatación lineal: 23,6 (0 a 100 °C)- °C⁻¹ x 10⁶
- Módulo de elasticidad * MPa: 69.500
- Coeficiente de Poisson: 0,33
- Conductividad térmica: 178 (0 a 100 °C)- W/m °C

- Resistividad eléctrica a 20 ° C : 3,5 $\mu\Omega$ cm
- Calor específico: 940 (0 a 100 °C)- J/Kg. °C
- Potencial de disolución V: - 0,83
- Propiedades mecánicas a temperatura ambiente
- Estado metalúrgico: Extruido T-5
- Características a la tracción: 260 Rm(Mpa)

I.2.9 ANEJO Nº 9

SEÑALIZACIÓN DE OBRA

I.2.9.1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo pretende definir la señalización de obra para el “**Proyecto de Urbanización de la Parcela APR S-11 (Hospitalillo de ENSIDESA), en Llaranes (Avilés)**”, basándose en la Instrucción 8.3-IC “Señalización de obras”, aprobada en el punto 1º de la O. M. de 31-8-87 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas, y el “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas” del Ministerio de Fomento.

I.2.9.2. OBJETIVOS

La señalización proyectada en este anejo tiene tres objetivos básicos, informar al usuario de la presencia de obras, ordenar la circulación en el tramo de carretera afectado por las mismas, y por último, modificar el comportamiento de los conductores para que adapten su modo de circulación a las circunstancias particulares de la obra.

Existe un cuarto objetivo transferido del Estudio de Seguridad y Salud a la Señalización de obras, consistente en proteger a los trabajadores mediante la señalización y balizamiento de la zona de obras de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la misma.

I.2.9.3. PRINCIPIOS BÁSICOS

La credibilidad del sistema de señalización proyectado es su cualidad más imprescindible, ya que el usuario de la carretera no debe verse sorprendido por situaciones no advertidas o de difícil comprensión, ante las cuales su reacción pueda dar lugar a un accidente. Por lo que, tanto la señalización como el balizamiento se regirán por los siguientes principios básicos:

- Estar justificados y ser creíbles, sin resultar excesivos.
- Adaptarse a la evolución de la obra.
- Anular la señalización permanente contradictoria con ellos.
- Retirarlos de la vía tan pronto desaparezca la situación que provocó su instalación.

I.2.9.4. ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN EN PRESENCIA DE OBRAS FIJAS

La Norma 8.3-IC establece la obligación del Autor del proyecto de adaptar la señalización al tipo de vía, ocupación prevista de plataforma, duración de la ocupación, intensidad y velocidad normal de la circulación y peligrosidad que reviste la presencia de obras.

Teniendo en cuenta los diferentes casos propuestos por la Norma 8.3-IC se reproducen, a continuación, los que corresponden a las situaciones previsibles en la obra el “**Proyecto de Urbanización de la Parcela APR S-11 (Hospitalillo de ENSIDESA), en Llaranes (Avilés)**”.

- Tipo de vía:
 - C) Vía de doble sentido de circulación calzada única, con cuatro carriles sin mediana.

- Situación de la zona fija de obras:
 1. Exterior de la plataforma
 2. En el arcén exterior
 5. En la calzada, de forma que no se requiera disminuir el número de carriles abiertos a la circulación
 6. En la calzada de forma que se requiera disminuir el número de carriles abiertos a la circulación

Una vez definidas las situaciones posibles, se trasladan estos datos a la Tabla 1. “Casos posibles de ordenación de la circulación” obteniendo el tipo de casos que se presentarán en esta obra, los cuales se señalan en la siguiente tabla con una cruz doble.

Tabla 1. Casos posibles de ordenación de la circulación

SITUACIÓN DEL OBSTÁCULO	TIPO DE VÍA			
	A	B	C	D
1	X	X	X	X
2	X	X	X	X
3				X
4				X
5	X	X	X	X
6	X	X	X	X
7	X	X	X	X
8	X	X	X	X

Por lo tanto, en esta obra se pueden presentar los casos: C-1, C-2, C-5 y C-6 para los cuales la Norma de Señalización de Obras describe ampliamente los elementos de señalización a emplear.

I.2.9.5. CROQUIS DE LA SEÑALIZACIÓN PROYECTADA PARA LOS CASOS PREVISTOS

La representación gráfica de la señalización de estos casos se obtiene del “Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas” publicado por el Ministerio de Fomento, en el que se facilitan los croquis que presenta la disposición de las señales necesarias en los casos C-1, C-2, C-5 y C-6. La identificación es inmediata, ya que la denominación de los croquis de este manual sigue esta misma nomenclatura.

I.2.9.6. ELEMENTOS DE LA SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Los elementos de señalización, balizamiento y defensa para esta obra se corresponden con los incluidos en el Anexo 1. “Catálogo de elementos de señalización, balizamiento y defensa”.

A continuación, se describe someramente los pasos seguidos hasta especificar las características que deben reunir cada uno de los elementos de señalización, balizamiento y defensa presupuestados.

La categoría dimensional de éstos, excepto los elementos de balizamiento luminosos TL y los dispositivos de defensa TD, será NORMAL según lo previsto en la Tabla 5. “Utilización de las categorías dimensionales” de la Norma 8.3-IC, que se reproduce a continuación.

Tabla 4. Dimensiones mínimas de los elementos de señalización y balizamiento proyectados para esta obra

TIPO	DIMENSIÓN	NORMAL (cm.)
TP	Lado	90
TR	Diámetro o lado	60
TS-52 a TS-62	Superficie	0,5 m ²
TS-210 a TS-220	Altura de letra	15
TS-800 A TS-860	Altura de letra o número	10
TM-2 y TM-3	Diámetro o doble apotema	30
TB-1 y TB-3	Base	195
	Altura	95
TB-2 y TB-4	Base	160
	Altura	45
TB-5	Base	140
	Altura	25
TB-6	Altura	50
Reflexivo TB-7	Base	10
	Altura	30
Reflexivo TB-8 y TB-9	Base	15

	Altura	70
TB-11	Diámetro del círculo reflexivo	6
	Altura del fuste luminiscente	70
TB-13	Lados perpendiculares del pentágono	6 y 10
	Separación entre elementos	25

Una vez justificada, en virtud de la tabla 5, la categoría dimensional de los elementos de señalización seleccionados para esta obra, se indican las dimensiones mínimas que deberán tener los mismos.

Tabla 5. Utilización de las categorías dimensionales

TIPO DE VÍA	CATEGORÍA DIMENSIONAL		
	MUY GRANDE	GRANDE	NORMAL
Autopistas y autovías	Recomendable	Permitida	Prohibida
Resto de la red VE > 90 Km/ h	Permitida	Recomendable	Permitida
Resto de la red VE ≤ 90 Km/h	Permitida	Permitida	Permitida

Por último, se enumeran cada uno de los elementos de señalización, balizamiento y defensa seleccionados para la ordenación de la circulación durante la ejecución de esta obra.

SEÑALES DE PELIGRO

- Señal vial. Triangular peligro semáforos, TP-3 de 60 cm de lado.
- Señal vial. Triangular peligro curva a la derecha, TP-13a de 60 cm de lado.
- Señal vial. Triangular peligro curva a la izquierda, TP-13b de 60 cm de lado.
- Señal vial. Triangular peligro curvas a la derecha, TP-14a de 60 cm de lado.
- Señal vial. Triangular peligro curvas a la izquierda, TP-14b de 60 cm de lado.
- Señal vial. Triangular peligro perfil irregular, TP-15 de 60 cm de lado.
- Señal vial. Triangular peligro resalto, TP-15a* de 60 cm de lado.
- Señal vial. Triangular peligro badén, TP-15b* de 60 cm de lado.
- Señal vial. Triangular peligro estrechamiento de calzada, TP-17 de 60 cm de lado.
- Señal vial. Triangular peligro estrechamiento de la calzada por la derecha, TP-17a* de 60 cm de lado.
- Señal vial. Triangular peligro de estrechamiento de calzada por la izquierda, TP-17b* de 60 cm de lado.
- Señal vial. Triangular peligro obras, TP-18 de 60 cm de lado.
- Señal vial. Triangular peligro pavimento deslizante, TP-19 de 60 cm de lado.
- Señal vial. Triangular peligro circulación en los sentidos, TP-25 de 60 cm de lado.
- Señal vial. Triangular peligro desprendimientos, TP-26 de 60 cm de lado.
- Señal vial. Triangular peligro proyección de gravilla, TP-28 de 60 cm de lado.
- Señal vial. Triangular peligro escalón lateral, TP-30 de 60 cm de lado

- Señal vial. Triangular peligro otros peligros, TP-50 de 60 cm de lado.

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD

- Señal vial. Prioridad al sentido contrario. TR-5 de 60 cm de diámetro.
- Señal vial. Prioridad respecto al sentido contrario. TR-6 de 60 * 60 cm de lado.
- Señal vial. Entrada prohibida. TR-101 de 60 cm de diámetro.
- Señal vial. Limitación de anchura. TR-204 de 60 cm de diámetro.
- Señal vial. Limitación de altura. TR-205 de 60 cm de diámetro.
- Señal vial. Velocidad máxima. TR-301 de 60 cm de diámetro.
- Señal vial. Prohibido el adelantamiento. TR-305 de 60 cm de diámetro.
- Señal vial. Prohibido el adelantamiento a camiones. TR-306 de 60 cm de diám.
- Señal vial. Sentido obligatorio derecha. TR-400a de 60 cm de diámetro.
- Señal vial. Sentido obligatorio izquierda. TR-400b de 60 cm de diámetro.
- Señal vial. Paso obligatorio derecha. TR-401a de 60 cm de diámetro.
- Señal vial. Paso obligatorio izquierda. TR-401b de 60 cm de diámetro.
- Señal vial. Fin de prohibiciones. TR-500 de 60 cm de diámetro.
- Señal vial. Fin de limitación de velocidad. TR-501 de 60 cm de diámetro.
- Señal vial. Fin de prohibición de adelantamiento. TR-502 de 60 cm de diámetro.

SEÑALES DE INDICACIÓN

- Señal vial. Desvío de un carril por la calzada opuesta, TS-60.
- Señal vial. Cartel croquis, TS-210.
- Señal vial. Preseñalización de direcciones, TS-220.
- Señal vial. Panel genérico con la inscripción que corresponda, TS-860.

SEÑALES MANUALES

- Señal vial. (manual) disco azul paso prohibido, TM-2.

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

- Señal vial. Panel direccional alto, TB-1.
- Señal vial. Panel direccional estrecho, TB-2.
- Señal vial. Panel de zona excluida al tráfico, TB-5
- Señal vial. Cono de balizamiento, TB-6.
- Señal vial. Piquete de balizamiento, TB-7.
- Señal vial. Baliza de borde derecho, TB-8.
- Señal vial. Baliza de borde izquierdo, TB-9.
- Señal vial. Hito, TB-11.
- Señal vial. Guirnalda de plástico, TB-13.

ELEMENTOS LUMINOSOS

- Señal vial. Semáforo provisional TL-1.

- Señal vial. Luz ámbar intermitente. TL-2.
- Señal vial. Disco luminoso manual de paso permitido, TL-6.
- Señal vial Cascada en línea de luces amarillas, TL-8.
- Señal vial. Luz roja fija. TL-11.

ELEMENTOS DE DEFENSA

- Señal vial. Barrera de seguridad rígida portátil, TD-1

I.2.9.6.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN

- El borde inferior de las señales deberá estar como mínimo a 1m del suelo.
- A fin de lograr una visibilidad máxima, todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento reflectantes, excepto la marca vial TB-12, deberán situarse perpendiculares al eje de la vía, quedando expresamente prohibido en esta obra colocarlos paralelos u oblicuos a la trayectoria de los vehículos.
- El diseño de las señales, tal como se describen en las mediciones y cuadro de precios, serán iguales a las que se emplean para la ordenación de la circulación cuando no existen obras; excepto que el fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.
- Los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberán ser reflexivos. En cuanto a los elementos de color naranja deberá ser luminiscente el fuste del hito de borde TB-11, y reflexivo la placa situada en su parte superior.
- Los dispositivos de defensa TD tendrán las dimensiones y características que, según su tipo, se les asigna a las barreras de seguridad en la O.C. 229/71 y en la nota informativa 2/86.
- No podrán emplearse en esta obra señales que contengan mensajes escritos del tipo “Disculpe las molestias” o “Desvío a 500 m”, no previstas por el Autor de este proyecto.
- Las vallas de cerramiento para peatones incluidas en el Anejo N° 16 Estudio de Seguridad y Salud, no podrán emplearse nunca como elementos de balizamiento o defensa en esta obra.

I.2.9.7. INFORMACIÓN AL USUARIO: ZONAS DE SEÑALIZACIÓN

Las necesidades de información varían con la zona en que se encuentre el usuario, según el esquema general que se describe a continuación:

ZONA DE ALERTA

La conducción no se ve todavía afectada, y únicamente se requiere advertir al usuario de la presencia lejana de la obra, a fin de que vaya preparándose para ella. No se suelen limitar ni la velocidad ni el adelantamiento.

A estos efectos, se admitirá información adicional escrita de preaviso, limitada a las condiciones de vialidad. En cualquier caso, se dará esta información cuando en una de las calzadas se tenga que circular en doble sentido.

ZONA DE APROXIMACIÓN

El usuario debe detectar y reconocer la naturaleza de la maniobra que deberá realizar. Su principio no debe situarse más allá de la sección en la que la distancia de visibilidad disponible sea igual a la necesaria para decidir si se realiza o no con éxito dicha maniobra. Se extiende hasta el comienzo de la zona siguiente. Caso de que sea necesario limitar el adelantamiento o la velocidad, las pertinentes señales deberán colocarse en esta zona.

ZONA SIN RETORNO

La situada a una distancia del principio de la zona siguiente, inferior a la necesaria para detenerse. Dentro de ella no podrá desistirse de la maniobra necesaria sin provocar una perturbación en la circulación, por lo que no se deberá empezar a reducir en ella el número o anchura de los carriles disponibles, ni se desviarán de su trayectoria normal.

ZONA DE TRANSICIÓN

Aquella en la que se perturban las condiciones normales de circulación, por cierre, estrechamiento o desviación de carriles que requieran una maniobra por parte del usuario. Siempre que la ordenación prevista para la circulación comporte una reducción del número de carriles disponibles, deberá analizarse su repercusión sobre el nivel de servicio y la seguridad, adoptándose la solución más conveniente. En la zona de transición, el balizamiento del cierre, estrechamiento o desviación de carriles será el elemento principal.

ZONA DE DELIMITACIÓN

- e.1.) Zona de protección: Aquella en la que la circulación ya tiene la ordenación prevista, pero en la que no se desarrollan actividades ni se estacionan materiales, equipo o personal, constituyendo una reserva de seguridad frente a los vehículos que hayan realizado una maniobra fallida: por lo que deberá dimensionarse de forma que sea posible la detención en esos casos. El balizamiento deberá ser igual que el de la zona de obra, salvo que no se emplearán defensas.
- e.2.) Zona de obra: La correspondiente a la obra propiamente dicha. El balizamiento de su borde longitudinal corresponderá a la importancia de su invasión por un vehículo, desde un simple disuasorio hasta una defensa eficaz.

ZONA FINAL

Correspondiente a la recuperación de las condiciones normales de circulación. El usuario deberá ser advertido del fin de la perturbación, mediante la señalización pertinente.

I.2.9.8. LIMITACIÓN DE VELOCIDAD

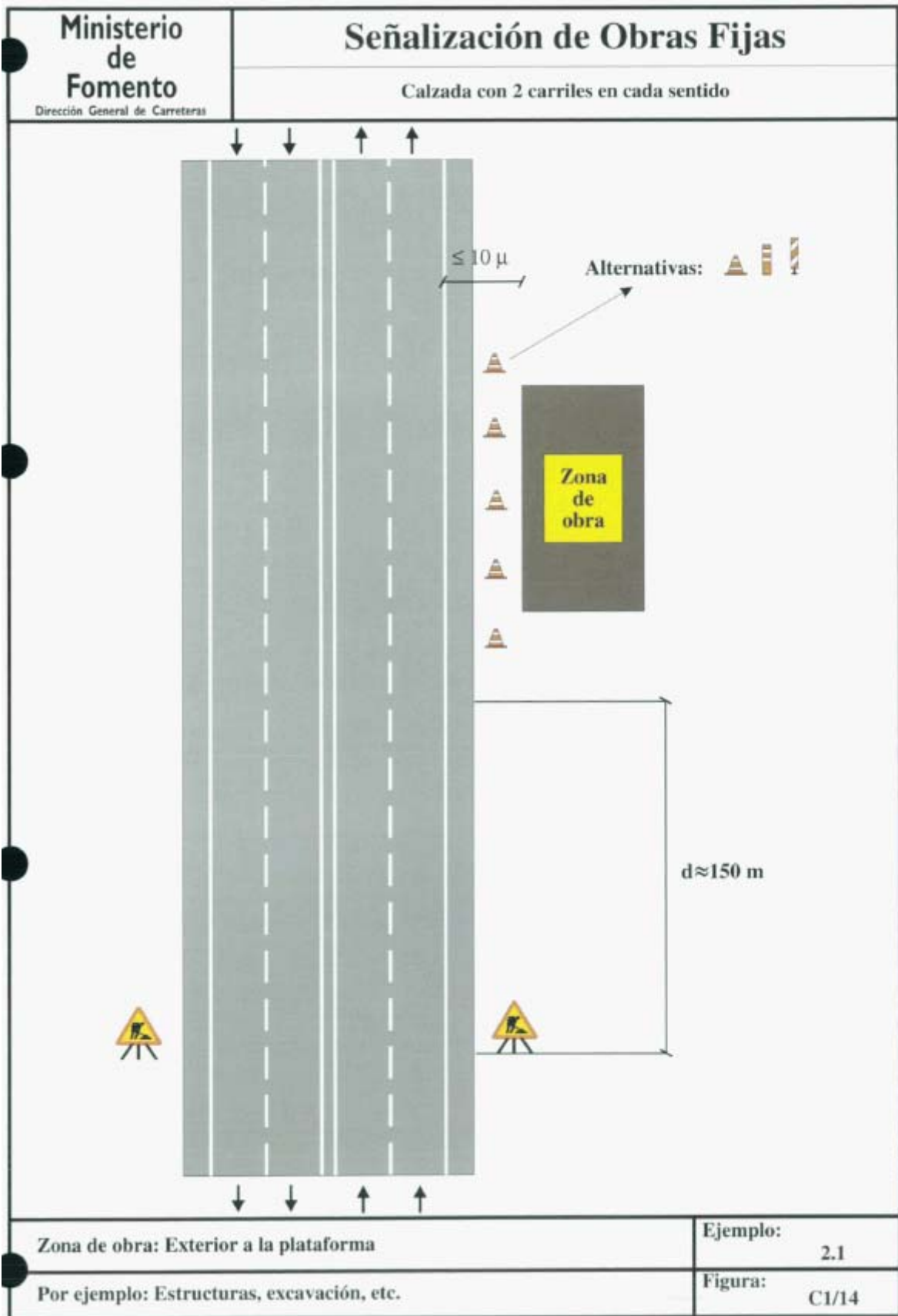
La señalización de reducción de velocidad se hará mediante escalones de 20 Km/h. Las distancias aproximadas entre ellas serán de 80 m.

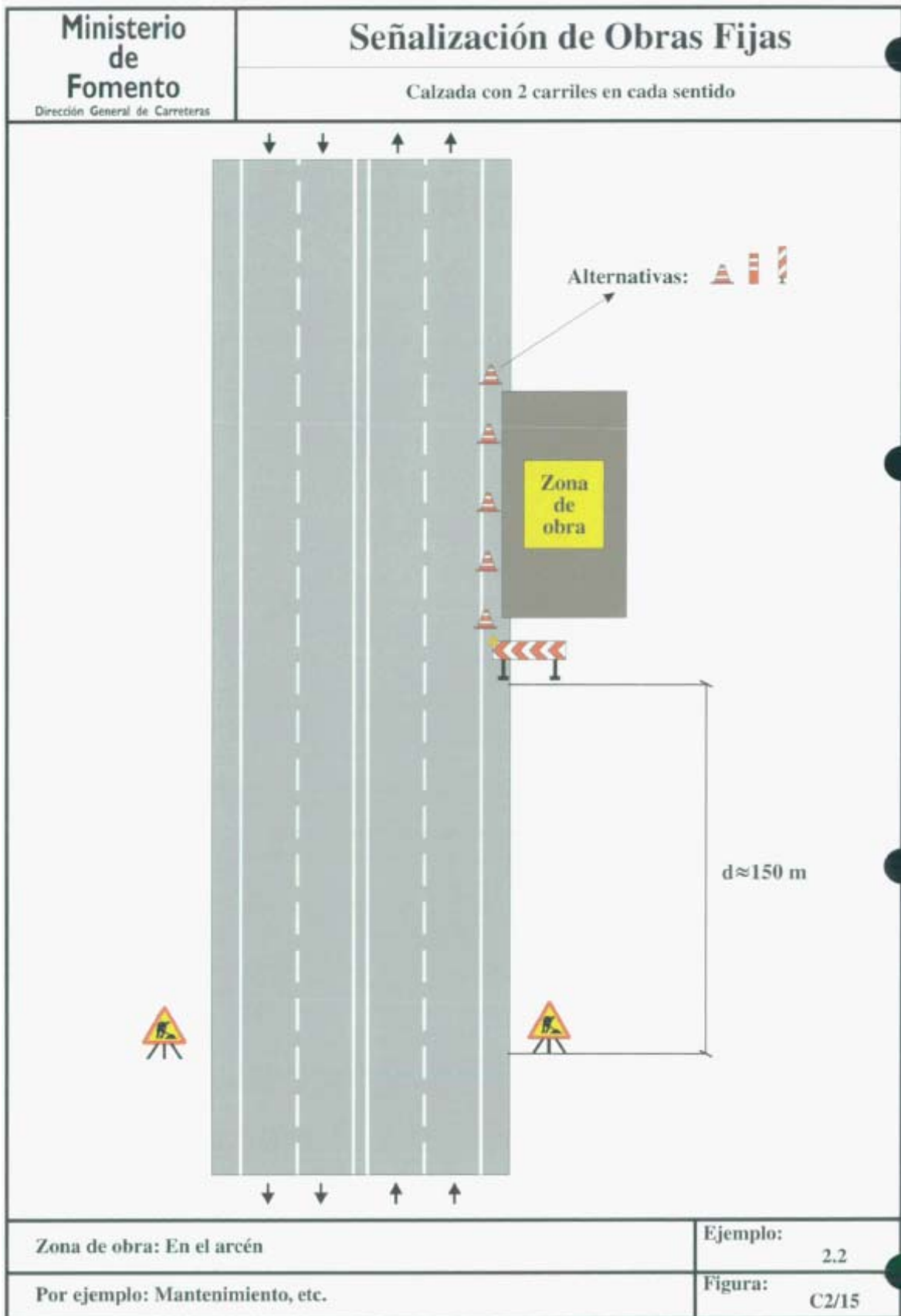
I.2.9.9. SEÑALIZACIÓN NOCTURNA

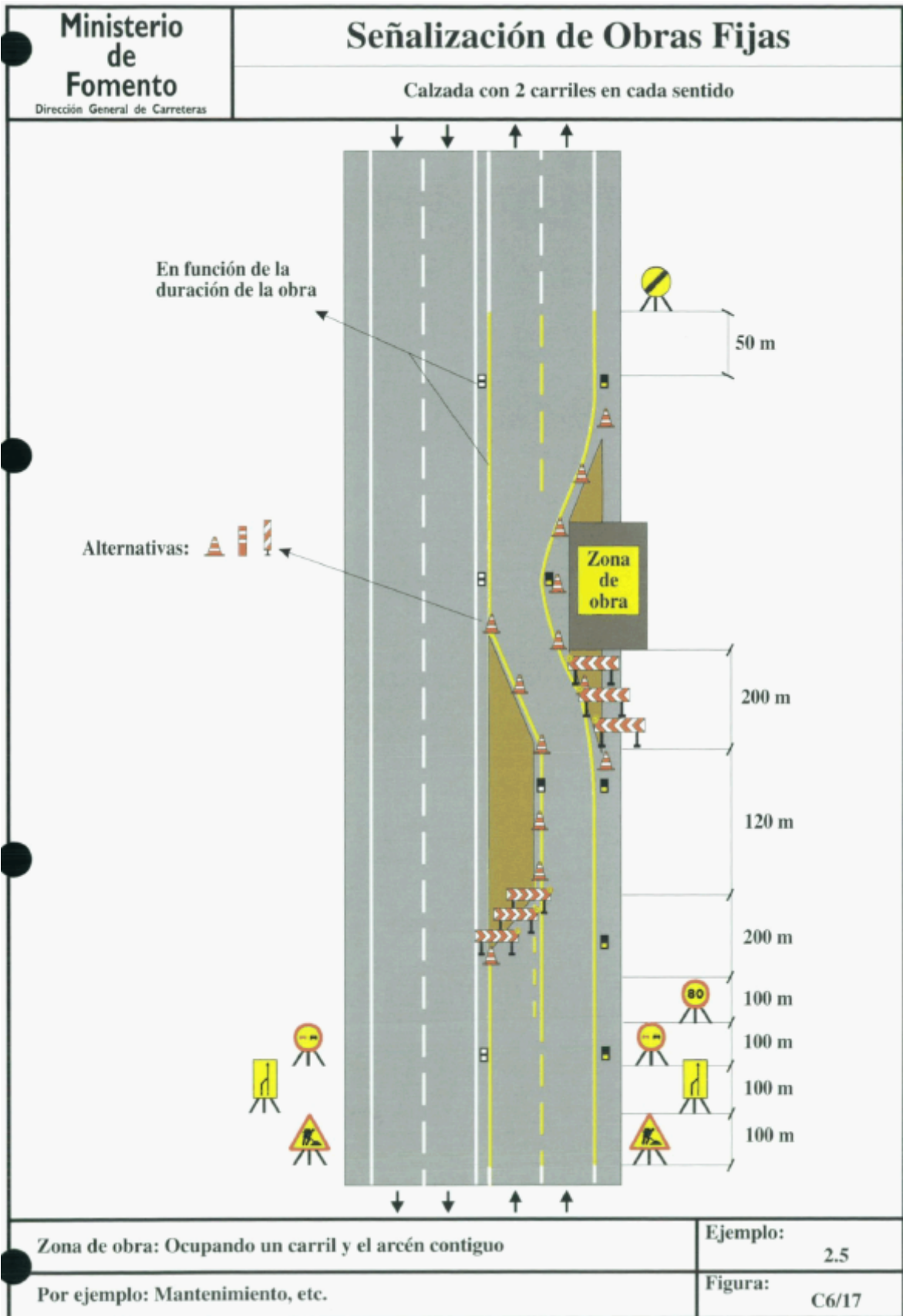
En general, el balizamiento longitudinal de la zona de obras no requerirá elementos luminosos, salvo cuando exista una situación de peligro grave. En esta última situación deberá complementarse con elementos luminosos TL-10 cada 3 a 5 elementos de balizamiento.

I.2.9.10. NORMAS PARA EL MONTAJE DE LAS SEÑALES

Se remite a lo establecido en el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas del Ministerio de Fomento en el que se explica el orden de disposición y retirada de las señales.







I.2.10 ANEJO Nº 10

PROGRAMA DE TRABAJO

I.2.10.1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto describir el desarrollo previsto de los trabajos incluidos en el presente proyecto “**Proyecto de Urbanización de la Parcela APR S-11 (Hospitalillo de ENSIDESA), en Llaranes (Avilés)**”.

Se ha procedido a realizar un análisis de las distintas áreas de trabajo y tajos en los que se considera que se debe dividir cada una de las fases, estudiándose la relación y dependencia de ellas y comprobándose las distintas interferencias que obligan en ocasiones a simultanear los trabajos o a desfazarlos en el tiempo según las necesidades constructivas.

I.2.10.2. OBJETO

El Programa de Obra se ha realizado tratando de conseguir los siguientes objetivos:

- Evitar en lo posible las interferencias que se puedan producir entre los distintos tajos de las obras y reducir las molestias a los usuarios de las vías públicas.
- Lograr la óptima utilización de los recursos de maquinaria y mano de obra asignada para la construcción, evitando en lo posible las puntas de trabajo, para conseguir el mejor rendimiento posible.
- Evitar realizar al final de obra las áreas y tajos que no tienen una relación directa con las que inevitablemente tienen el mayor plazo de ejecución, o/a las que en cualquier caso debieran realizarse al comienzo de la obra.

I.2.10.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

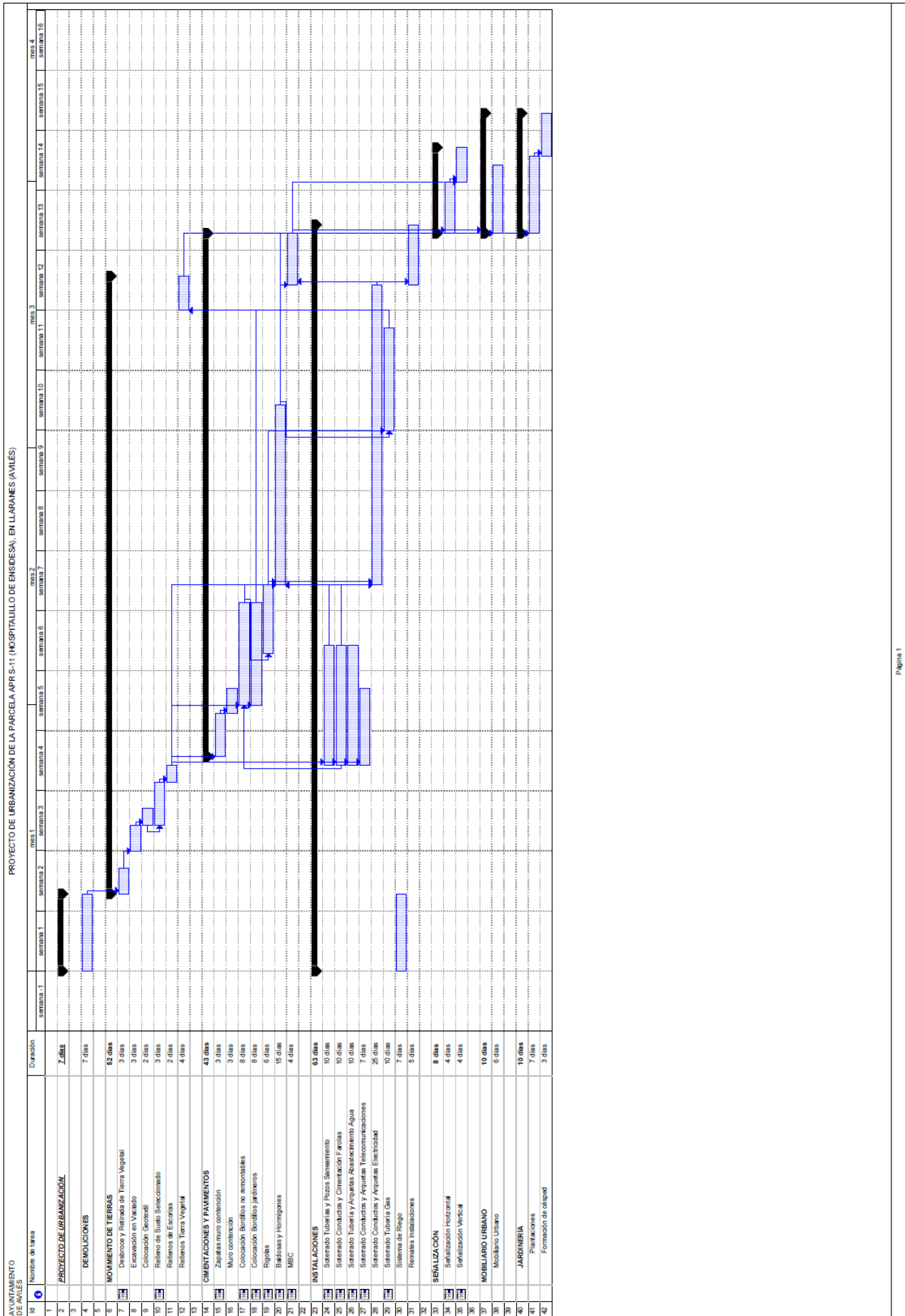
Para analizar el tiempo de duración de los trabajos de las obras, hemos dividido a la obra en 3 fases, conteniendo las siguientes unidades de obra.

- a) **Trabajos Previos:** englobaría lo que es el poner las instalaciones para el comienzo de la obra, casetas, oficinas, instalaciones de los servicios de Seguridad y Salud, servicios afectados, etc.
- b) **Demoliciones:** Incluyen todos los trabajos necesarios de demoliciones y desmontajes necesarios para la correcta ejecución de la obra.
- c) **Red de saneamiento:** se englobaría la realización de todas las obras necesarias para la ejecución de la red de saneamiento de pluviales.
- d) **Red de electricidad:** se englobaría la realización de todas las obras necesarias para la ejecución de la red eléctrica definitiva.

- e) **Red de telecomunicaciones:** se englobaría la realización de todas las obras necesarias para la ejecución de la red de telecomunicaciones definitiva.
- f) **Firmes y pavimentos:** Las diferentes capas que forman la sección de firme, es decir, suelo seleccionado, zahorra artificial y mezcla bituminosa en caliente.
- g) **Señalización:** Recoge la señalización horizontal y vertical.
- h) **Modificación Red de alumbrado:** Canalizaciones, arquetas, báculos y luminarias necesarias para adaptar el alumbrado público a las necesidades de la nueva zona urbanizada.
- i) **Modificación Red de gas:** Canalizaciones, arquetas necesarias para adaptar la red existente a las cotas necesarias para la nueva urbanización.
- j) **Urbanización:** Incluye la colocación de bordillos y aceras en la zona de actuación

I.2.10.4. DIAGRAMA DE GANT

A continuación se incluye un diagrama de Gant de la Obra.



I.2.11 ANEJO Nº 11

CONTROL DE CALIDAD

I.2.11.1 OBJETO

El presente anejo pretende establecer una pauta formal a la cual se ajustarían las actuaciones de control de calidad de las que sus objetivos serían la realización de estudios, inspecciones, pruebas y ensayos, en base a cuyos resultados la Dirección Facultativa pueda basar sus decisiones en forma objetiva para el proyecto en la “Proyecto de Urbanización de la Parcela APR S-11 (Hospitalillo de ENSIDESA), en Llaranes (Avilés)”.

En las páginas siguientes se describen las unidades de obra a controlar y los ensayos a realizar.

I.2.11.2 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

I.2.11.2.1. RELLENO DE ZANJAS

Cuando se planteen dudas sobre la calidad de los suelos, se procederá a su identificación realizando los correspondientes ensayos (análisis granulométrico, límites de Atterberg, CBR y contenido en materia orgánica).

Si los suelos excavados son inadecuados se transportarán a vertedero y en ningún caso serán empleados para la ejecución del relleno. Para la comprobación de la compactación se realizarán cinco determinaciones de humedad y densidad “in situ” cada 1000 m² de tongada. El lote de cada tipo de material para la determinación de la densidad de referencia Próctor normal serán 1000 m³.

I.2.11.2.1.1. CONTROL DE MATERIALES

- Próctor modificado (108/98):	1 por cada 1000 m ³
- Análisis granulométrico (NLT 104/91):	1 por cada 2000 m ³
- Límites de Atterberg (NLT 105 y 106/98):	1 por cada 2000 m ³

I.2.11.2.1.2. CONTROL DE COMPACTACIÓN

- Densidad y humedad “in situ”	5 cada 2000 m ²
--------------------------------	----------------------------

I.2.11.2.2. SUBBASE ZAHORRAS ARTIFICIALES

I.2.11.2.3.1. CONTROL DE MATERIALES

- Equivalente de arena (según ensayo NLT 113/87):	1 por cada 1000 m ³
- Próctor Modificado (según ensayo NLT 108/98):	1 por cada 1000 m ³
- Granulométrico (según ensayo NLT 104/91):	1 por cada 1000 m ³
- Límites de Atterberg (según ensayos NLT 105/98 y 106/98):	1 por cada 1000 m ³

- Coeficiente de desgaste Los Ángeles (según NLT 149/91): 1 por cada 2000 m³
- Proporción de árido grueso que presenta dos o más caras de fractura por machaqueo (NLT 358/90): 1 por cada 2000 m³
- Índice de lajas (NLT 354/90): 1 por cada 5000 m³

I.2.11.3.1. CONTROL DE COMPACTACIÓN

La compactación de la capa de zahorra artificial será objeto de la siguiente comprobación:

- Densidad y humedad "in situ": 5 puntos por cada 1000 m² en calzadas, 5 por cada 500 m² en aceras o aparcamientos.
- Ensayo con Placa de carga 1 cada 3500 m² en calzadas, o fracción diaria.

I.2.11.2.3. MEZCLA BITUMINOSAS EN CALIENTE

Sobre 1 muestra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente (G-20 y D-12) y por cada día de puesta en obra, se realizarán los siguientes ensayos:

- o Ensayo Marshall (según ensayo NLT 159):1 por cada 500 Tm/por día de puesta en obra.
- o Contenido de ligante en mezclas bituminosas (según NLT 164):1 por cada 500 Tm/p día de puesta en obra
- o Análisis granulométrico de los áridos recuperados de las mezclas bituminosas (según ensayo NLT 165/90): 1 por cada 500 T/por día de puesta en obra

CONTROL DE LA COMPACTACIÓN Y DEL ESPESOR DE LA CAPA

- Testigos: 4 por cada 500 Tm

I.2.11.2.4 HORMIGÓN

Sobre algunas amasadas del hormigón a emplear en la urbanización, se realizará una determinación de la resistencia de hormigón.

Una DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA ó serie de probetas, comprende el siguiente conjunto de operaciones:

- Desplazamiento del equipo de laboratorio a obra
- Toma de muestras de hormigón fresco
- Determinación de la consistencia, mediante el ensayo de asiento en el Cono de Abrams
- Enmoldado de una serie de cuatro probetas Ø 15 x 30 cm.
- Recogida de la serie de probetas, para su transporte a la cámara húmeda del laboratorio

- Desmoldeo, marcado, curado en la cámara húmeda, refrentado y rotura a compresión de la serie de probetas. (Dos a 7 días y tres a 28 días).
- Emisión del informe.

De cada amasada se realizarán cuatro probetas, dos para ensayar a 28 días y dos para ensayar a 7 días.

I.2.11.2.5. MATERIALES DE PAVIMENTACIÓN

Sobre los materiales empleados en la pavimentación de aceras, se realizará la toma de muestras de aquellos que se estime conveniente. A título informativo se acompañan los ensayos a realizar sobre adoquines, losetas y bordillos.

LOSETAS

- Ensayo de absorción
- Ensayo de resistencia a flexión
- Ensayo de resistencia al choque
- Ensayo de desgaste por rozamiento
- Heladicidad

BORDILLOS

- Comprobación de aspecto y acabado
- Características geométricas
- Absorción de agua
- Resistencia a flexión
- Resistencia a compresión del hormigón del cimiento: 1 por cada 500 m

Se estima necesario el ensayo de 1 muestra de cada material por lote.

I.2.11.2.6. ABASTECIMIENTO

Sobre tubería colocada, y en tramos de longitud inferior a 500 m, siempre que en el tramo elegido no exista una diferencia de presión entre los puntos de rasante más baja y más alta superior a un 10 % de la presión de prueba, se procederá a la realización de las pruebas de presión y estanqueidad, de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

PRUEBA DE PRESIÓN

Se procederá al llenado del tramo de prueba desde el punto más bajo, para facilitar la salida del aire. A continuación se cerrará la tubería y mediante una bomba se suministrará la presión de prueba.

Esta presión será tal que se alcance en el punto más bajo una con cuatro veces (1,4) la presión máxima de trabajo.

Transcurridos 30 minutos se considerará apta la tubería si el descenso de presión es inferior a $p/5$, siendo "p" la presión de prueba.

PRUEBA DE ESTANQUEIDAD

Posteriormente a la prueba de presión se realizará la prueba de estanqueidad. Para ello se someterá al tramo de prueba a una presión igual a la máxima estática que exista en el tramo. Esta presión se mantendrá durante dos (2) horas mediante el suministro del volumen de agua necesario. Se considerará apta la tubería si la pérdida en dicho tiempo es inferior a $V = K.L.D.$, siendo "L" la longitud del tramo, "D" su diámetro y "K" un coeficiente que depende del material de la tubería.

Para la realización de ambas pruebas, el peticionario deberá suministrar el material necesario para el cerrado de la tubería, tales como tapones, llaves, etc., así como asegurar su inmovilidad mediante su apuntalamiento en caso de ser necesario.

Se estima necesaria la realización de 4 pruebas de presión y estanqueidad.

I.2.11.2.7. SANEAMIENTO

Sobre tubería colocada, y en tramos delimitados por pozos de registro, se procederá a la realización de la prueba de estanqueidad. Para ello se obturará el tramo de prueba en sus extremos, sometiéndole a una determinada presión mediante aire comprimido, observando su comportamiento durante el ensayo.

Se estima necesaria la realización de 3 pruebas de estanqueidad, se realizará la Inspección de colector mediante cámara. Dicha inspección, se documentará en el correspondiente informe, el cual incluye un listado de incidencias con fotografía fija, así como el video de la inspección en formato digital y soporte DVD.

I.2.11.2.8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Las comprobaciones a realizar serían las siguientes:

I.2.11.2.8.1. ADECUACIÓN AL PROYECTO

Se comprobará si la instalación ejecutada está de acuerdo con lo especificado en el proyecto. Para lo cual se comprobarán, fundamentalmente, los siguientes aspectos:

- Comprobación del esquema de principio
- Puestas a tierra
- Puntos de luz
- Nivel de luminosidad en distintos puntos

- Comprobación de distintos equipos y componentes: fusibles, contactores, contadores, cableado, etc.

I.2.11.2.8.2. ASPECTOS DE MONTAJE

Se comprobarán los distintos aspectos de montaje, tales como:

- Colocación y funcionamiento de los distintos elementos de la instalación eléctrica en media y baja tensión.
- Utilización de cables de acero con sus correspondientes tensores, para evitar tensiones mecánicas en los cables eléctricos, siempre y cuando la situación lo requiera.
- Sujeción de columnas, báculos, brazos soporte para el farol, postes de hormigón y palomillas tipo bandera.
- Colocación de los distintos cables eléctricos.
- Comprobación de los distintos amarres.
- Otros...

I.2.11.2.8.3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE

Se comprobará también si la instalación ejecutada cumple con la normativa vigente, es decir, si se ajusta especificado en el Reglamento Electrotécnico para Media y Baja Tensión y las Instrucciones Técnicas Complementarias y el Reglamento Técnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión (Decreto de Ministerio de Industria 3151/1968) y las Instrucciones Técnicas Complementarias.

Se considera necesaria la realización de 1 jornadas de comprobación de funcionamiento de la red de alumbrado y 1 de la red de energía eléctrica, se seguirán las medidas de seguridad y salud, descritas en el Estudio correspondiente para su empleo en obra.

I.2.12 ANEJO N° 12

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

I.2.12.1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto describir y justificar los precios unitarios de las diferentes unidades de obra y/o partidas que componen el presupuesto de la obra en la “**Proyecto de Urbanización de la Parcela APR S-11 (Hospitalillo de ENSIDESA), en Llaranes (Avilés)**”.

I.2.12.2. PRECIOS UNITARIOS

I.2.12.2.1. MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se han estimado de acuerdo con los salarios actuales de mercado en la zona, incluyendo dentro del coste total los salarios, las primas voluntarias y las cargas sociales.

En base a lo indicado en el párrafo anterior, se han obtenido los costos que figuran en el Apéndice: Precios Unitarios en el apartado correspondiente.

I.2.12.2.2. MAQUINARIA

El estudio de los costos correspondientes a la maquinaria, está basado en diversas publicaciones relativas al tema y en la experiencia en obras similares.

La estructura del costo horario de cada máquina está formada por los cuatro términos siguientes:

- amortización, conservación y seguros
- energía y engrases
- personal
- varios

En base a ello, se han obtenido los costos horarios de maquinaria que figuran en el Apéndice: Precios Unitarios en el apartado correspondiente.

I.2.12.2. MATERIALES

El estudio de los costos de los materiales que intervienen en la obra se ha efectuado a partir de los costos de mercado en la zona de las obras aumentando en los costos de transporte a pié de obra.

En base a ello se han obtenido los costos de los materiales a pié de obra, que figuran en el Apéndice: Precios Unitarios en el apartado correspondiente.

I.2.12.3. PRECIOS AUXILIARES

En la descomposición de alguna unidad se han empleado precios auxiliares, manteniendo los mismos criterios que para los precios descompuestos, sin costes indirectos.

En base a ello, se han obtenido los costos de los materiales, a pié de obra, que figuran en el Apéndice: Precios Auxiliares en el apartado correspondiente.

I.2.12.4. COSTES INDIRECTOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Justificación del coeficiente de costos indirectos según O.M. de 12 de Junio de 1.968, cada precio de los cuadros de precios se obtendrá mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$PU = (1 + K/100) CU$$

en donde:

PU = Precio de Ejecución material

K = Tanto por ciento de costes indirectos

Cu = Coste directo de la unidad de obra

El valor de K se obtiene como suma de los dos porcentajes siguientes:

- K1 = Tanto por ciento correspondiente a imprevistos
- K2 = Tanto por ciento resultante de la relación entre indirectos y directos.

Por tratarse de obra terrestre tomamos K1 = 1%

El coeficiente K2 = CI/CD x 1000

- CI = costes indirectos
- CD = costes directos

Estimamos el Coste directo en 1.200 €

Para la realización de esta obra se estiman los siguientes gastos:

- Sueldo Personal directivo de obra. 60 €

$$K2 = CI/CD \times 100 = 60/1.200 \times 100 = 5\%$$

$$\text{Por lo que } K = K1 + K2 = 1 + 5 = 6\%$$

$$\mathbf{K = 6\%}$$

I.2.12.5. DESCOMPOSICIÓN DE PARTIDAS

La descomposición de las distintas unidades de obra justificando los precios de las mismas, incluyendo los costos directos e indirectos quedan detalladas en el Capítulo Mediciones y Presupuesto.

I.2.13 ANEJO Nº 13

GESTIÓN DE RESIDUOS

I.2.13.1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene por objeto dar cumplimiento al Real decreto 105/2008 de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. De igual modo, considera la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, y la lista europea establecida en la Orden MAM/304/2002, en las que se identifican y clasifican los Residuos para evitar o reducir los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente.

Este Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

I.2.13.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

I.2.13.2.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

RCDs de Nivel I. Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II. Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles, ni combustibles, ni reaccionan físicamente, ni químicamente, ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados son por término general los contenidos en la tabla siguiente, codificados según la lista europea establecida en la Orden MAM/304/2002:

LER	Descripción
170101	Hormigón
170103	Cerámicos
170201	Madera
170203	Plásticos
170302	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla < 10%
170407	Metales mezclados
170504	Tierras y rocas no contaminadas
170605	Materiales de construcción que contienen amianto
170802	Materiales de construcción a base de yeso

I.2.13.3. ESTIMACIÓN CUANTITATIVA DE RESIDUOS

La estimación de los residuos que se generarán en la demolición, se realizará en toneladas y metros cúbicos, según la instrucción contenida en el punto a, del anexo I, del DECRETO 112/2012.

I.2.13.3.1. RESIDUOS EN DEMOLICIÓN DE URBANIZACIÓN y EDIFICACIONES

Se identifican los siguientes Residuos No Peligrosos de Construcción y Demolición (RCD):

LER	Descripción	Medición	Densidad	Peso (Tn)
170101	Hormigón (m3)	206,62	2,20	454,56
170203	Plásticos (m3)	1,20	0,90	1,08
170302	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla < 10% (m3)	255,75	1,30	332,48
170407	Metales mezclados (kg)	10,00	7,85	0,01
170504	Tierras y rocas no contaminadas (m3)	10.425,14	1,80	18.765,25

I.2.13.3.2. RESIDUOS EN OBRA DE URBANIZACIÓN

La cantidad total de residuos se estima en 0,01875 t/m2 construido, según las tablas adjuntas al citado anexo I del DECRETO 112/2012.

Estimación de residuos en OBRA DE DEMOLICIÓN	
Superficie construida total (m ²)	9.072,00
Ratio Global de generación (s/Anexo I Obra de Urbanización) Tn/m ²	0,01875
Cantidad conjunta de residuos (Tn)	170,10

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

LER	Descripción	%	Densidad	Peso Tn	Volumen m ³
170101	Hormigón	16,70	2,20	28,41	12,91
170103	Cerámicos	3,00	1,80	5,10	2,84
170201	Madera	5,00	0,60	8,51	14,18
170202	Vidrio	0,50	2,60	0,85	0,33
170203	Plásticos	2,50	0,90	4,25	4,73
170302	Mezclas bituminosas con alquitrán de hulla < 10%	28,20	1,30	47,97	36,90
170407	Metales mezclados	1,50	7,85	2,55	0,33
170504	Tierras y rocas no contaminadas	34,60	1,80	58,85	32,70
170904	Otros residuos de construcción y demolición	6,50	2,00	11,06	5,53
30308	Papel-Cartón	1,00	1,10	1,70	1,55
200301	Basuras generadas por los operarios	0,50	0,66	0,85	1,29

Se acopiarán y reutilizarán parte de la tierra extraídas en el vaciado para las zonas ajardinadas.

I.2.13.4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU”

Los residuos de construcción y demolición procedentes de obra mayor deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	LER 170101	10,00 Tn
Ladrillos. Tejas y cerámicos	LER 170102. LER 170103	10,00 Tn
Metales	LER 1704XX	Siempre
Madera	LER 170201	Siempre
Vidrio	LER 170202	0,25 Tn
Plásticos	LER 170203	Siempre
Papel y cartón	LER 200101	0,25 Tn
Yesos y molduras	LER 170802	Siempre

Los residuos que tengan la consideración de peligrosos (tales como amianto, PCBs o alquitranes de hulla), deberán ser segregados del resto de residuos para proceder a su correcto tratamiento por una persona gestora autorizada de residuos peligrosos.

Se realizará siempre segregación en obra. Cuando por falta de espacio físico o por razones de seguridad no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, la persona poseedora deberá encomendar la separación de fracciones a una persona gestora de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, la persona poseedora deberá obtener de la persona gestora de la instalación documentación acreditativa de que ésta ha cumplido, en su nombre, con esta obligación.

Para la separación de los residuos peligrosos que se generan se dispondrá de contenedores adecuados cuya ubicación, recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos.

Para situar dichos contenedores se ha reservado una zona con acceso desde la vía pública en el recinto de la obra que se señalizará convenientemente y que se encuentra marcada en el plano del presente Estudio de Gestión de Residuos.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

Conforme a la estimación cuantitativa de residuos del apartado anterior, se realizará segregación en obra de los siguientes materiales:

LER	Descripción	Peso Tn	Segregar
170101	Hormigón	338,34	Si (> 10Tn)
170103	Cerámicos	5,10	No (< 10Tn)
170201	Madera	8,51	Si (Siempre)
170203	Plásticos	5,33	Si (Siempre)
170302	Mezclas bituminosas con alquitrán de hulla < 10%	375,25	Si (Siempre)
170407	Metales mezclados	2,56	Si (Siempre)
170504	Tierras y rocas no contaminadas	18.824,10	No
170904	Otros residuos de construcción y demolición	11,06	No
200301	Basuras generadas por los operarios	0,85	No
030308	Papel-Cartón	1,70	Si (> 0,25Tn)

I.2.13.5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

No se prevé la realización en obra de operaciones de reutilización, valorización y/o eliminación de residuos generados.

Sin embargo si se prevé la reutilización de la tierra vegetal extraída durante el proceso de vaciado, necesario para el saneo de la explanada bajo el vial y las aceras, será aprovechado y nuevamente extendido en las zonas ajardinadas, en una capa aproximada de entre diez y quince centímetros de espesor.

Los restantes residuos no peligrosos se cargarán y transportarán a vertedero directamente desde la obra para que un Gestor Autorizado de Residuos no Peligrosos lo recicle.

Todo ello se deberá reflejar en el Plan de Gestión de Residuos.

El número de Gestores de Residuos específicos necesario será al menos el correspondiente a las categorías mencionadas en el apartado de Separación de Residuos.

I.2.13.6. DESTINO PREVISTO RESIDUOS NO REUTILIZABLES IN SITU

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma para la gestión de residuos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

LER	Descripción	Tratamiento	Destino
170101	Hormigón	Vertedero	Planta Reciclaje RCD
170103	Cerámicos	Vertedero	Planta Reciclaje RCD
170201	Madera	Vertedero	Gestor Autorizado RNP
170202	Plásticos	Vertedero	Gestor Autorizado RNP
170302	Mezclas bituminosas con alquitrán de hulla < 10%	Reciclado	Planta Reciclaje RCD
170407	Metales mezclados	Vertedero	Gestor Autorizado RNP
170504	Tierras y rocas no contaminadas	Sin Tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
170202	Vidrio	Reciclado	Gestor Autorizado RNP
170904	Otros	Sin Tratamiento esp.	
030308	Papel-Cardón	Reciclado	Gestor Autorizado RNP

I.2.13.7. PRESCRIPCIONES

I.2.13.7.1. PRESCRIPCIONES CON CARÁCTER GENERAL

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

De igual modo, considera la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, y la lista europea establecida en la Orden MAM/304/2002, en las que se identifican y clasifican los Residuos para evitar o reducir los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente.

También es de mención y consideración la “Ordenanza reguladora de las licencias de obra a realizar en edificios, elementos y parcelas susceptibles de contener amianto”, al presentarse en la cubierta inclinada del edificio a demoler.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones de la Consejería de medio Ambiente, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

1.2.13.7.2 PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER PARTICULAR

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto son las siguientes:

- Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes
- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
- Tampoco se depositarán en el ámbito durante plazos prolongados de tiempo residuos inertes de la demolición de la edificación existente, especialmente plásticos, vidrios, madera, metales, yesos, materiales cerámicos, cables, restos de pintura, o materiales que contengan PCB.
- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.
- En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

- Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor dotará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.
- En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.
- La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
- Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos, así como la "Ordenanza reguladora de las licencias de obra a realizar en edificios, elementos y parcelas susceptibles de contener amianto".
- Se evitará el acopio de materiales de asbestos en el área, con la finalidad de minimizar posibles impactos duraderos en el suelo o subsuelo, y pese a que no está demostrado su transporte ni sus efectos en contacto con el agua. Asimismo, su retirada será conforme a la normativa de aplicación en vigor.
- En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 de 31 de Marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

- Durante la ejecución de las obras se evitará cualquier tipo de vertido al terreno, y en especial cualquiera que pueda afectar de forma directa o indirecta a la calidad de las aguas subterráneas. Concretamente, se prohíben los cambios de aceites de la maquinaria sobre el terreno y los vertidos de aceites y carburantes de la maquinaria y camiones.
- En los espacios libres se prohíbe el uso de productos fitosanitarios, herbicidas o de tratamiento de plagas. En caso de ser utilizados se procurará que sean ecológicos, y en concreto que sean respetuosos con el medio acuático.

I.2.13.8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

La estimación del coste de la gestión de residuos se refleja en el presupuesto siendo el siguiente:

LER	Descripción	Peso Tn	Volumen m ³	Coste/Tn	Importe
170101	Hormigón	338,34	153,79	3,07	1.038,70
170103	Cerámicos	5,10	5,67	3,07	15,66
170201	Madera	8,51	14,18	6,47	55,06
170202	Plásticos	5,33	5,92	23,48	139,05
170302	Mezclas bituminosas con alquitrán de hulla < 10%	375,25	288,65	6,02	2.259,01
170407	Metales mezclados	2,56	0,33	0,99	2,53
170504	Tierras y rocas no contaminadas	18.824,10	10.457,83	0,31	3.241,93
170202	Vidrio	0,85	0,33	13,42	4,39
030308	Papel-Cartón	1,70	1,55	13,42	22,81
		19.561,74	10.928,25		6.779,14

I.2.13.9. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado, y que habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor.

I.2.14 ANEJO N° 14

NOTIFICACIÓN DE RESOLUCIÓN. PLAN ESPECIAL

Ayuntamiento de Aviles



Negociado
PLANEAMIENTO
Notificación de Acuerdo (AYT/PLE/5/2017)

Fecha Acuerdo: 19-01-2017

Documento
PLA11S00E

Expediente
AYT/1782/2015

Código de Verificación:



3A022E1140276Z2K09PL

Asunto

NOTIFICACIÓN DE RESOLUCIÓN/ACUERDO.
NUMERO AYT/PLE/5/2017. EXPEDIENTE
AYT/1782/2015. PLAN ESPECIAL APR S-11
"HOSPITALILLO DE ENSIDESA" APROBACIÓN
DEFINITIVA. FECHA 19-01-2017

Destinatario

ARCELORMITTAL ESPAÑA SA
APARTADO DE CORREOS 570
33280-GIJON
ASTURIAS

El Pleno Municipal, constituido por veinticuatro miembros de hecho y veinticinco de derecho, en sesión ordinaria, celebrada el día diecinueve de enero de dos mil diecisiete, a la que asistieron en la votación de este asunto veinticuatro de sus miembros, adoptó, con el "quórum" exigido para estos casos en el art. 47 de la Ley 7/85, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local, el siguiente acuerdo:

5/2017-5 EXPEDIENTE AYT/1782/2015. PLAN ESPECIAL APR S-11 "HOSPITALILLO DE ENSIDESA" APROBACIÓN DEFINITIVA.

SE ACUERDA, por mayoría, con el voto favorable del Sr. Fernández Huerga, Sra. Alonso Fernández, Sr. Campa Menéndez, Sra. Hevia Conde, Sr. Marquínez Pascual, Sra. Ruiz López, Sres. García Balbuena, Rodríguez de la Torre Rodríguez, Sra. Bretón Fernández, Sres. Araujo Pola, Álvarez García, Sra. Fernández Hurle, Sres. Zarracina Quiñones, Cueli Obaya, Sras. González Moreno, Conde Soladana, Pérez Soberón y la Sra. Alcaldesa Presidenta (total dieciocho votos favorables), ningún voto contrario y la abstención del Sr. Salcines Campollo, Sra. Suárez Castro, Sr. Abella Cachero, Sra. Fernández Alonso, Sres. Elipe Raposo y Sánchez Hernández (total seis abstenciones), aprobar la siguiente propuesta del Concejal Responsable del Área de Urbanismo y Planificación, dictaminada por la Comisión Informativa de Promoción Económica, Hacienda y Recursos Humanos de 16 de enero de 2017:

" Visto expediente nº 1782/2015 relativo a "Plan Especial APR S-11 "El Hospitalillo de Ensidesa", y los informes obrantes al mismo.

Teniendo en cuenta los siguientes:

I. ANTECEDENTES DE HECHO.

1.- El Pleno Corporativo en sesión celebrada el 25 de abril de 2014, aprobó definitivamente una modificación de planeamiento cuyo objeto era sustituir la calificación de Gran Industria, del ámbito afectado por el Plan Especial objeto de tramitación, por otros usos lucrativos ajenos al proceso siderúrgico. Para ello se definió un Área de Planeamiento Remitido (APR S-11), de suelo Urbano No Consolidado, cuya ordenación detallada debía llevarse a cabo mediante un Plan Especial de Reforma Interior (PERI).



Negociado
PLANEAMIENTO
Notificación de Acuerdo (AYT/PLE/5/2017)

Fecha Acuerdo: 19-01-2017

Documento
PLA11S00E

Expediente
AYT/1782/2015

Código de Verificación:



3A022E1140276Z2K09PL

2.- Tras la aprobación definitiva de la modificación de Planeamiento, con fecha de 18 de marzo de 2015, Don Ángel Sanchís, en representación de ARCELORMITTAL ESPAÑA S.A, presenta, para su tramitación proyecto de "Plan Especial APR S-11 "El Hospitalillo de Ensidesa".

3.- Por Decreto de Alcaldía nº 8148/2015 de 16 de noviembre se aprobó inicialmente el Plan Especial, sometiendo el expediente a un mes de información pública, a contar desde la publicación del edicto en BOPA el 3 de diciembre de 2015.

4.- Durante el periodo de información pública se registraron de entrada dos alegaciones, presentadas por la Asociación EREBA, Ecología y Patrimonio y la Asociación Cultural y Medioambiental "La Flor del Pielgu".

5.- Por Decreto Nº 5007/2016, de 4 de agosto, se resolvieron las alegaciones formuladas durante el periodo de información pública y se aprobó provisionalmente el Proyecto de Plan Especial del Área de Planeamiento Remitido APR S-11, denominado "Hospitalillo de ENSIDESA", obrante en el documento AUPAC ATC10EG21.

6.- Consta en el expediente acuerdo adoptado por la Comisión de Urbanismo y Ordenación del Territorio del Principado de Asturias adoptado en sesión de fecha de 6 de octubre de 2016, relativo a la emisión de informe favorable del Plan Especial APR S- 11 Hospitalillo de Ensidesa.

7.- Con fecha 22 de noviembre de 2011, se emite informe del Jefe de Servicio de Planeamiento relativo a las observaciones realizadas por la CUOTA y proponiendo la aprobación definitiva del referido Plan Especial previo informe de la Comisión de educación y Cultura.

8.- Consta en el expediente informe favorable del Servicio de Patrimonio Cultural del Principado de Asturias, y propuesta de la Directora de Disciplina Urbanística y Planeamiento de 9 de enero de 2011, favorable a la aprobación por el Pleno Municipal de el Proyecto de Plan Especial del Área de Planeamiento Remitido APR S-11, denominado "Hospitalillo de ENSIDESA", obrante en el documento AUPAC ATC10EG21.

9.- Consta en el expediente informe jurídico de 11 de enero de 2017.

II. FUNDAMENTOS DE DERECHO.

PRIMERO.- PROCEDIMIENTO.

En aplicación de lo preceptuado en el art. 89 TROTU y 250 ROTU, la tramitación de los Planes Especiales, que, como éste, desarrollen el Plan General de Ordenación, se

Ayuntamiento de Aviles



Negociado
PLANEAMIENTO
Notificación de Acuerdo (AYT/PLE/5/2017)

Fecha Acuerdo: 19-01-2017

Documento
PLA11S00E

Expediente
AYT/1782/2015

Código de Verificación:



3A022E1140276Z2K09PL

ajustará al procedimiento establecido para los Planes Generales de Ordenación, con las especialidades que expresamente se señalan para estos instrumentos.

En todo caso deberá de darse cumplimiento a los siguientes trámites:

- 1) *Aprobación inicial del documento.*
- 2) *Información pública del acuerdo y periodo de presentación de alegaciones*
- 3) *Resolución de alegaciones, y en su caso aprobación provisional.*
- 4) *Informe de la Comisión de Urbanismo y Ordenación del Territorio en el Principado de Asturias (art. 250.6).*
- 5) *Solicitud de informe a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Principado de Asturias*
- 6) *Aprobación definitiva por el Pleno Municipal.*
- 7) *Remisión a la CUOTA de dos ejemplares del instrumento de planeamiento definitivamente aprobado y publicación (arts. 284 y 285 ROTUAS).*
- 8) *Constitución de garantía de Urbanización en el plazo de un mes desde la notificación del acuerdo de aprobación definitiva (378 ROTU)*
- 9) *Publicación del acuerdo de aprobación definitiva en BOPA*

SEGUNDO.- ÓRGANO COMPETENTE.

La competencia para la aprobación definitiva del Plan Especial corresponde al Concejo de Avilés, en virtud de lo dispuesto en el art. 251.2 y 251.6 del ROTU.

Corresponde al Pleno del Ayuntamiento Avilés “la aprobación inicial del planeamiento general y la aprobación que ponga fin a la tramitación municipal de los planes y demás instrumentos de ordenación previstos en la legislación urbanística...” como dispone el artículo 22.2.c) de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local (LRBRL).

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 47.2.1) LRBRL, se requiere el voto favorable de la mayoría absoluta del número legal de miembros de la Corporación para la adopción de los acuerdos que le corresponda adoptar en la tramitación de los instrumentos de planeamiento general previstos en la legislación urbanística.

*En su virtud, se **PROPONE al PLENO MUNICIPAL** la adopción del siguiente acuerdo:*

PRIMERO.- *Aprobar definitivamente el Plan Especial APR S-11 “HOSPITALILLO DE ENSIDESA” obrante en el documento AUPAC ATC10EG21, condicionando esta aprobación a que en el plazo de una mes, a contar desde el día siguiente al de la notificación de este acuerdo se constituya la garantía del 6% de los costes de urbanización previstos en el referido instrumento de planeamiento aprobado, quedando*

Ayuntamiento de Aviles



Negociado
PLANEAMIENTO
Notificación de Acuerdo (AYT/PLE/5/2017)

Fecha Acuerdo: 19-01-2017

Documento
PLA11S00E

Expediente
AYT/1782/2015

Código de Verificación:



3A022E1140276Z2K09PL

condicionada la publicación del presente Plan Especial al cumplimiento de este requisito y con las consecuencias previstas en el artículo 378 ROTUAS.

SEGUNDO.- *Cumplida la condición dispuesta anteriormente, publicar el presente acuerdo, así como las Normas Urbanísticas del Plan Especial definitivamente aprobado y la relación de los documentos que lo integran en el Boletín Oficial del Principado de Asturias, y en la página "Web" del Ayuntamiento, en cumplimiento de la dispuesto en el art. 70.2 LBRL, en el art. 11 TRLS/08 y en el art. 97 TROTUAS.*

TERCERO.- *Comunicar el presente acuerdo a la CUOTA y remitirle dos ejemplares del instrumento de planeamiento definitivamente aprobado, así como tres copias, en soporte digital, de su documentación técnica, a los efectos previstos en el art. 23 TROTUAS y 284 ROTUAS.*

Lo que le comunico para su conocimiento y demás efectos, significándole que, contra el presente acuerdo, que pone fin a la vía administrativa, puede interponer recurso contencioso-administrativo, en el plazo de dos meses a contar a partir del día siguiente del recibo de la presente notificación, ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Asturias, o cualquier otro recurso que estime procedente o conveniente.