

ADAPTACIÓN PROYECTO URBANIZACIÓN

(PE-5 BAQUEIRA)

**- SEPARATA DE INSTALACIONES PARA
INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACIÓN -**

Peticionario: **DESARROLLOS LA PLETA, S.L.**

Emplazamiento: **PE-5, BAQUEIRA**

Localidad: **25598 NAUT ARAN (VAL D'ARAN)**

Fecha: **4 DE DICIEMBRE DE 2018**

Jordi Dalmau Clúa
Ingeniero Técnico Industrial

Heribert Ramon Martí
Ingeniero Técnico Industrial



ilert · 25005 LLEIDA
Rambla Corregidor Escofet 89, 1er
Tel. 973 260 111 · Fax. 973 260 811
ilert@ilert.es · www.ilert.es

ÍNDICE

1. ASPECTOS GENERALES

- 1.1. Identificación y objeto del proyecto**
- 1.2. Agentes del proyecto**
- 1.3. Información previa**
 - 1.3.1. Emplazamiento
 - 1.3.2. Antecedentes y compatibilidad urbanística
 - 1.3.3. Cuadro de superficies
 - 1.3.4. Infraestructuras existentes i servicios afectados
- 1.4. Descripción de las obras a realizar**
- 1.5. Normativa aplicable**

2. RED DE ABASTECIMIENTO

- 2.1. Antecedentes**
- 2.2. Cálculo de las necesidades de abastecimiento**
- 2.3. Dimensionamiento de la red de abastecimiento**
- 2.4. Características constructivas**

3. RED DE SANEAMIENTO

- 3.1. Antecedentes**
- 3.2. Cálculo de caudales**
- 3.3. Dimensionamiento de la red de saneamiento**
- 3.4. Características constructivas**

4. RED DE AGUAS PLUVIALES

- 4.1. Antecedentes**
- 4.2. Cálculo de caudales**
- 4.3. Dimensionamiento de la red de aguas pluviales**

5. RED DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

5.1. Antecedentes

5.2. Condiciones de los hidrantes para uso exclusivo de bomberos

5.3. Cálculo del caudal necesario

5.4. Dimensionamiento de la red

6. LÍNEA ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

6.1. Antecedentes

6.2. Descripción de la instalación interior en BT

6.3. Cálculos justificativos

6.4. Red de distribución

- 6.4.1. Conducciones
- 6.4.2. Conductores
- 6.4.3. Localización de los servicios enterrados
- 6.4.4. Catas
- 6.4.5. Excavación de zanjas y obra civil
- 6.4.6. Transporte y alineación de tuberías
- 6.4.7. Banda de señalización
- 6.4.8. Puesta en servicio

7. LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN Y ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO

7.1. Antecedentes

7.2. Descripción de las actuaciones de media tensión

7.3. Red de distribución

- 7.3.1. Conducciones
- 7.3.2. Conductores
- 7.3.3. Localización de los servicios enterrados
- 7.3.4. Centros de transformación
- 7.3.5. Excavación de zanjas
- 7.3.6. Cableado de los conductores
- 7.3.7. Puesta en servicio

8. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

8.1. Descripción de la zona afectada

8.2. Cálculos luminotécnicos

8.3. Luminarias

8.4. Instalación de alumbrado exterior

- 8.4.1. redes soterradas
- 8.4.2. Prescripciones particulares aplicables
- 8.4.3. Cimentaciones y anclajes

8.5. Descripción de las obras

- 8.5.1. Canalizaciones soterradas
- 8.5.2. Instalación de los conductores
- 8.5.3. Cruzamientos
- 8.5.4. Paralelismos

9. RAMPAS VIALES CALEFACTADAS

9.1. Descripción de la zona afectada

9.2. Cálculos de calefacción

9.3. Cable radiante

9.4. Instalación de Alimentación a los equipos de regulación y distribución

- 9.4.1. redes soterradas
- 9.4.2. Prescripciones particulares aplicables
- 9.4.3. Canalizaciones soterradas
- 9.4.4. Instalación de los conductores
- 9.4.5. Cruzamientos
- 9.4.6. Paralelismos

10. RED DE TELECOMUNICACIONES

10.1. Antecedentes

10.2. Descripción de la instalación

10.3. Red de distribución

- 10.3.1. Conducciones
- 10.3.2. Localización de los servicios enterrados
- 10.3.3. Excavación de zanjas
- 10.3.4. Banda de señalización
- 10.3.5. Puesta en servicio

11. RED DE GAS

11.1. Antecedentes

11.2. Descripción general de la instalación

11.3. Red de distribución

- 11.3.1. Ejecución de la red de distribución
- 11.3.2. Replanteo de las obras
- 11.3.3. Localización de los servicios enterrados
- 11.3.4. Catas
- 11.3.5. Excavación de zanjas
- 11.3.6. Transporte y alineación de tuberías
- 11.3.7. Montaje y puesta a la zanja
- 11.3.8. Pruebas
- 11.3.9. Tapado en primera fase
- 11.3.10. Banda de señalización
- 11.3.11. Tapado en segunda fase
- 11.3.12. Restitución
- 11.3.13. Montaje de válvulas
- 11.3.14. Puesta en servicio

11.4. Acometidas

11.5. Armarios de centralización de contadores

11.6. Derivaciones individuales

11.7. Cálculo de la instalación de gas

12. PRESUPUESTO

13. ANEXOS

- 13.1. Cálculos Dmelect abastecimiento**
 - 13.2. Cálculos Dmelect saneamiento**
 - 13.3. Cálculos Dmelect aguas pluviales**
 - 13.4. ENDESA – variante línea 25kv**
 - 13.5. ENDESA – Demanda potencia PE-5**
 - 13.6. Reglamento Endesa líneas MT distribución**
 - 13.7. Cálculos Dmelect EP_CDT**
 - 13.8. Medición EP**
 - 13.9. Autorización Telefónica**
 - 13.10. Correos Telefónica**
 - 13.11. Planos Base Telecomunicaciones**
 - 13.12. Manual rampas**
 - 13.13. Cálculo de la red de gas**
- 14. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**
- 14.i.01. Situación**
 - 14.i.02. Emplazamiento**
 - 14.i.03. Red de abastecimiento de agua**
 - 14.i.04. Red de saneamiento**
 - 14.i.05. Red de aguas pluviales**
 - 14.i.06. Red de agua contra incendios y bocas de riego**
 - 14.i.07. Instalación eléctrica de MT y BT**
 - 14.i.08. Alumbrado público**
 - 14.i.09. Calefacción eléctrica para deshielo de viales**
 - 14.i.10. Red de telecomunicaciones**

14.i.11. Red de gas propano

14.i.12. Esquema de la red de distribución de gas

1

ASPECTOS GENERALES

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

TÍTULO DEL PROYECTO: Adaptación proyecto urbanización (PE-5 Baqueira).

OBJETO DEL ENCARGO: El objeto de este proyecto es la definición y dimensionamiento del sistema de infraestructuras del proyecto de urbanización del PE-5 de Baqueira.

SITUACIÓN: Municipio: Naut Aran (Val d'Aran, Lleida).

Dirección: Plan Especial 5 de Baqueira

OBJETO DEL PROYECTO: El objetivo del presente proyecto es actualizar el texto refundido del Proyecto de urbanización PE-5 de Baqueira de fecha de juliol de 2008, mediante la definición y dimensionado de las infraestructuras de los diferentes servicios de la urbanización del PE-5 de Baqueira (red de abastecimiento, red de saneamiento y aguas pluviales, red de protección contra incendios, redes de baja y media tensión, alumbrado público, red de telecomunicaciones, red de gas y el calefactor de viales para el deshielo en época hivernal).

1.2. AGENTES DEL PROYECTO

PROMOTOR: El promotor del presente proyecto es la empresa DESARROLLOS LA PLETA S.L., con domicilio social en calle emisora núm. 20, de Pozuelo de Alarcón de Madrid CP 28224, y CIF número B-88045752.

Actúa como representante de la empresa el Sr. Juan A. Carrero Callejas con DNI número 07250823-G.

PROYECTISTAS: El Ingeniero Técnico Industrial, Jordi Dalmau Clúa, colegiado al Colegio de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Industriales de Lleida, con número 10.970-L, y el Ingeniero Técnico Industrial Heribert Ramon Martí, colegiado al Colegio de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Industriales de Lleida, con número 20.043-L.

Ingenieros Técnicos Industriales pertenecientes a la Ingeniería ILERT, S.L., con domicilio para notificaciones a Corregidor Escofet núm. 89, 1ero, del término municipal de Lleida (CP 25005), teléfono 973.26.01.11 y correo electrónico ilert@ilert.es.

1.3. INFORMACIÓN PREVIA

1.3.1. EMPLAZAMIENTO

El presente proyecto básico se encuentra ubicado en el núcleo de Baqueira, y comprende la futura urbanización del Plan Especial 5, en el término municipal de Naut Aran (Val d'Aran), CP 25598, según se indica en los planos de situación y emplazamiento.

Se trata de un solar de superficie irregular de 57.788,59m² según PMU aprobados, con una topografía en pendiente. Existe un salto topográfico de 100m aproximadamente desde la parte más alta del solar hasta la parte más baja. Se encuentra en la solana, con una orientación mayoritariamente Sud. Se accede por la carretera C-142B, y la altitud mediana es de 1.553m.

1.3.2. ANTECEDENTES Y COMPATIBILIDAD URBANÍSTICA

Los documentos a partir de los cuales se desarrolla el presente proyecto y se modifican y actualizan para satisfacer las necesidades actuales son:

- Proyecto ejecutivo del Plan Especial de Infraestructuras para el desarrollo de los Planes especiales 1-2-3-4-5-6 del núcleo de Baqueira, en Naut Aran (Val d'Aran, Lleida). Fecha: noviembre 2018.

Promotor: Ayuntamiento de Naut Aran

- Texto refundido del Proyecto de Urbanización PE-5 (Baqueira – Naut Aran). Fecha: julio 2008.

Promotores: Baqueira-Beret, SA, Dendro SL y Finques Edelweiss SL

1.3.3. CUADRO DE SUPERFÍCIES

El desarrollo de esta separata se ha efectuado en base a las superficies y datos de aprovechamiento del ámbito del PE-5.

1.3.4. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES I SERVICIOS AFECTADOS

Actualmente existen las siguientes infraestructuras:

- Línea eléctrica aérea de unos 160m que sale a 10m de la iglesia y pasa por la zona R4, R3 y finaliza en la zona R1.

En el proyecto de infraestructuras municipal ya se prevé el desvío de ésta línea eléctrica, a partir de la petición y consulta hecha a Endesa.

- Línea de alumbrado público en la zona oeste del solar, a 20m de la iglesia hasta las zonas R4, R2 y R1.
- Línea telefónica aérea de unos 150m aproximadamente, que parte de detrás de la iglesia y travesa transversalmente hasta la carretera C-142, y otra línea de unos 140m que sale de la iglesia hasta las casas existentes.
- Diversas líneas de la red de agua potable, el desvío de las cuales ya está previsto en el proyecto de infraestructuras municipal.
- Red de saneamiento existente, la cuál ya está prevista su desvío en el proyecto de infraestructuras municipal.

1.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR

El objetivo de este proyecto básico es la descripción de las actuaciones a realizar para la implantación de todo el sistema de infraestructuras del Plan Especial 5, incluyendo los servicios de abastecimiento de agua, de protección contra incendios, sistema de saneamiento y de evacuación de aguas pluviales, red de distribución eléctrica de baja y media tensión, red de alumbrado público, red de telecomunicaciones y red de gas.

A nivel general, el proyecto de urbanización pretende desarrollar las obras que permitan urbanizar el ámbito adecuándose a la topografía existente y respetando el entorno al máximo y dotarlo de los servicios necesarios.

Este proyecto desarrolla las actuaciones referentes a las redes de servicio y a la modificación o realineación de los servicios existentes. La creación de las redes antes descritas se hará siguiendo la documentación gráfica de este documento y se describen cada una de ellas en su apartado correspondiente.

1.5. NORMATIVA APLICABLE

El proyecto se adaptará a la normativa vigente en cada uno de los campos reglamentarios, mediante los siguientes Reglamentos y Normas:

- ❖ Real decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión (RAT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- ❖ Real decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el cual se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT01 a 09. (BOE 19.03.08).

- ❖ Real decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el cual se aprueba el Reglamento Electrotécnico para a Baja Tensión.
- ❖ Real decreto 346/2001 de 11 de marzo, por el cual se aprueba el Reglamento de infraestructuras de Telecomunicaciones.
- ❖ Real decreto 919/2006, de 28 de julio, por el cual se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos.
- ❖ Norma UNE 60670 Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar.
- ❖ Norma UNE 60311: Canalizaciones de combustibles gaseosos con presión máxima de operación inferior o igual a 5 bar.
- ❖ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el cual se aprueba al Código Técnico de la Edificación.
- ❖ Real decreto 513/2017, de 22 de mayo mediante el cual se aprueba el Reglamento de instalaciones de Protección contra Incendios.
- ❖ Orden de 28 de julio de 1974 por la cual se aprueba el "Pliego de prescripciones generales para cañerías de abastecimiento de agua".
- ❖ Orden de 15 de septiembre de 1986 por la cual se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para cañerías de saneamiento a poblaciones".
- ❖ Otras normativas sectoriales específicas.
- ❖ Normativa específica de ENDESA.
- ❖ Normativa específica de Telefónica.
- ❖ Proyecto Ejecutivo del Plan Especial de Infraestructuras para el desarrollo de los Planes Especiales 1-2-3-4-5-6 del núcleo del Baqueira, en Naut Aran (Val d'Aran, Lleida), de fecha Noviembre de 2018.

2

RED DE ABASTECIMIENTO

2. RED DE ABASTECIMIENTO

2.1. ANTECEDENTES

El Proyecto Ejecutivo del Plan Especial de Infraestructuras para el desarrollo de los planes especiales 1, 2, 3, 4, 5 y 6 del núcleo de Baqueira determina la red general de abastecimiento para todo el núcleo de Baqueira, especificando los puntos de conexión de cada plan especial a dicha red. Para el ámbito del Plan Especial 5, los puntos de conexión son los siguientes:

- PE-5.1: conexión a la salida de la cámara de válvulas reguladoras de presión.
- PE-5.2: conexión al vial de entrada al PE-5 por la C-142.
- PE-5.3: conexión justo antes de la conexión con el PE-6.

A partir de estos puntos se ha diseñado la red interna para abastecer a todo el conjunto de viviendas del PE-5.

Según estas conexiones, y con el diseño de la red interna, se pretende implantar una red en anillo, para satisfacer las necesidades de las urbanizaciones incluso en caso de producirse incidencias o averías.

Según el PEI, toda la red de abastecimiento proyectada parte de la ampliación prevista del depósito de la cota 1700, que debe realizarse para hacer frente al aumento de la demanda derivada de la consolidación de todos los planes especiales que conforman el núcleo de Baqueira. Esta red parte del depósito y, mediante una tubería de 200mm de diámetro, llega a la cámara de válvulas reguladora de presión ya existente en el ámbito del PE-5. A partir de aquí, parte otra tubería de 200mm de diámetro a partir de la cual se abastecen todos los planes especiales.

2.2. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE ABASTECIMIENTO

Para el cálculo de las necesidades de dotación de abastecimiento de agua, se utiliza el valor de 250l/hab/día, valor aceptado per la Agencia Catalana del Agua.

En este caso, la zona afectada se encuentra bajo el ámbito de aplicación del Plan Hidrológico del Ebro (2015-2021). En su apéndice 8.2 del Anejo XII referente a las disposiciones normativas del Plan Hidrológico, se especifican las dotaciones máximas admisibles para el consumo humano, que en el caso de poblaciones de menos de 50.000 personas el rango es de 100 - 330l/hab/día (180l/hab/día como valor de referencia). De esta manera, el valor de 250l/hab/día cumple con las especificaciones de los dos organismos con competencia en esta zona.

Debe considerarse un coeficiente punta para tener en cuenta los momentos de posible simultaneidad en los consumos. Dado que se trata de una zona residencial y estacional, se cree conveniente considerar un $C_p=3$.

Para el cálculo del número de usuarios/habitantes se ha considerado un día de máxima ocupación y con un coeficiente de simultaneidad del 100%.

Comentar también que para el cálculo de usuarios, se ha aplicado un coeficiente multiplicador dado el tipo de habitante de esta zona, que no siempre cumple la regla general utilizada de 4 habitantes/vivienda.

El cálculo obtenido es el siguiente:

PARCELAS	Viviendas	USUARIOS TOTALES	DOTACIÓN (l/hab/día)	L/S	Cp	CAUDAL l/s
R1	2	11	250	0,03	3,00	0,10
R2	2	11	250	0,03	3,00	0,10
R3	10	56	250	0,16	3,00	0,49
R4	5	28	250	0,08	3,00	0,24
R5	5	28	250	0,08	3,00	0,24
R6	6	33	250	0,10	3,00	0,29
R7	11	61	250	0,18	3,00	0,53
R8	7	39	250	0,11	3,00	0,34
TOTAL PE-5	48	267		0,77		2,32

2.3. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO

Para el cálculo de la red de abastecimiento se ha utilizado el programa de diseño de instalaciones Dmelect 2018, Instalaciones de Urbanización (Módulo de Instalaciones Hidráulicas, de Abastecimiento y Saneamiento).

Los criterios seguidos para el dimensionamiento son:

- Según indica la normativa, la presión mínima en los puntos de consumo debe ser de 10mca (1bar), y la presión máxima de 60mca (6bar). No obstante, según los cálculos obtenidos, y dado que son viviendas de 3 plantas, se asegura una presión mínima de 2-4bars.

- La velocidad mínima del agua es de 0,5m/s, para evitar fenómenos de sedimentación, y la velocidad máxima no supera los 2,5-3m/s.
- Se consideran un 20% de pérdidas secundarias.
- El material utilizado para las tuberías es el polietileno de alta densidad (PE-100).

Una vez realizado el cálculo, los dos tramos principales definidos y que pueden observarse en los planos adjuntos, son los siguientes:

- Tramo des del punto PE-5.1 que abastece a las parcelas R6, R7 y R8: tubería de PE-100 de 50mm de diámetro y PN6 y PN-10. Se consigue una presión de entre 2 y 7 bar, dependiendo del punto.
- Tramo des del punto PE-5.2 que abastece a las parcelas R1, R2, R3, R4y R5: tubería de 50mm de diámetro y PN6 y PN-10. Se consigue una presión entre 4 y 7bar.

No obstante, como se ha comentado anteriormente, estos serán conectados para acabar cerrando una red en forma de anillo.

Se contemplan acometidas de agua a pie de parcela a base de armario normalizado para contador, a partir del conducto general de la urbanización. En el proyecto ejecutivo se especificará el punto concreto de conexión a cada vivienda, dependiendo de la situación de dicho contador.

Tal com ya se ha indicado, las derivaciones de las tuberías existentes y la implantación de la red general que pertenece al proyecto de infraestructuras municipal ya estan contempladas en el citado proyecto.

2.4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Todas las tuberías se instalarán enterradas, con una profundidad mínima tal que la generatriz superior de la tubería quede al menos a un metro de la superficie en cruzamiento de calles y a sesenta centímetros en instalación bajo aceras o lugares sin tráfico rodado. Si el recubrimiento indicado como mínimo no se puedan respetar por razones topográficas, por otras canalizaciones, etc., se tomarán las medidas de protección necesarias.

Las conducciones de agua potable se situarán en plano superior a las de saneamiento, con distancias vertical y horizontal entre una y otra no menor a un metro, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a las cañerías más próximas entre sí. En obras de poca importancia y siempre que se justifique debidamente se podrá reducir este valor de uno (1) metro hasta cincuenta (50) centímetros. Si estas distancias no se pudieran

mantener o fuera preciso el cruce con otras canalizaciones, habrá que adoptar precauciones especiales.

La anchura de las zanjas será la suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones, dejando , según el tipo de cañería, un espacio suficiente para que el operario instalador pueda efectuar su trabajo con toda garantía.

La anchura de la zanja depende del grueso de la tubería, profundidad de la zanja, talud de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consecuente necesidad o no de entibación, etc.; como norma general, la anchura mínima no será inferior a sesenta (60) centímetros y será necesario dejar un espacio de quince a treinta (15 a 30) centímetros a cada lado de la tubería, según el tipo de junta.

El relleno de las excavaciones complementarias realizadas por debajo de la rasante se regularizará dejando una rasante uniforme. El relleno se efectuará preferentemente con arena, grava o piedra triturada, siempre que el grueso superior de esta no exceda de dos (2) centímetros. Se evitará el uso de tierras inadecuadas. Este relleno se apisonará con cuidado por tongadas y se regularizará la superficie.

En la elección del tipo de junta para tuberías, se tendrá en cuenta las solicitaciones externas e internas a que tiene que estar sometida la cañería, rigidez de la cama de apoyo, presión hidráulica, etc, así como la agresividad del terreno y otros agentes que puedan alterar los materiales que constituyan la junta.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Se instalarán ventosas y válvulas de desagüe en los puntos de la red que lo requieran. Se dispondrán anclajes en las reducciones, cambios de dirección, derivaciones, etc, para asegurar la estabilidad de la conducción.

3

RED DE SANEAMIENTO

3. RED DE SANEAMIENTO

3.1. ANTECEDENTES

El Proyecto Ejecutivo del Plan Especial de Infraestructuras para el desarrollo de los planes especiales 1, 2, 3, 4, 5 y 6 del núcleo de Baqueira determina la red general de saneamiento para todo el núcleo de Baqueira, especificando los puntos de conexión de cada plan especial a dicha red. En el ámbito del PE-5 se prevén dos puntos de evacuación diferentes:

- PE-5.1: punto de evacuación que recoge las aguas residuales provenientes de las urbanizaciones de R1 a R6, es decir, la parte más inferior de su ámbito. De allí son evacuadas directamente al colector general del ACA que acaba recogiendo todas las aguas de esta zona de Baqueira.
- PE-5.2: punto de evacuación de las aguas residuales de la parte superior de la urbanización. Estas son vertidas al colector que lleva las aguas desde el PE-6, atraviesa todo el PE-5 y acaba desembocando al colector del ACA.

No obstante, por el PE-5 también discurre un colector que evacua las aguas de la Pleta de Neu, tal como establece el PEI, que acaba también conectando al colector del ACA por otro punto.

3.2. CÁLCULO DE CAUDALES

Para el cálculo de los caudales evacuados para la red de saneamiento, se han seguido los siguientes criterios:

- La red se ha sobredimensionado porque se trata de una zona estacional que no siempre sigue un mismo patrón, ya que en tratarse de una zona de esquí pueden haber momentos puntuales de sobreocupación.
- Dado que se trata de una zona estacional, se ha considerado para los cálculos hidráulicos el caudal obtenido en la hipótesis de un día de máxima ocupación con un coeficiente de simultaneidad del 100%.
- El caudal de cálculo parte de la dotación prevista por abastecimiento, ya que se considera que es aproximadamente un 85% del caudal de consumo. En este caso, para el cálculo del caudal se toma el valor aceptado por el ACA de 250l/hab/día, que se encuentra dentro del rango admisible por la Confederación Hidrográfica del Ebro en su apéndice 8.2 del Anejo XII referente a las disposiciones normativas del Plan Hidrológico.

- Una vez obtenido el caudal medio, éste es multiplicado por un coeficiente punta, que en este caso, en ser una zona residencial y estacional, se considera un coeficiente de 3.
- En resumen, a partir de la fórmula $Q_{cal} = Q_{mig} \cdot C_p$, se obtiene el siguiente cálculo:

PARCELAS	Viviendas	USUARIOS TOTALES	DOTACIÓN (l/hab/día)	L/S	Cp	CAUDAL l/s
R1	2	11	250	0,03	3,00	0,10
R2	2	11	250	0,03	3,00	0,10
R3	10	56	250	0,16	3,00	0,49
R4	5	28	250	0,08	3,00	0,24
R5	5	28	250	0,08	3,00	0,24
R6	6	33	250	0,10	3,00	0,29
R7	11	61	250	0,18	3,00	0,53
R8	7	39	250	0,11	3,00	0,34
TOTAL PE-5	48	267		0,77		2,32

3.3. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE SANEAMIENTO

Para el cálculo de la red de saneamiento se ha utilizado el programa de diseño de instalaciones Dmelect 2018, Instalaciones de Urbanización (Módulo de Instalaciones Hidráulicas, de Abastecimiento y Saneamiento).

Los criterios seguidos para el dimensionamiento que deben dar cumplimiento a las especificaciones del Código Técnico de Edificación, son los siguientes:

- Para el dimensionamiento de la red, se ha utilizado el parámetro más desfavorable según la normativa de la Confederación Hidrográfica del Ebro, que corresponde a 330l/hab/día, para de esta manera, sobredimensionar la tubería de manera que se pueda hacer frente a posibles sobreocupaciones que pueden darse.
- La simultaneidad de caudales se considera del 100%.
- El diámetro de las tuberías se calcula para $Y/D=0,75$. De esta manera, se calcula que la lámina de agua del fluido no sobrepase las $\frac{3}{4}$ partes de la altura del conducto, dejando así $\frac{1}{4}$ libre de altura del tubo que, o puede servir por posibles futuras ampliaciones o para contemplar las posibles conductas inapropiadas de los usuarios de la red, que acaben generando sedimentaciones y/o otras perturbaciones temporales.
- La pendiente mínima de los colectores es del 2%.

- La velocidad mínima del agua es de 0,5m/s.
- La velocidad máxima del agua es de 5m/s.
- El material de las tuberías de saneamiento es el PE corrugado.

Una vez realizado el dimensionamiento los tramos de evacuación y que pueden observarse en los planos son los siguientes:

- Zonas R1 y R2: recogida de aguas residuales a pie de parcela y evacuación por tubería de PE corrugado de 315mm de diámetro hacia la red existente de la Pleta de Jus.
- Zonas R3, R4 y R5: recogida de aguas por red interna entre parcelas y evacuación al punto previsto PE-5.1 del PMI, mediante tuberías de PE corrugado de 160mm de diámetro para los desguaces de las viviendas y de 315mm para la red general.
- Zonas R6 y R7: recogida de aguas de las parcelas y evacuación hacia el punto de evacuación del PMI PE-5.2, mediante tuberías de PE corrugado de 160mm de diámetro para los desguaces de las viviendas y de 315mm para la red general.
- Zona R8: recogida de aguas residuales desde las viviendas mediante tuberías de PE corrugado de 160mm y conexión a tubería de desguace previsto en el PMI de la Pleta de Neu, a través de una tubería general de 315mm.

En el anexo 2 se pueden encontrar los cálculos obtenidos con el Dmelect.

3.4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

La red de saneamiento se diseñará siguiendo el trazado viario o zonas públicas no edificables y, siempre que el cálculo lo permita, su pendiente se adaptará a la del terreno o calle. Siempre que sea posible se priorizará su trazado por debajo de las aceras.

La acometida de edificios a la red de saneamiento tendrá su origen en arquetas que recojan las aguas negras procedentes de las viviendas. Desde la arqueta se conducirá en la red general respectiva a través de un pozo registro. Siempre que un ramal secundario o una acometida se introduzca en un otro conducto se procurará que el ángulo de encuentro sea como máximo de 60°.

Se dispondrán obligatoriamente pozos de registro que permitan el acceso para la inspección y limpieza:

- a) En acometidas en la red.
- b) En los cambios de alineación, de pendientes y de sección de la tubería.
- c) En las uniones de los colectores o ramales.

d) En los tramos rectos de tubería, en general a una distancia máxima de 50 m.

Se utilizarán pozos de registro circulares cuando los conductos que conduzcan a ellos tengan una altura igual o inferior a 60cm. Cuanto esta altura sea superior a 60cm se utilizarán pozos de registro rectangulares.

Los pozos de registro tendrán un diámetro interior de 0,80m. Podrán utilizarse también pozos de registro prefabricados siempre que cumplan las dimensiones interiores, estanquidad y resistencia exigidas a los no prefabricados.

Se utilizarán pozos de resalto circulares cuando se produzca un cambio de cota mayor de 80cm, siempre que los conductos que conduzcan a él tengan una altura igual o inferior a 60cm. Si esta altura es mayor de 60cm se utilizarán pozos de resalto rectangulares.

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 a preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Por eso, se tendrá en cuenta la situación de la tubería (según sea bajo calzada o lugar de tránsito más o menos intenso, o bajo aceras o lugar sin tránsito) el tipo de relleno, la pavimentación si existe, la forma y calidad de la cama de apoyo, la naturaleza de los terrenos, etc.

Como norma general bajo calzadas o en terreno de tránsito rodado probable, la profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede al menos a 0,80m de la superficie, a pesar de que se recomienda que sea de 1m. En aceras o lugares sin tránsito rodado este recubrimiento se puede reducir a 60 cm.

Si el recubrimiento indicado como mínimo no se pudiera respetar por razones topográficas por otras canalizaciones, etc., se tomarán las medidas de protección necesarias (refuerzo de canalizaciones, etc.).

Las conducciones de saneamiento se situarán en plan inferior a las de abastecimiento, con distancias vertical y horizontal entre una y la otra no inferior a 1m, medido entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próximos entre sí.

La anchura de la zanja dependerá del diámetro del tubo: será como mínimo del diámetro del tubo más 500mm. Aún así, como mínimo la anchura tiene que ser de 0,60m, y se tiene que dejar un espacio de 0,20m a cada banda del tubo.

Cuando por su naturaleza el terreno no asegure la suficiente estabilidad de los tubos o piezas especiales, se compactará o consolidará por los procedimientos que se ordenen y con tiempo suficiente. En el caso de que se descubra terreno excepcionalmente doliendo se decidirá la posibilidad de construir una fundamentación especial (apoyos discontinuos en bloques, pilotajes, etc.).

4

RED DE AGUAS PLUVIALES

4. RED DE AGUAS PLUVIALES

4.1. ANTECEDENTES

El Proyecto Ejecutivo del Plan Especial de Infraestructuras para el desarrollo de los planes especiales 1, 2, 3, 4, 5 y 6 del núcleo de Baqueira determina la red general de recogida de aguas pluviales para todo el núcleo de Baqueira, especificando los puntos de conexión de cada plan especial a dicha red. En el ámbito del PE-5 se prevén cinco puntos de evacuación diferentes:

- PE-5.1: punto de evacuación que recoge las aguas residuales provenientes de las urbanizaciones de R1 a R5, es decir, la parte más inferior de su ámbito. De allí son evacuadas siguiendo el mismo trazado que la red de saneamiento hasta desembocar en el río Malo.
- PE-5.2: punto de evacuación de las aguas procedentes de la parcela de urbanización R6, que las vierte en el colector que lleva las aguas pluviales recogidas de la carretera C-142.
- PE-5.3: punto de evacuación de las aguas pluviales de los viales de las urbanizaciones de la parte superior (de R7 a R9) hacia el colector de pluviales que atraviesa el sector proveniente del PE-6.
- PE-5.4: recogida de las aguas que circulan por el vial de entrada a la urbanización y que son vertidas directamente al río Malo, previo paso por el separador de hidrocarburos.
- PE-5.5: recoge las aguas de la carretera C-142 y atraviesa parte del ámbito del PE-5, aunque directamente no recoge aguas de la propia urbanización.

El Plan de Infraestructuras Municipal establece que en cada punto de evacuación de aguas pluviales a los cursos fluviales, debe instalarse un separador de hidrocarburos seguido de una arqueta de toma de muestras.

4.2. CÁLCULO DE CAUDALES

El procedimiento para el cálculo de caudales de las aguas pluviales que se tendrán que evacuar sigue las "*Recomendaciones del ACA para el cálculo de estudios de inundabilidad local*".

La fórmula utilizada para el cálculo es la siguiente:

$$Q_p = K \frac{C \cdot I \cdot S}{3,6}$$

Q_p = Caudal punta (m³/s)

K = Coeficiente de uniformidad

C = Coeficiente de escorrentía (adimensional)

I = Intensidad de lluvia (mm/h)

S = Superficie de la cuenca (km²)

A continuación se justifica el cálculo seguido para obtener las distintas variables:

A) K = Coeficiente de uniformidad

$$K = 1 + \frac{T_c^{1,25}}{T_c^{1,25} + 14}$$

K = Coeficiente de uniformidad (adimensional)

T_c = Tiempo de concentración (h)

$$T_c = 0,3 \times \left(\frac{L}{j^{0,25}} \right)^{0,76}$$

Para calcular el Tiempo de concentración, se utiliza la fórmula de Témez:

$$T_c = 0,3 \times \left(\frac{L}{j^{0,25}} \right)^{0,76}$$

, donde L es la longitud del tramo por donde discurren las aguas, y j es la pendiente entre el punto más alto y más bajo del tramo considerado. En la tabla resumen de caudales se puede observar el T_c según el tramo considerado, ya que cada uno tiene una longitud y pendientes diferentes.

B) C = Coeficiente de escorrentía

C = Coeficiente de escorrentía (adimensional)

P'_d = Volumen de precipitación diaria (mm)

$$P'_d = K_a \cdot P_d$$

P'_o = Umbral de escorrentía (mm)

$$P'_o = r \cdot P_o = 1,3 \cdot P_o$$

Para obtener este valor, es necesario obtener las siguientes variables:

- Volumen de precipitación diaria:

Para obtener el valor de precipitación diaria, se utilizan los mapas de fomento de isomáximas de precipitación (P_d). Según este mapa, y siguiendo los cálculos que establece la instrucción, para la val d'Aran se obtiene un valor de: $P_d=103,12\text{mm/día}$.

Este valor hay que reducirlo mediante un coeficiente de simultaneidad (K_a), según la fórmula siguiente:

$$K_a = 1 - \frac{\log S}{15}$$

En este caso, dado que la cuenca tiene una superficie menor a 1km^2 , se puede utilizar el valor de $K_a=1$. Por lo tanto, el volumen de precipitación a aplicar es de $P_d=103.12\text{mm/día}$.

- **Umbral de escorrentía:**

El umbral de escorrentía permite calcular la lluvia limpia a partir de una determinada precipitación, teniendo en cuenta las características del suelo. La fórmula utilizada es:

$$P'_0 = r \cdot P_0 = 1,3 \cdot P_0 \quad \text{donde,}$$

r es un factor de regionalidad que el ACA recomienda que en Cataluña se considere el valor de $r=1,3$.

P_0 se obtiene a partir del Anexo 1 de la Guía del ACA para los estudios de inundabilidad, y que, según el tipo de suelo es de:

Praderías y zonas verdes	$P_0 = 23$	$P_0'=0,31$
Viviendas con jardín	$P_0 = 10$	$P_0'=0,60$
Zonas pavimentadas	$P_0 = 1$	$P_0'=0,98$

C) I = Intensidad

El valor de la intensidad se obtiene a partir de la fórmula siguiente:

$$\frac{I}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{(28^{0,1} - D^{0,1})}{(28^{0,1} - 1)}}, \text{ donde}$$

- I es la intensidad de precipitación para una duración D (mm/h)
- I_1/I_d = cociente característico de cada zona de estudio. En el caso de las cuencas de la Val de Aran se toma el valor de 10.
- D es la duración efectiva de la lluvia que se quiere calcular (h), que se considera el T_c

Con todo esto, se obtiene una $I = 111.68\text{mm/h}$

D) S = Superficie de la cuenca

Este valor depende de cada ámbito considerado, y se podrá observar en les tabla adjunta.

Con todos estos datos, se obtienen los caudales de evacuación siguientes:

	Tram	Tc h	K	C	I mm/h	S km2	Qp m3/s	Qp l/s
VIAL 1	V-1.1	0,04250355	1,000	0,982	111,677	0,000313	0,010	9,54
	V-1.2	0,04921127	1,000	0,982	111,677	0,000352	0,011	10,72
Pàrking R1	P-R1	0,04376972	1,000	0,982	111,677	0,000160	0,005	4,87
Pàrking R2	P-R2	0,05355465	1,000	0,982	111,677	0,000260	0,008	7,92
VIAL 2	V-2.1	0,03466375	1,000	0,982	111,677	0,000188	0,006	5,71
	V-2.2	0,09723335	1,000	0,982	111,677	0,000563	0,017	17,14
	V-2.3	0,06556416	1,000	0,982	111,677	0,000375	0,011	11,42
Parking R3	P-R3.1	0,06722304	1,000	0,982	111,677	0,000271	0,008	8,24
	P-R3.2	0,09854743	1,000	0,982	111,677	0,000649	0,020	19,79
Pàrking R4	P-R4.1	0,06753916	1,000	0,982	111,677	0,000259	0,008	7,89
	P-R4.2	0,05642124	1,000	0,982	111,677	0,000311	0,009	9,47
ZUVU1	Z-1.1	0,12832409	1,000	0,982	111,677	0,000740	0,023	22,55
Pàrking R5	P-R5.1	0,05956344	1,000	0,982	111,677	0,000267	0,008	8,12
	P-R5.2	0,04237027	1,000	0,982	111,677	0,000213	0,006	6,50
VIAL 3	V-3	0,07816612	1,000	0,982	111,677	0,000890	0,027	27,11
	Z-2.1	0,044235	1,000	0,982	111,677	0,000245	0,007	7,46
ZUVU2	Z-2.2	0,05398807	1,000	0,982	111,677	0,000245	0,007	7,46
	V-4	0,13501714	1,000	0,982	111,677	0,001470	0,045	44,79
Pàrking R6	P-R6	0,10773064	1,000	0,982	111,677	0,000900	0,027	27,42
Pàrking R7	P-R7.1	0,10685506	1,000	0,982	111,677	0,000413	0,013	12,59
	P-R7.2	0,03814748	1,000	0,982	111,677	0,000207	0,006	6,30
Pàrking R8	P-R8	0,09559184	1,000	0,982	111,677	0,000540	0,016	16,45
TOTAL PE-5						0,009830	0,299	299,48

4.3. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE AGUAS PLUVIALES

Para el cálculo y dimensionamiento de la red de pluviales se ha utilizado el programa de diseño de instalaciones Dmelect 2018, Instalaciones de Urbanización (Módulo de Instalaciones Hidráulicas, de Abastecimiento y Saneamiento).

Los criterios seguidos para el dimensionamiento de la red son los siguientes:

- La velocidad de circulación del agua debe ser superior a 0,6m/s para evitar fenómenos de sedimentación, y inferior a 6m/s para evitar procesos de erosión.

- la red transcurrirá de forma paralela a la red de saneamiento siempre que sea posible por coincidencia de trazados.
- El material de las tuberías de saneamiento es el PE corrugado.
- El diámetro de las tuberías se calcula para $Y/D=0,75$. De esta manera, se calcula que la lámina de agua del fluido no sobrepase las $\frac{3}{4}$ partes de la altura del conducto, dejando así $\frac{1}{4}$ libre de altura del tubo que, o puede servir por posibles futuras ampliaciones o para hacer frente a episodios extraordinarios.

La tabla siguiente muestra el número de sumideros necesarios según la longitud y pendiente de los tramos, pero en algunos casos se ha optado por añadir más sumideros ya que una significativa parte del año la zona estará cubierta de nieve:

	Tramo	Longitud	Superficie por tramos	Pendiente tramo	Capacidad sumideros	Caudal escorrentía	Sumideros
		m	m ²	%	l/s	l/s	ut
VIAL 1	V-1.1	40,00	313,00	7,50%	22,185	9,54	1
	V-1.2	45,00	352,00	5,56%	22,279	10,72	1
Pàrking R1	P-R1	30,00	160,00	2,03%	22,450	4,87	1
Pàrking R2	P-R2	60,00	260,00	11,25%	22,004	7,92	1
VIAL 2	V-2.1	35,00	187,50	12,86%	21,927	5,71	1
	V-2.2	105,00	562,50	4,57%	22,326	17,14	1
	V-2.3	70,00	375,00	7,19%	22,200	11,42	1
Parking R3	P-R3.1	50,00	270,59	1,64%	22,469	8,24	1
	P-R3.2	120,00	649,41	7,27%	22,196	19,79	1
Pàrking R4	P-R4.1	50,00	259,09	1,60%	22,471	7,89	1
	P-R4.2	60,00	310,91	8,55%	22,134	9,47	1
ZUVU1	Z-1.1	180,00	740,00	9,17%	22,104	22,55	2
Pàrking R5	P-R5.1	50,00	266,67	3,10%	22,398	8,12	1
	P-R5.2	40,00	213,33	7,62%	22,179	6,50	1
VIAL 3	V-3	95,00	890,00	9,66%	22,080	27,11	2
ZUVU2	Z-2.1	50,00	245,00	14,84%	21,832	7,46	1
	Z-2.2	50,00	245,00	5,20%	22,296	7,46	1
VIAL 4	V-4	210,00	1470,00	13,00%	21,920	44,79	3
Pàrking R6	P-R6	150,00	900,00	11,10%	22,011	27,42	2
Pàrking R7	P-R7.1	80,00	413,33	0,94%	22,503	12,59	1
	P-R7.2	40,00	206,67	13,25%	21,908	6,30	1
Pàrking R8	P-R8	105,00	540,00	5,00%	22,306	16,45	1

Los diferentes tramos de evacuación de aguas pluviales y que pueden observarse en los planos correspondientes son los siguientes:

- Vial 1: evacuación del tramo del vial 1 con pendiente hacia la Pleta de Jus y de las aguas del parking de R1, mediante tubería de PE corrugado de 315mm de diámetro, y con conexión a la red de pluviales existente en la Pleta de Jus de la misma calle a la que conecta.
- Zona R2, R3 y R4: se diseña una única red que conecta al punto de evacuación previsto en el PMI como PE-5.1 y que recoge las aguas del vial 2 y de parte del vial 1, del ZUVU1 y de los parkings de R2, R3 y R4. La red será de PE corrugado de 315mm, 400mm y 500mm de diámetro según el tramo concreto.
- Zona R5: recogida de las aguas del parking de la R5 y evacuación hacia el punto de conexión previsto en el PMI como el PE-5.2, mediante una tubería de PE corrugado de 315mm de diámetro.
- Zona R6, R7 y R8: red interna que recoge las aguas del Vial 3, del ZUVU2 y de los parkings de las parcelas R6, R7 y R8 hacia el punto de evacuación previsto en el PMI como PE-5.3, al colector procedente del PE-6. Esta red interna es de PE corrugado de diámetros 315mm, 400m y 500mm.
- Vial entrada urbanización: recogida de las aguas de todo el vial de entrada a la urbanización des de la carretera C-142B en su punto más bajo, mediante tubería de PE corrugado de 315mm de diámetro, y conexión al colector previsto en el PMI como PE-5.4.

En el anexo 3 se adjuntan los cálculos obtenidos en el Dmelect.

5

RED DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

5. RED DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

5.1. ANTECEDENTES

La red de PCI se diseña siguiendo las instrucciones del Anexo 3 de la orden INT/324/2012, de 11 de octubre, por la cual se aprueban las instrucciones técnicas complementarias genéricas de prevención y seguridad en materia de incendios en establecimientos, actividades, infraestructuras y edificios. El anexo 3 establece las condiciones que deben garantizar las redes de abasto de agua y los sistemas de hidrantes de incendio para uso exclusivo de bomberos:

- Los hidrantes se tienen que situar a la vía pública o espacios accesibles para vehículos de bomberos, a una distancia tal que cualquier punto de una fachada a nivel de rasante esté a menos de 100m de un hidrante.

El Proyecto Ejecutivo del Plan Especial de Infraestructuras para el desarrollo de los planes especiales 1, 2, 3, 4, 5 y 6 del núcleo de Baqueira determina un punto de conexión para cada uno de los planes especiales, en cada uno de ellos se tendrá que diseñar la red interna cumpliendo este requisito.

La red proyectada de PCI es completamente nueva, y parte desde el depósito ya existente de la Cota 1700 y de allí se distribuye a lo largo de todos los planes especiales, siguiendo el mismo trazado que la red de abasto siempre que este trazados sea viable. Esta red abastecerá a todos los hidrantes. En los puntos en que se cierran los anillos de suministro se instalarán cámaras de 3 válvulas para poder sectorizar la red.

5.2. CONDICIONES DE LOS HIDRANTES PARA USO EXCLUSIVO DE BOMBEROS

- Un hidrante es un aparato hidráulico, conectado en una red de abasto, destinado a suministrar agua en caso de incendio en todas sus fases.
- Estos hidrantes tienen que estar situados en la vía pública o espacios de accesibilidad equivalente para vehículos de bomberos, y a una distancia tal que cualquier punto de una fachada a nivel de rasante esté a menos de 100 metros de un hidrante.
- Los hidrantes se ubicarán en lugares accesibles para los vehículos de extinción de incendios, fuera de los espacios destinados a circulación y estacionamiento de vehículos, y su localización será señalizada de acuerdo con el que establece el anexo en la norma UNE23033 (o norma que la

sustituya). En el caso de hidrantes enterrados, su tapa será de color rojo por la cara vista.

- Los hidrantes tienen que ajustarse a las prescripciones técnicas indicadas al Real decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el cual se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, o norma que lo sustituya.
- Los hidrantes exteriores tienen que ser del tipo de columna hidrante al exterior (CHE) o hidrante en arqueta. Los hidrantes de columna se ajustarán a las prescripciones técnicas especificadas a la norma UNE-EN 14384 (o norma que la sustituya). Los hidrantes contra incendios enterrados se ajustarán a las prescripciones técnicas especificadas a la norma UNE-EN 14339 (o norma que la sustituya). Por el tipo de terreno y de meteorología de la zona donde se ubicarán, solamente se contempla el uso del tipo columna seca, dado que tipo enterrado o en arqueta quedarían ilocalizables bajo la nieve.
- Los hidrantes de columna húmeda sólo pueden instalarse en localizaciones de la franja costera donde no sean previsibles condiciones climáticas severas. Estos tendrán que estar convenientemente protegidos para evitar la rotura debido a posibles impactos.

La disposición de los hidrantes queda reflejada en la documentación gráfica, la disposición se ha realizado en base a la normativa y consensuada con la Dirección Regional d'Emergencias de Lleida, Gabinete de Prevención y Protección de Incendios, en reunión realizada el pasado 15/10/2018.

5.3. CÁLCULO DEL CAUDAL NECESARIO

Siguiendo las instrucciones establecidas en el anexo 3 de la INT/324/2012, de 11 de octubre, las condiciones a valorar en la fase de diseño y dimensionado de la red de protección contra incendios son las siguientes:

- Para el diseño de la red deberá considerarse la hipótesis del consumo más desfavorable con el uso simultáneo de dos hidrantes inmediatos durante dos horas, y con un caudal a cada uno de ellos de 1000l/min. La presión de salida por cada boca de hidrante tiene que ser superior a 102kPa.

Por lo tanto, el caudal necesario a los hidrantes tiene que ser de:

$$Q_{\text{hidrante}} = 1000l/\text{min} = 16,67l/s.$$

Considerando el consumo simultáneo de 2 hidrantes, el caudal punta será:

- El caudal mínimo ininterrumpido que tiene que suministrar cada boca de hidrante contra incendios es de 500l/min. En zonas urbanas, la presión mínima es de 100kPa a la boca de salida, pero al resto de zonas, la presión mínima requerida de salida es de 500kPa, para contrarrestar la pérdida de carga de las mangueras y lanzas durante la impulsión directa del agua sobre el incendio.

$$Q_{\text{hidrante}} = 2 \cdot 16,67 \text{ l/s} = 33,33 \text{ l/s.}$$

El Real decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el cual se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, establece en el Anexo 1 que:

- El caudal mínimo ininterrumpido que tiene que suministrar cada hidrante es de 500l/min. En zonas urbanas, la presión mínima es de 100kPa a la boca de salida, pero al resto de zonas, la presión mínima requerida de salida es de 500kPa, para contrarrestar la pérdida de carga de las mangueras y lanzas durante la impulsión directa del agua sobre el incendio.

En este caso, el criterio utilizado ha sido el del caudal mínimo requerido por la norma más restrictiva, es decir, un caudal de 1000 l/min.

5.4. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

Para el cálculo hidráulico de la red y el dimensionado de esta se ha utilizado el programa de instalaciones Dmelect 2018, Instalaciones de Urbanización (Módulo de Instalaciones Hidráulicas, de Abasto y Alcantarillado).

Respecto al caudal utilizado en el cálculo, se ha considerado un caudal simultáneo de 33.33l/s, que es el caudal punta mínimo obligatorio según las prescripciones antes descritas.

Respecto a la velocidad de circulación del agua, se recomienda que para diámetros superiores a 150mm, a velocidad oscile entre 1,0 y 1,5m/s. Las velocidades máximas para el diseño de las cañerías a presión son de entre 1,5 y 2,5m/s. Con estos parámetros, las cañerías resultantes son de PEAD de 180mm de diámetro, de PN 16. Las presiones logradas a cada punto de conexión superan los 500kPa (50mca) establecidos como mínimo necesario por la normativa mencionada.

6

LÍNEA ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

6. LÍNEA ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

6.1. ANTECEDENTES

El Proyecto Ejecutivo del Plan Especial de Infraestructuras para el desarrollo de los planes especiales 1, 2, 3, 4, 5 y 6 del núcleo de Baqueira, determina la instalación general de distribución eléctrica de media tensión para todo el núcleo de Baqueira, especificando los puntos de conexión de cada plan especial a dicha red. Las conexiones se realizarán mediante una estación transformadora desde la cual partirán las líneas de baja tensión interiores de cada plan. En el ámbito del PE-5 se prevén dos puntos de conexión diferentes:

- PE-5.1: En este punto se instalará una nueva C.T nombrada N°1, como punto de conexión directo para la red interior eléctrica en baja tensión, para toda la parte sud de la parcela. La C.T. N° 1 será del tipo Prefabricado 2L+1P / Trafo 630 kVA.
- PE-5.2: En este punto se instalará una nueva C.T nombrada N°2, como punto de conexión directo para la red interior eléctrica en baja tensión, para toda la parte norte de la parcela. La C.T. N° 2 será del tipo Prefabricado 2L+2P / Trafo 1 400 kVA / Trafo 2 400 kVA.

Los puntos de conexión anteriormente descritos quedan perfectamente grafiados en los planos adjuntos a este proyecto básico.

Aparte, la instalación eléctrica interior en baja tensión ha sido diseñada bajo las indicaciones y preinscripciones recibidas por Endesa. Por lo tanto, todos los informes que hemos recibido por parte de Endesa, serán anexados en el presente proyecto, como parte de los antecedentes.

6.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR EN BT

La instalación interior eléctrica en BT, parte desde los dos nuevos centros de transformación (C.T) instaladas en el interior de la parcela de PE-5, y ambas situadas lo más favorablemente posible de las zonas a alimentar por dichas C.T.

La red de BT ha sido dimensionada y planteada del tipo red en anillo. De esta manera garantizamos que cada caja de seccionamiento recibe dos puntos de conexión a la red eléctrica, y en caso de que en un futuro haya algún tipo de avería en algún tramo de la distribución en baja tensión, se podrá garantizar el suministro de las viviendas afectadas.

Cada una de las realineaciones de las líneas eléctricas de distribución en baja tensión, que modifica el trazado previsto por Endesa, ha sido realizado bajo las preinscripciones de Endesa, y por necesidades del proyecto.

A parte, cada conjunto de viviendas cuenta con su propia línea de suministro propia, evitando así, grandes tiradas de cableado.

El subministro a cada una de las viviendas se realizará desde un conjunto de Caja de Seccionamiento más Caja de Protección General. Dichos conjuntos estarán colocados cada 3 o 4 viviendas, siendo el de tres preferente. Únicamente se colocarán cada cuatro viviendas en caso de que la agrupación de viviendas a dividir sea de cuatro.

A parte, colindante al edificio del centro de transformación se colocarán los conjuntos de cajas de seccionamiento y cajas generales de protección que albergarán la alimentación de los servicios públicos de la urbanización. Estos servicios serán los de iluminación pública, rampas para viales calefactadas y carga de vehículos eléctricos.

Cabe destacar que la previsión realizada para la calefacción de deshielo de los viales, resulta inferior al requerido, una vez concluido su dimensionado. A tal efecto, se solicita revisión del informe de Endesa el cual se trasladara a modo de actualización de su previsión en cuanto se disponga.

6.3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Para el dimensionado de las líneas de distribución interiores de baja tensión se ha seguido el criterio y las indicaciones de los informes emitidos por Endesa y adjuntos a este proyecto. Por este motivo, todos los cálculos justificativos de las líneas de distribución en baja tensión, objeto de este proyecto, han sido realizados por Endesa.

En los anexos número 4 y 5, quedan adjuntos los informes emitidos por Endesa.

6.4. RED DE DISTRIBUCIÓN

La red subterránea de distribución de la instalación de baja tensión del presente proyecto básico, se realizará bajo las preinscripciones de Endesa y de la normativa ICT-BT-07 del Reglamento para baja tensión del Real Decreto 842/2002.

6.4.1. CONDUCCIONES

Las conducciones de las líneas eléctricas en BT, se realizarán bajo tubo rígido no metálico de tipo corrugado, y de la sección mínima indicada en la normativa ICT-BT-21 del Reglamento para baja tensión del Real Decreto 842/2002.

6.4.2. CONDUCTORES

Los conductores que componen la red de distribución eléctrica serán del tipo indicado en los planos adjuntos al presente proyecto básico. En todo caso, todos los conductores se han dimensionado siguiendo las indicaciones de Endesa, y de la normativa ICT-BT-07 del reglamento para baja tensión del Real Decreto 842/2002.

6.4.3. LOCALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS ENTERRADOS

Las canalizaciones de la red de distribución en baja tensión discurrirán siempre que sea posible, paralelamente a los viales interiores de PE-5, y siempre y cuando sea posible discurrirán justamente por debajo de los viales anteriormente mencionados.

De ninguna manera podrá discurrir una canalización por el interior del espacio privado de una vivienda, incluyendo esto, las terrazas.

Todos los trazados de las líneas que componen la red de distribución de baja tensión, quedan debidamente grafiados en los planos adjuntos al presente proyecto.

6.4.4. CATAS

En función de las características del terreno y de los servicios existentes, se realizarán catas, como mínimo una cada 100 m, para definir la localización exacta de los servicios existentes, y prever con suficiente antelación las soluciones a adoptar en frente a los diferentes problemas que pudieran surgir.

En este caso concreto, como se hará previamente la explanación correspondiente del terreno para poder albergar las edificaciones correspondientes al PE-5, la localización de los servicios enterrados ya se habrá realizado previamente.

6.4.5. EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y OBRA CIVIL

En función del tipo de terreno y de las condiciones que impongan los organismos afectados se utilizarán los medios adecuados para realizar esta actividad. En cualquier caso, la excavación se realizará manualmente en los cruces con las otras conducciones, cables o servicios enterrados, y hasta que estos queden perfectamente localizados.

Las dimensiones de la zanja son las que hay en los dibujos tipos por cada diámetro y tipo de terreno. En este caso concreto, se prevé la excavación de una zanja multiservicios para el paso de todos los servicios previstos instalar.

En los cruces con otros servicios la profundidad de la zanja será la necesaria para instalar la conducción en BT respetando la distancia mínima a la superficie del terreno y a las

distancias de seguridad por cruces con otros servicios, siendo estas, como mínimo de 0,2 metros.

Durante la construcción se establecerán todos los pasos provisionales que haga falta sobre las zanjas para permitir el acceso a fincas urbanas, comercios... así como en los cruces de calles, con las adecuadas medidas de seguridad por peatones y vehículos.

Las zanjas se mantendrán señalizadas en toda su longitud y durante todo el tiempo que resten abiertas, tanto en la acera como en la calzada, mediante vallas y cintas de señalización, incluido con señales luminosas donde sea necesario.

En todo momento se seguirán las preinscripciones ordenadas por Endesa, según la ficha técnica que también se adjunta en el apartado de anexos.

6.4.6. TRANSPORTE Y ALINEACIÓN DE TUBERÍAS

Se transportarán las tuberías, alineándolas al borde las zanjas abiertas y apoyadas sobre trozos de madera o sacos rellenos de tal manera que no puedan rodar por accidente. La alineación de las tuberías se interrumpirá en todos aquellos puntos donde sea necesario permitir el tráfico de vehículos y peatones.

6.4.7. BANDA DE SEÑALIZACIÓN

Como señal de aviso y con el fin de evitar accidentes cuando en el futuro se realicen las obras sobre la conducción instalada, se coloca, después de la primera fase de tapado y sobre las conducciones, una banda de polietileno de color amarillo indicativa de la conducción existente.

6.4.8. PUESTA EN SERVICIO

Concluido el montaje y realizadas las pruebas pertinentes, se procederá a la puesta en servicio y en operación de la instalación de forma coordinada y supervisada por Endesa.

7

LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN

7. LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN Y ELECTRIFICACIÓN DEL POLÍGONO

7.1. ANTECEDENTES

El Proyecto Ejecutivo del Plan Especial de Infraestructuras para el desarrollo de los planes especiales 1, 2, 3, 4, 5 y 6 del núcleo de Baqueira, determina la instalación general de distribución eléctrica de media tensión para todo el núcleo de Baqueira. En el ámbito del PE-5 se prevén dos actuaciones con afectación sobre las infraestructuras de media tensión, aunque ambas actuaciones, quedan valoradas y correctamente explicadas en el Proyecto Ejecutivo del Plan Especial de Infraestructuras. Estas actuaciones son las siguientes:

- Realineación de la línea de media tensión que enlaza aéreamente las centrales transformadoras "WV125" i "WV-142". Esta línea imposibilitaba la urbanificación de dicha zona. Informe Endesa: 599681 – variante.
- Electrificación del Polígono correspondiente al PE-5 de Baqueira con sus correspondientes centros de transformación y disponibilidad de potencia en BT. Informe Endesa: 599556 - Polígono.

Ambos puntos han sido informados por Endesa, y realizados bajo sus preinscripciones. Los informes enviados por Endesa sobre los dos puntos anteriormente mencionados, están adjuntos en este proyecto básico en el apartado de anexos, concretamente en el número 6 y 7, respectivamente. Dichos informes también forman parte del apartado de antecedentes del presente proyecto básico.

7.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DE MEDIA TENSIÓN

La primera actuación anteriormente mencionada es la de la realineación de la línea de media tensión que enlazaba la C.T "WV125" y la C.T "WV142". Para realizar dicha realineación se han seguido las preinscripciones seguidas por Endesa en su informe.

Al crearse dos nuevas C.T para la alimentación del plan especial número 5, la línea de media tensión tiene que dar servicio a más C.T que anteriormente no existían. Por esta razón se ha previsto que la línea de distribución de media tensión realice un camino previo, pasando por las nuevas C.T, antes de enlazar las dos C.T que anteriormente se enlazaban directamente.

El camino por el que discurrirá la línea posteriormente a la realineación enlazará las C.T de la siguiente manera:

- C.T "WV142" - C.T "Nº2 de PE-5".
- C.T "Nº2 de PE-5" - Punto de conexión PE-6.
- Punto de conexión PE-6 - C.T "Nº1 de PE-5".
- C.T "Nº1 de PE-5" - C.T "WV125"

La realineación de los servicios de media tensión queda totalmente grafiada en los planos correspondientes.

7.3. RED DE DISTRIBUCIÓN

La red subterránea de distribución de la instalación de Media Tensión del presente proyecto básico, se realizará bajo las preinscripciones de Endesa y del Reglamento para Alta Tensión del Real Decreto 223/2008.

7.3.1. CONDUCCIONES

Las conducciones de las líneas eléctricas en MT, se realizarán bajo tubo rígido no metálico de tipo corrugado, y de la sección mínima indicada en la normativa ITC-LAT 06: "Líneas subterráneas con cables aislados", del Reglamento para Alta Tensión del Real Decreto 223/2008. Serán las preinscritas según Informe Técnico únicamente emitido por Endesa.

7.3.2. CONDUCTORES

Los conductores que componen la red de distribución eléctrica serán del tipo indicado en los planos adjuntos al presente proyecto. En todo caso, todos los conductores se han dimensionado siguiendo las indicaciones de Endesa, y de la normativa ITC-LAT 06: "Líneas subterráneas con cables aislados", del Reglamento para Alta Tensión del Real Decreto 223/2008.

7.3.3. LOCALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS ENTERRADOS

Las canalizaciones de la red de distribución en Media Tensión discurrirán por los pasos de certitudes correspondientes al Proyecto Ejecutivo del Plan Especial de Infraestructuras para el desarrollo de los planes especiales 1, 2, 3, 4, 5 y 6 (PMI), del núcleo de Baqueira.

Todos los trazados de las líneas que componen la red de distribución de Media Tensión, quedan debidamente grafiados en los planos adjuntos al presente proyecto.

7.3.4. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Se prevén dos centros de transformación 25kW/400V, según lo indicado en el informe de Endesa 599556.

7.3.5. EXCAVACIÓN DE ZANJAS

En principio no debería de ser necesario su realineación, dado que la canalización será recepcionada desde la obra ejecutada en el desarrollo del Proyecto PMI. Sin embargo, si por algún motivo se precisa, se realizará de modo a lo indicado a continuación.

En función del tipo de terreno y de las condiciones que impongan los organismos afectados se utilizarán los medios adecuados para realizar esta actividad. En cualquier caso, la excavación se realizará manualmente en los cruces con las otras conducciones, cables o servicios enterrados, y hasta que estos queden perfectamente localizados.

Durante la construcción se establecerán todos los pasos provisionales que haga falta sobre las zanjas para permitir el acceso a fincas urbanas, comercios... así como en los cruces de calles, con las adecuadas medidas de seguridad por peatones y vehículos.

Las zanjas se mantendrán señalizadas en toda su longitud y durante todo el tiempo que resten abiertas, tanto en la acera como en la calzada, mediante vallas y cintas de señalización, incluido con señales luminosas donde sea necesario.

7.3.6. CABLEADO DE LOS CONDUCTORES

Se realizará de acuerdo a lo prescrito en los informes vinculantes de Endesa. Ver plano correspondiente.

7.3.7. PUESTA EN SERVICIO

Concluido el montaje y realizadas las pruebas pertinentes, se procederá a la puesta en servicio y en operación de la instalación. Esta operación será coordinada y supervisada por Endesa.

8

RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

8. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

8.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA AFECTADA

La instalación de alumbrado exterior previsto en esta memoria, afectará a la parcela definida en el ámbito del PE-5 de Baqueira. Y distinguirá las zonas con necesidad de alumbrado para tramo urbano con circulación de vehículos a baja velocidad o peatonal, respecto de aquellos puntos de alumbrado únicamente para vehículos donde se estima la posibilidad de una velocidad más elevada, así como los accesos de ésta.

Además, se dispondrá de diferentes zonas verdes o de acceso a las propiedades privadas de cada edificio, repartidas por la parcela.

Es por este motivo que se ha previsto la implantación de una instalación de alumbrado exterior que tenga un rendimiento adecuado a los usos previstos diferenciando estas dos exigencias por separado.

En el plano de distribución en planta del alumbrado público se puede apreciar el tipo de luminaria y elemento de apoyo que se ha elegido para cubrir cada una de las dos necesidades según la clasificación de cada una de las zonas en concreto.

8.2. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

El alumbrado de la parcela tiene que garantizar unos niveles de iluminación óptimos según la reglamentación vigente para la utilización del vial o zona afectada, que garantice el movimiento de personas y vehículos con confort y seguridad.

Las prestaciones que se obtienen de la comparación técnico - económica de las diferentes lámparas por alumbrado exterior del mercado, demuestran que la de más buen rendimiento es la LED.

De las normas y recomendaciones sobre niveles de luminosidad para calle urbanas transitables, así como de la experiencia recogida de las instalaciones ya existentes, se han adoptado para las hipótesis de cálculo de este proyecto, los niveles de iluminación observables al apartado de anexos, donde se adjuntan los cálculos luminotécnicos por cada uno de los dos requerimientos en base al nivel de luminosidad y uniformidad requeridos según la normativa vigente.

8.3. LUMINARIAS

Por la iluminación de los viales de circulación interior de la parcela, se realizará el montaje de las luminarias con equipos de SIMON LIGHTING modelo NATHSX INSTANIUM LED, con columna cilíndrica de cuatro metros modelo CLA-16, galvanizada y pintada en color BKTECH (Antracita-Negro).

En cuanto a la iluminación de las zonas que requieren el nivel más exigente según el que se ha explicado en el punto anterior, se ha elegido la luminaria SIMON LIGHTING PRAGA BASE INSTANIUM LED de fundación inyectada de aluminio sobre columna troncocónica de seis metros modelo CEU.

En los dos casos la óptica led escogida será de un color de 3000° K.

8.4. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

8.4.1. REDES SOTERRADAS

Los conductores se situarán a una profundidad de 0,60 metros como mínimo, y su sección no será inferior a 6 mm². En el apartado de cálculos se adjunta el dimensionado correspondiente de todo el cableado.

8.4.2. PRESCRIPCIONES PARTICULARES APLICABLES

Dado que las redes eléctricas alimentarán equipos con lámparas tipos LED, estas redes no se dimensionarán de forma que sean capaces de alimentar el equivalente a equipos de descarga, y por lo tanto no habrá que aplicar el coeficiente de mayoración 1,8. Será de 1 veces la potencia en vatios de las lámparas a alimentar.

La instalación dispondrá de un interruptor que permita el accionamiento del sistema de alumbrado con independencia de los dispositivos de encendida automática.

Se utilizarán conductores aislados, de tensión nominal de 1.000 V como mínimo.

La conexión a terminales y embornamientos se realizará de forma que no se ejerza sobre los conductores, esfuerzos de tracción.

La instalación será estanca en su totalidad, y las entradas a los elementos de derivación, embornamiento, etc., integrados de la instalación se realizará siempre

por la parte inferior y con sistema de junta o prensaestopas, que garantice la total estanquidad del conjunto.

La sección mínima de los conductores de derivación a luminarias, será de 2,5 mm², a partir de la caja cofre de derivación.

8.4.3. CIMENTACIONES Y ANCLAJES

Las cimentaciones de las columnas se realizarán de 80x80x95 centímetros (largo x ancho x altura), con hormigón de resistencia característica mínima de 250 Kg/cm².

Los pernos de anclaje, serán los normalizados por el fabricante en cada uno de los dos casos.

8.5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

8.5.1. CANALIZACIONES SOTERRADAS

Los conductores irán instalados bajo tubo corrugado para soportar los esfuerzos mecánicos a los que se puedan ver sometidos.

Los conductores podrán ser unipolares o no, y su tensión nominal no será inferior a 1000 V. La sección será la adecuada para las intensidades previstas, y no será inferior a 6 mm² por los conductores de cocer.

En toda la instalación, la sección del conductor de neutro, tendrá la misma sección que los de fase.

Los empalmamientos, conexiones y derivaciones en red sepultada, se evitarán siempre que sea posible, y se realizarán con métodos que garanticen una correcta continuidad, aislamiento, estanquidad, y resistencia a la corrosión que pueda originar el terreno.

Se recomienda utilizar botellas de empalmamiento y derivación, con relleno aislante de alquitrán para los diferentes empalmamientos realizados con manguitos de compresión y aislados individualmente con cinta de caucho vulcanizable.

La conexión a las luminarias a trabas de red soterrada, se realizará mediante embornamiento del cofre de continuidad de línea y derivación con protección, instalado dentro de cada columna.

8.5.2. INSTALACIÓN DE LOS CONDUCTORES

Los conductores se instalarán en el fondo de zanjas convenientemente preparadas a lo largo de los viales, y siempre que sea posible en paseos y aceras.

Irán instalados en el interior de conductas de tubo corrugado, actuando el interior de la columna como registro de reposición y sustitución.

De acuerdo con la ITC BT 009 en su punto 1.1.1, los conductores se situarán a una profundidad mínima de 0'40 metros, pero en este caso se aumentará a 0.60 metros siempre que se pueda.

8.5.3. CRUZAMIENTOS

Las distancias mínimas en profundidad que tendrán que mantener los conductores respecto a cruces de calles y carreteras, y otras instalaciones, serán como mínimo, las siguientes:

- A cruces de calles y carreteras 80 cm
- A canalizaciones de Alta Tensión 25 cm
- A canalizaciones de Baja Tensión 25 cm
- A cables de comunicaciones 20 cm
- A canalizaciones de agua 20 cm

8.5.4. PARALELISMOS

Se guardarán como mínimo las siguientes distancias de instalación:

- A canalizaciones de Alta Tensión 25 cm
- A cables de comunicaciones 20 cm
- A canalizaciones de agua 20 cm

En los tres casos, si por motivos especiales no se pudieran guardar las distancias mencionadas, los conductores se instalarán en el interior de tubos, conductas o divisorias, constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

9

RAMPAS VIALES CALEFACTADAS

9. RAMPAS VIALES CALEFACTADAS

9.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA AFECTADA

La instalación de deshielo de los diferentes viales exteriores previstos en esta memoria, afectará a la vialidad interior de la parcela definida en el ámbito del PE-5 de Baqueira. Y distinguirá las zonas con necesidad según sean de accesos con vehículo, vialidad peatonal, o viales comunitarios de acceso a cada una de las viviendas privadas.

Es por este motivo que se ha previsto la implantación de una instalación de mediante cableado eléctrico calefactor del tipo indicado al apartado de anexos del presente proyecto básico. En base a la cada zonificación y uso, se determina la densidad de potencia y franja a calefactar según el que se determina en el plano correspondiente.

9.2. CÁLCULOS DE CALEFACCIÓN

No existe reglamentación ni estándar de cálculo a utilizar por el dimensionado de esta infraestructura. Su dimensionado se determinará a partir de la aplicación de los parámetros técnicos enunciados por cada fabricante en función del tipo de pavimentos a calefactar.

En el apartado de anexos se incorpora la ficha técnica del material y fabricante que se ha utilizado de referencia para el dimensionado de este proyecto en concreto en base a las tres tipologías de vial que se han enumerado en el punto anterior.

9.3. CABLE RADIANTE

Nos basaremos en la tipología constructiva de vial en acabado de adoquín de piedra del país o granito. En consecuencia, el dimensionado y los gruesos de materiales de obra a emplear por el acabado serán los asimilados al acabado viario con baldosa de hasta 6 cm, que el fabricante define según la ficha adjuntada en el apartado de anexos. En concreto se requerirá una densidad de potencia de 300W/m², en todo el ámbito a calefactar definido según la tipología de cada tipo de vial.

En base a esto, las potencias necesarias de calefacción serán:

- Ámbito de la cota 1500:

- Vialidad de solo vehículos (3 metros de anchura): 332.1 kW
- Vialidad peatonal (1 metro de anchura): 54.16 kW
- Vialidad de acceso en los espacios privados (2 metros de anchura): 218.17 kW

Total ámbito 1500: 404.43 kW

- Ámbito de la cota 1600:
 - Vialidad de solo vehículos (3 metros de anchura): 407 kW
 - Vialidad peatonal (1 metro de anchura): 0 kW
 - Vialidad de acceso en los espacios privados (2 metros de anchura): 222.72 kW

Total ámbito 1600: 629.72 kW

9.4. INSTALACIÓN DE ALIMENTACIÓN A LOS EQUIPOS DE REGULACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

9.4.1. REDES SOTERRADAS

Los conductores se situarán a una profundidad de 0,60 metros como mínimo, y su sección no será inferior a 6 mm². En el apartado de cálculos se adjunta el dimensionado correspondiente de todo el cableado.

9.4.2. PRESCRIPCIONES PARTICULARES APLICABLES

La instalación dispondrá de un interruptor que permita el accionamiento del sistema de alumbrado con independencia de los dispositivos de encendida automática.

Se utilizarán conductores aislantes, de tensión nominal de 1.000 V como mínimo.

La conexión a terminales y embornamientos se realizará de forma que no se ejerza sobre los conductores, esfuerzos de tracción.

La instalación será estanca en su totalidad, y las entradas a los elementos de derivación, embornamiento, etc., integrados de la instalación se realizará siempre por la parte inferior y con sistema de junta o prensaestopas, que garantice la total estanquidad del conjunto.

9.4.3. CANALIZACIONES SOTERRADAS

Los conductores irán instalados bajo tubo corrugado para soportar los esfuerzos mecánicos a los que se puedan ver sometidos.

Los conductores podrán ser unipolares o no, y su tensión nominal no será inferior a 1000 V. La sección será la adecuada para las intensidades previstas, y no será inferior a 6 mm² por los conductores de cocer.

En toda la instalación, la sección del conductor de neutro, tendrá la misma sección que los de fase.

Los empalmamientos, conexiones y derivaciones en red sepultada, se evitarán siempre que sea posible, y se realizarán con métodos que garanticen una correcta continuidad, aislamiento, estanquidad, y resistencia a la corrosión que pueda originar el terreno.

Se recomienda utilizar botellas de empalme y derivación, con relleno aislante de alquitrán para los diferentes empalmes realizados con manguitos de compresión y aislados individualmente con cinta de caucho vulcanizable.

La conexión a las luminarias a trabas de red sepultada, se realizará mediante embornamiento del cofre de continuidad de línea y derivación con protección, instalado dentro de cada columna.

9.4.4. INSTALACIÓN DE LOS CONDUCTORES

Los conductores se instalarán en el fondo de zanjas convenientemente preparadas a lo largo de los viales, y siempre que sea posible en paseos y aceras.

Irán instalados en el interior de conductas de tubo corrugado, actuando el interior de la columna como registro de reposición y sustitución de la columna como registre de reposición y sustitución.

9.4.5. CRUZAMIENTOS

Las distancias mínimas en profundidad que tendrán que mantener los conductores respecto a cruces de calles y carreteras, y otras instalaciones, serán como mínimo, las siguientes:

- A cruces de calles y carreteras 80 cm
- A canalizaciones de Alta Tensión 25 cm

- A canalizaciones de Baja Tensión 25 cm
- A cables de comunicaciones 20 cm
- A canalizaciones de agua 20 cm

9.4.6. PARALELISMOS

Se guardarán como mínimo las siguientes distancias de instalación:

- A canalizaciones de Alta Tensión 25 cm
- A cables de comunicaciones 20 cm
- A canalizaciones de agua 20 cm

En los tres casos, si por motivos especiales no se pudieran guardar las distancias mencionadas, los conductores se instalarán en el interior de tubos, conductas o divisorias, constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

10

RED DE TELECOMUNICACIONES

10. RED DE TELECOMUNICACIONES

10.1. ANTECEDENTES

El Proyecto Ejecutivo del Plan Especial de Infraestructuras para el desarrollo de los planes especiales 1, 2, 3, 4, 5 y 6 del núcleo de Baqueira, determina la instalación general de distribución de los servicios de telecomunicaciones para todos los planes especiales del 1 al 6 que se desarrollan en el núcleo de Baqueira. En el ámbito del PE-5 se prevén dos puntos de conexión para abastecer los servicios de telecomunicaciones.

A parte, al urbanizar la zona del PE-5, se ha creado la necesidad de realinear un servicio de telecomunicaciones que discurría aéreamente por el interior del plan especial número 5, imposibilitando así, la urbanificación de dicha zona.

Toda la instalación general de los servicios de telecomunicaciones y realineación de los servicios de telecomunicación, están debidamente grafiados y explicados en el proyecto ejecutivo del plan especial de infraestructuras.

Ambos puntos han sido informados por Telefónica, y realizados bajo sus preinscripciones. Los informes enviados por Telefónica sobre los puntos anteriormente descritos, están adjuntos en este proyecto en el apartado de anexos. Dichos informes también forman parte del apartado de antecedentes del presente proyecto básico. En el apartado de anexos también se adjunta la autorización escrita por parte de Telefónica, para la modificación de su instalación prevista, siempre y cuando estas modificaciones cumplan con sus preinscripciones, y estén hechas en base a su previsión.

10.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La realineación de los servicios que actualmente cruzan la parcela del PE-5 en trazado aéreo, imposibilitando así su desarrollo urbanístico, recorrerá por los pasos de servitudes indicados en El Proyecto Ejecutivo del Plan Especial de Infraestructuras para el desarrollo de los planes especiales 1, 2, 3, 4, 5 y 6 del núcleo de Baqueira. Dichas líneas se cablearán por los conductos de infraestructura prevista en el documento mencionado y serán instalados por Telefónica de España, por tratarse de una instalación no liberalizable. A parte dichas líneas también suministrarán el servicio de telecomunicaciones a la Pleta de Jus y Solanetes. Esta actuación también comprenderá el trazado del cableado general necesario para el abastecimiento de servicio de telecomunicaciones al interior del plan especial 5 y 6, suministrándole únicamente dos puntos de conexión a la red general por lo que respecta a PE-5, y uno por lo que respecta al PE-6. En el apartado de planos es observable donde se emplazan dichos tres puntos de entroncamiento, desarrollándose en el presente proyecto la ramificación de conductos necesarios para unir estos tres puntos

con los correspondientes RITU de cada agrupación de viviendas unifamiliares, así como la canalización que se precisa para la conexión a cada vivienda independientemente.

La instalación interior de los servicios de telecomunicaciones para el plan especial número 5, ha sido diseñada en base a las preinscripciones de Telefónica. Desde dichos puntos partirán las instalaciones necesarias para que el servicio de telecomunicaciones quede totalmente cubierto: El cableado correspondiente a esta actuación no se desarrolla dado que no es liberalizable y será dotada por parte de Telefónica.

Tal como ya se ha comentado, al ser un conjunto de viviendas unifamiliares, se necesitará contar con un RITU para cada uno de los conjuntos de las viviendas. La instalación enlazará toda la ramificación principal directamente con el RITU, y desde allí partirán los circuitos necesarios para alimentar dichos conjuntos. Además, cada dos viviendas contarán con un registro de entrada compartido, instalado en la cara sur de las mismas.

En todo caso, se seguirán las prescripciones indicadas por Telefónica según lo detallado en plano de telecomunicaciones.

10.3. RED DE DISTRIBUCIÓN

Toda la red será en alineación subterránea de servicios mediante los correspondientes prismas de conductos y arquetas de telecomunicación objeto del presente proyecto básico.

10.3.1. CONDUCCIONES

Las conducciones de los servicios de telecomunicaciones, se realizarán bajo tubo semirrígido no metálico de tipo corrugado, y de la sección mínima indicada por Telefónica en sus informes adjuntos al presente proyecto. Ver plano.

10.3.2. LOCALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS ENTERRADOS

Las canalizaciones de la red de distribución en baja tensión discurrirán siempre que sea posible, paralelamente a los viales interiores de PE-5, y siempre y cuando sea posible discurrirán justamente por debajo de los viales anteriormente mencionados.

De ninguna manera podrá discurrir una canalización por el interior del espacio privado de una vivienda, incluyendo esto, las terrazas.

Todos los trazados de las líneas que componen la red de distribución de baja tensión, quedan debidamente grafiados en los planos adjuntos al presente proyecto.

10.3.3. EXCAVACIÓN DE ZANJAS

En función del tipo de terreno y de las condiciones que impongan los organismos afectados se utilizarán los medios adecuados para realizar esta actividad. En cualquier caso, la excavación se realizará manualmente en los cruces con las otras conducciones, cables o servicios enterrados, y hasta que estos queden perfectamente localizados.

Las dimensiones de la zanja son las que hay en los dibujos tipos por cada diámetro y tipo de terreno. En este caso concreto, se prevé la excavación de una zanja multiservicios para el paso de todos los servicios previstos instalar.

En los cruces con otros servicios la profundidad de la zanja será la necesaria para instalar la conducción del servicio de telecomunicaciones respetando la distancia mínima a la superficie del terreno y a las distancias de seguridad por cruces con otros servicios, siendo estas, como mínimo de 0,2 metros.

Durante la construcción se establecerán todos los pasos provisionales que haga falta sobre las zanjas para permitir el acceso a fincas urbanas, comercios... así como en los cruces de calles, con las adecuadas medidas de seguridad por peatones y vehículos.

Las zanjas se mantendrán señalizadas en toda su longitud y durante todo el tiempo que resten abiertas, tanto en la acera como en la calzada, mediante vallas y cintas de señalización, incluido con señales luminosas donde sea necesario.

10.3.4. BANDA DE SEÑALIZACIÓN

Como señal de aviso y con el fin de evitar accidentes cuando en el futuro se realicen las obras sobre la conducción instalada, se coloca, después de la primera fase de tapado y sobre las conducciones, una banda de polietileno de color rojo indicativa de la conducción existente.

10.3.5. PUESTA EN SERVICIO

Concluido el montaje y realizadas las pruebas pertinentes, se procederá a la puesta en servicio y en operación de la instalación.

11

RED DE GAS

11. RED DE GAS

11.1. ANTECEDENTES

Por lo que se refiere a antecedentes no existen. La red de distribución gas propano interior del Plan Especial 5 es nueva en su totalidad.

La red interior de distribución de gas propano del PE-5 partirá de las derivaciones previstas en la red general de distribución de gas contempladas en el proyecto ejecutivo municipal de infraestructuras del núcleo de Baqueira.

11.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La red de distribución de gas propano interior del PE-5 transcurrirá enterrada mediante canalización de polietileno. Preferentemente, transcurrirá por terreno comunitario del propio PE-5.

La presión de la red general de distribución de gas propano, se prevé que sea de 1,75 bar, presión de salida del centro de almacenamiento de GLP.

Esta red de distribución dispondrá de las acometidas necesarias para la alimentación de los armarios de centralización de contadores, ubicados al límite de las parcelas.

Las centralizaciones de contadores de gas se realizarán mediante armarios de contadores de GLP galvanizados, con batería de contadores fabricada en tubo de cobre y con el número de contadores necesario para abastecer cada grupo de viviendas.

Des de estos armarios de centralización de contadores, partirán las derivaciones individuales hacia cada una de las viviendas. Estas también transcurrirán enterradas, mediante canalización de polietileno, hasta la llave de corte general de cada vivienda, ubicada en el exterior de la misma.

11.3. RED DE DISTRIBUCIÓN

La red de distribución se diseñará conforme el especificado en la normativa en vigor UNE-EN 12.007, UNE-EN 12.327 y UNE 60.311. Se trata de una red de distribución de gas propano con presión máxima de operación (MOP) inferior a 5 bar. Tal y como ya se ha mencionado anteriormente, la presión de la red general de distribución de gas propano se prevé que sea de 1,75 bar, presión de salida del centro de almacenamiento de GLP.

Las características generales de la red de distribución de GLP serán las siguientes:

- Material: Polietileno PE80 SDR-11.

- Presión absoluta máxima del gas: 2,75 bar.
- Velocidad máxima del gas a la red: 20 m/s.
- Presión absoluta mínimo del gas: 2,3 bar.
- Temperatura de diseño: -10°C/+40°C.

Respecto a la presión de diseño, la red estará diseñada mecánicamente para soportar una presión interior de 4 bar relativos, si bien el diseño hidráulico será por una presión de emisión de 1,75 bar relativos con GLP.

A lo largo del recorrido de la red de distribución se colocarán válvulas de seccionamiento y derivación por mayor seguridad y operatividad.

Estas válvulas permiten aislar una zona de la red, o algún ramal o derivación de esta, ya sea por motivos constructivos o por alguna posible anomalía que pudiera producirse en el futuro. También disponen de elementos para la ventilación de tramos de conducción.

Se define como profundidad de soterramiento como la distancia desde la generatriz superior de la tubería y el nivel definitivo del suelo. En caso de que la tubería esté protegida dentro de una vaina, la distancia se medirá desde la generatriz superior de la vaina.

La profundidad de soterramiento de las canalizaciones no tiene que ser inferior a 0,5 m. Cuando por razones justificadas no se pueda respetar la profundidad de soterramiento, se tendrá que diseñar la canalización para resistir los esfuerzos mecánicos a que se vea sometida. Como medida adicional, podrán interponerse losas de hormigón o planchas entre la canalización y la superficie del terreno, para reducir las cargas sobre la canalización a niveles suficientes de seguridad.

Además, habrá que dejar una separación mínima de 20 cm entre diferentes servicios debidamente identificados, tanto en cruzamientos como en curso paralelo. Esta distancia, si se puede, se aumentará para reducir los riesgos a la hora de hacer trabajos de reparación y/o mantenimiento en una obra o conducción vecina. Cuando por causas justificadas no se pueda respetar las distancias mínimas entre servicios, se tendrá que interponer entre con dos servicios materiales que proporcionen la suficiente protección mecánica, eléctrica, térmica o química.

En lugares donde se prevea grandes esfuerzos externos, se tendrá que diseñar la canalización para soportarlos.

Alternativamente, se podrá proteger la canalización con una funda formada por una canalización de mayor diámetro, resistente a las posteriores acciones externas y a los esfuerzos propios de su colocación.

Los accesorios serán compatibles con la tubería a la que estén conectados: codos, té s iguales y reducidas, reducciones, cabezas, transiciones entre materiales, manguitos, etc.

La distribución del gas a los consumidores se organiza a través de una red única que, a partir de las derivaciones previstas en el Plan Municipal de Infraestructuras, se ramifica hasta llegar a cada uno de los armarios de contadores centralizados, y a partir de estos, se distribuye a cada consumidor.

La entrega del gas a la red en el centro de almacenamiento de GLP se realiza a una presión de 1,75 bar. La presión tendrá que ser reducida a la entrada de cada una de las baterías de contadores, hasta el valor de 150 mbar, y posteriormente se tendrá que volver a reducir a las instalaciones receptoras individuales para adaptarla a las necesidades de cada usuario y sus equipos.

En el apartado de planos se puede observar el trazado de la red general interior de distribución de gas del PE-5.

11.3.1. EJECUCIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

La red se diseñará conforme el especificado en la normativa en vigor UNE-EN 12.007, UNE-EN 12.327, UNE 60.310 y UNE 60.311. Se trata de una red de distribución con presión máxima de operación (MOP) inferior a 5 bar.

Las obras que se tienen que realizar para el correcto montaje de las instalaciones se desglosan a la siguiente relación de actividades.

11.3.2. REPLANTEO DE LAS OBRAS

Se señalará sobre el terreno de forma inequívoca el trazado de las conducciones situando los puntos de cambio de dirección y posteriormente una marca cada 25 m como máximo.

11.3.3. LOCALIZACIÓN DE LOS SERVICIOS ENTERRADOS

En función de la información proporcionada por los organismos oficiales y entidades propietarias de los diferentes servicios y redes enterradas bajo el suelo por donde discurre la canalización, y con el asesoramiento de personal especializado en caso de que sea necesario, el Contratista señalará sobre el terreno las conducciones, cables y otros servicios que se crucen con las instalaciones objeto de este proyecto.

En este caso concreto, como se hará previamente la explanación correspondiente del terreno para poder albergar las edificaciones correspondientes al PE-5, la localización de los servicios enterrados ya se habrá realizado previamente.

11.3.4. CATAS

En función de las características del terreno y de los servicios existentes, se realizarán catas, como mínimo una cada 100 m, para definir la localización exacta de los servicios existentes, y prever con suficiente antelación las soluciones a adoptar en frente a los diferentes problemas que pudieran surgir.

En este caso concreto, como se hará previamente la explanación correspondiente del terreno para poder albergar las edificaciones correspondientes al PE-5, la localización de los servicios enterrados ya se habrá realizado previamente.

11.3.5. EXCAVACIÓN DE ZANJAS

En función del tipo de terreno y de las condiciones que impongan los organismos afectados se utilizarán los medios adecuados para realizar esta actividad. En cualquier caso, la excavación se realizará manualmente en los cruces con las otras conducciones, cables o servicios enterrados, y hasta que estos queden perfectamente localizados.

Las dimensiones de la zanja son las que hay en los dibujos tipos por cada diámetro y tipo de terreno. En este caso concreto, se prevé la excavación de una zanja multiservicios para el paso de todos los servicios previstos instalar.

En los cruces con otros servicios la profundidad de la zanja será la necesaria para instalar la conducción de gas respetando la distancia mínima a la superficie del terreno y a las distancias de seguridad por cruces con otros servicios, siendo estas, como mínimo de 0,2 metros.

Durante la construcción se establecerán todos los pasos provisionales que haga falta sobre las zanjas para permitir el acceso a fincas urbanas, comercios... así como en los cruces de calles, con las adecuadas medidas de seguridad por peatones y vehículos.

Las zanjas se mantendrán señalizadas en toda su longitud y durante todo el tiempo que resten abiertas, tanto en la acera como en la calzada, mediante vallas y cintas de señalización, incluido con señales luminosas donde sea necesario.

11.3.6. TRANSPORTE Y ALINEACIÓN DE TUBERÍAS

Se transportarán las tuberías, alineándolas al borde las zanjas abiertas y apoyadas sobre trozos de madera o sacos rellenos de tal manera que no puedan rodar por accidente. La alineación de las tuberías se interrumpirá en todos aquellos puntos donde sea necesario permitir el tráfico de vehículos y peatones.

11.3.7. MONTAJE Y PUESTA A LA ZANJA

Un golpe preparado un tramo de la conducción por su colocación al fondo de la zanja, y después de comprobar que la cama de espaldarazo es uniforme y no presenta puntos duros, se realizará la disposición de los tubos a la zanja utilizando los medianos mecánicos adecuados. Seguidamente se ejecutará la unión del nuevo tramo con los existentes.

11.3.8. PRUEBAS

Concluido el montaje y la conexión de un conjunto de tramos se realizarán las correspondientes pruebas de conformidad según se especifica en el punto correspondiente. Se inspeccionarán visualmente las conducciones antes y después de realizar las pruebas.

11.3.9. TAPADO EN PRIMERA FASE

Consiste a rellenar la zanja hasta 20 cm por sobre la cañería, con material libre de materia orgánica, así como de elementos que por su tamaño o para presentar aristas que pudieran dañar la cañería y susceptible de ser compactado hasta el 95%.

11.3.10. BANDA DE SEÑALIZACIÓN

Como señal de aviso y con el fin de evitar accidentes cuando en el futuro se realicen las obras sobre la conducción instalada, se coloca, después de la primera fase de tapado y sobre la cañería, una banda de polietileno de color amarillo indicativa de la conducción existente.

11.3.11. TAPADO EN SEGUNDA FASE

Con esta operación se completa el relleno de la zanja, utilizando material menos exigente, compactando por capas hasta conseguir un tapado cumplido o hasta la altura necesaria para colocar las protecciones previstas en los planos del proyecto.

11.3.12. RESTITUCIÓN

La última fase de las obras es la restitución de los terrenos a su estado original, reponiendo aceras, pavimentos y jardines, después de colocar las protecciones previstas en los planos del proyecto de cada zona.

11.3.13. MONTAJE DE VÁLVULAS

En la ubicación indicada en los planos del proyecto se situarán las pertinentes válvulas de seccionamientos. Su montaje estará coordinado con el avance del montaje de la conducción

11.3.14. PUESTA EN SERVICIO

Concluido el montaje y realizadas las pruebas pertinentes, se procederá a la puesta en servicio y en operación de la instalación.

11.4. ACOMETIDAS

La acometida tipo será una derivación de la red general de distribución, y se ejecutará mediante canalización enterrada de polietileno PE80 SDR 11 de diámetro 32 mm. Contará con una llave de corte enterrada ubicada en el interior de una arqueta, antes de la conexión de alimentación del armario de centralización de contadores.

En el apartado de planos se puede observar las acometidas existentes para la alimentación de los distintos armarios de centralización de contadores.

11.5. ARMARIOS DE CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

Los armarios de centralización de contadores serán galvanizados equipados con cerradura de triangulo y batería de contadores fabricada en tubo de cobre según UNE 60490. Estos armarios contarán con colector, los reguladores, llaves y el conjunto de filtración. Estarán ubicados al límite de las parcelas.

La presión de suministro de la red tendrá que ser reducida a la entrada de cada una de las baterías de contadores, hasta el valor de 150 mbar, y posteriormente se tendrá que volver a reducir a las instalaciones receptoras individuales para adaptarla a las necesidades de cada usuario y sus equipos.

Se prevé la instalación de los siguientes armarios de centralización de contadores:

Alimentados des de la derivación de la red general PE-5.1

- Armario 1: 6 contadores.
- Armario 2: 7 contadores.
- Armario 3: 6 contadores.

Alimentados des de la derivación de la red general PE-5.2

- Armario 4: 4 contadores.

- Armario 5: 10 contadores.
- Armario 6: 5 contadores.
- Armario 7: 5 contadores.

En el apartado de planos se puede observar la ubicación y distribución de cada uno de los armarios de contadores de gas, así como a las viviendas que alimentan.

11.6. DERIVACIONES INDIVIDUALES

Des de los armarios de centralización de contadores, partirán las derivaciones individuales hacia cada una de las viviendas. Estas transcurrirán enterradas, mediante canalización de polietileno PE 80 SDR 11 de 20 mm de diámetro, hasta la llave de corte general de cada vivienda, ubicada en el exterior de la misma y dentro de un armario de protección.

En el apartado de planos se puede observar el trazado de las derivaciones individuales para alimentar a cada una de las viviendas que conforman el PE-5.

11.7. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE GAS

Para calcular el diámetro interior de la tubería, se fijará un diámetro interior y aplicando las fórmulas matemáticas de Renouard se determina la velocidad del fluido y las pérdidas de carga, comprobando si los valores obtenidos se encuentran dentro de los márgenes indicados por Normativa.

Para presiones entre 0,05 bar y 4 bar:

$$P_a^2 - P_b^2 = 48,6 \cdot S \cdot L \cdot \frac{Q^{1,82}}{D^{4,82}}$$

donde:

P_a , P_b Presiones inicial y final absolutas expresadas en [bar] para presiones medias y en [mmcd] para presiones bajas.

S Densidad corregida = 1,16 (gas propano) [-]

L Longitud del tramo [m]

Q Caudal [m³/h]

D Diámetro interior del tramo de conducción [mm]

La velocidad del gas viene determinada por la expresión:

$$v = 378 \cdot \frac{Q \cdot Z}{P \cdot D^2}$$

donde:

V Velocidad del gas [m / s]

Q Caudal [m³/h]

Z Factor de compresibilidad (para el cálculo de este tipo de instalaciones adoptaremos que Z = 1)

P Presión absoluta [bar]

D Diámetro interior [mm]

Se determina el cálculo de la instalación de gas correspondiente al Esquema de principio de la instalación adjuntado en este mismo proyecto.

Los cálculos realizados se adjuntan en el apartado de anexos de este proyecto.

Una vez aplicada la fórmula de Renouard para cada tramo, se detalla la pérdida de carga sufrida, según las longitudes y diámetros de tubería instalados. La tabla también muestra las velocidades correspondientes a cada uno de estos tramos. Estas no pueden ser superiores, en ningún caso, a 20 m / s.

12

PRESUPUESTO

12. PRESUPUESTO

El presupuesto de las actuaciones de este proyecto básico asciende a la cantidad de **Un millón, trescientos sesenta y cinco mil doscientos ochenta y cinco euros con ochenta y tres céntimos (1.365.285,83 €)**.

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS
1	Red de abastecimiento	35.361,00 €
2	Red de saneamiento	95.902,43 €
3	Red de aguas pluviales	148.109,81 €
4	Red de protección contra incendios y riego	63.993,48 €
5	Red Alumbrado público	172.596,60 €
6	Red de telecomunicaciones	72,499,00
7	Red de gas	31.104,17 €
8	Calefacción eléctrica para deshielo viales	216.624,57 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)		763.692,06 €
13%	Gastos Generales	99.279,97 €
6%	Beneficio industrial	45.821,52 €
SUMA GG + BI		145.101,49 €
TOTAL PEM + GG + BI		908.793,55 €
Variante línea 25kv		87.628,83 €
Electrificación del polígono		131.913,02 €
TOTAL PEM + GG + BI + Repercusiones		1.128.335,40 €
21%	IVA	236.950,43 €
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA		1.365.285,83 €

Lleida, 4 de diciembre de 2018

El Representante

Sr. Juan A. Carrero Callejas

Los Ingenieros Técnicos Industriales por ILERT S.L.

Sr. Jordi Dalmau Clúa

N. Col. 10.970-L

Sr. Heribert Ramon Martí

N. Col. 20.043-L

**Registro Colegio de Ingenieros Graduados y de Ingenieros
Técnicos Industriales de Lleida**

Consulta: www.cetill.cat

13

ANEXOS

13. ANEXOS

- 13.1. CÁLCULOS DMELECT ABASTECIMIENTO**
- 13.2. CÁLCULOS DMELECT SANEAMIENTO**
- 13.3. CÁLCULOS DMELECT AGUAS PLUVIALES**
- 13.4. ENDESA – VARIANTE LÍNEA 25KV**
- 13.5. ENDESA – DEMANDA POTENCIA PE-5**
- 13.6. REGLAMENTO ENDESA LÍNEAS MT DISTRIBUCIÓN**
- 13.7. CÁLCULOS DMELECT EP_CDT**
- 13.8. MEDICIÓN EP**
- 13.9. AUTORIZACIÓN TELEFÓNICA**
- 13.10. CORREOS TELEFÓNICA**
- 13.11. PLANOS BASE TELECOMUNICACIONES**
- 13.12. MANUAL RAMPAS**
- 13.13. CÁLCULO DE LA RED DE GAS**

13.1

CÁLCULOS DMELECT ABASTECIMIENTO

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

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

Siendo:

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

Z = Cota (m).

P/γ = Altura de presión (mca).

γ = Peso específico fluido.

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².

h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).

a) Tuberías y válvulas.

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

Darcy - Weisbach :

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

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

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

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

Hazen - Williams :

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

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

b) Bombas-Grupos de presión.

$$h_{ij} = -\omega^2 \times (h_0 - rb \times (Q/\omega)^{nb})$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería (m).

D = Diámetro de tubería o válvula (mm).

Q = Caudal (l/s).

ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

ν = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).

k = Coeficiente de pérdidas en válvula (adimensional).

ω = Coeficiente de velocidad en bombas (adimensional).

h₀ = Altura bomba a caudal cero (mca).

rb = Coeficiente en bombas.

nb = Exponente caudal en bombas.

PE-5.1 a R7

Las características generales de la red son:

Cálculo por: Darcy - Weisbach

Densidad fluido: 1000 kg/m³

Viscosidad cinemática del fluido: 0.0000011 m²/s

Pérdidas secundarias: 20 %

Velocidad máxima: 2.5 m/s

Coefficiente simultaneidad:

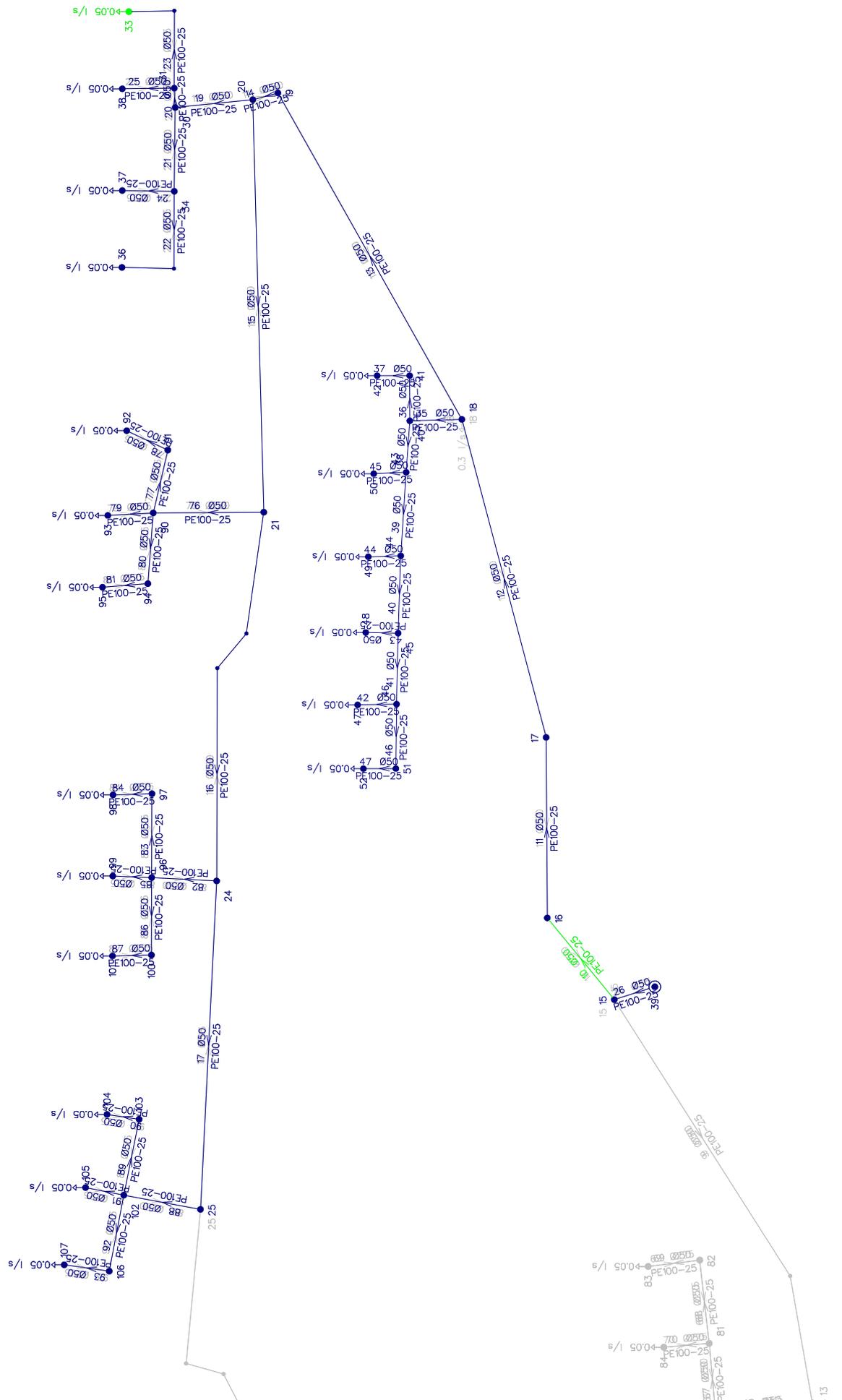
- Nudos consumo: 100 %
- Hidrantes: 100 %
- Bocas riego: 100 %

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	V (m/s)
10	15	16	16,82	PE100-25/0,1	0,03	0,95	50	36,2	0,723	0,92*
11	16	17	29,12	PE100-25/0,1	0,03	0,95	50	36,2	1,251	0,92
12	17	18	54,22	PE100-25/0,1	0,03	0,95	50	36,2	2,33	0,92
13	18	19	59,15	PE100-25/0,1	0,031	0,65	50	36,2	1,248	0,63
14	19	20	4,12	PE100-25/0,1	0,031	0,65	50	36,2	0,087	0,63
15	20	21	64,08	PE100-25/0,1	0,033	0,45	50	36,2	0,685	0,44
16	21	24	60,38	PE100-25/0,1	0,036	0,3	50	36,2	0,309	0,29
17	24	25	51	PE100-25/0,1	0,042	0,15	50	36,2	0,076	0,15
19	20	30	12	PE100-25/0,1	0,039	0,2	50	36,2	0,03	0,19
20	30	31	3	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,002	0,1
21	30	34	13,02	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,008	0,1
22	34	36	20,03	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,003	0,05
23	31	33	19,03	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,003	0,05
24	34	37	8	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
25	31	38	8	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
26	15	39	7,94	PE100-25/0,1	0,03	-0,95	50	36,2	0,341	0,92
76	21	90	17	PE100-25/0,1	0,042	0,15	50	36,2	0,025	0,15
77	90	91	10	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
78	91	92	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
79	90	93	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
80	90	94	11,03	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
81	94	95	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
82	24	96	10,03	PE100-25/0,1	0,042	0,15	50	36,2	0,015	0,15
83	96	97	13	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
84	97	98	6	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
85	96	99	6	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
86	96	100	12,03	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
87	100	101	6	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
88	25	102	12	PE100-25/0,1	0,042	0,15	50	36,2	0,018	0,15
89	102	103	12	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
90	103	104	5	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
91	102	105	6	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
92	102	106	12	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
93	106	107	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
35	18	40	8,69	PE100-25/0,1	0,036	0,3	50	36,2	0,044	0,29
36	40	41	7,16	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
37	41	42	5	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
38	40	43	8,13	PE100-25/0,1	0,037	0,25	50	36,2	0,03	0,24
39	43	44	13,04	PE100-25/0,1	0,039	0,2	50	36,2	0,032	0,19
40	44	45	12,04	PE100-25/0,1	0,042	0,15	50	36,2	0,018	0,15
41	45	46	11,05	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,007	0,1
42	46	47	6	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
43	45	48	5	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
44	44	49	5	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
45	43	50	5	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
46	46	51	10,05	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
47	51	52	5	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05

Nudo	Cota (m)	P.estática (mca)	H (mca)	Presión (mca)	Nº de Viviendas	Caudal (l/s)
15	1.546	74,5	1.620,159	74,159		0
16	1.550	70,5	1.619,436	69,436		0

17	1.558	62,5	1.618,185	60,185		0
18	1.576,4	44,1	1.615,854	39,454		0
19	1.588	32,5	1.614,607	26,607		0
20	1.589	31,5	1.614,52	25,52		0
21	1.585,84	34,66	1.613,835	27,995		0
24	1.586,45	34,05	1.613,526	27,076		0
25	1.586,45	34,05	1.613,45	27		0
30	1.589,3	31,2	1.614,49	25,19		0
31	1.589,35	31,15	1.614,488	25,138		0
33	1.590,15	30,35	1.614,485	24,335*		0,05
34	1.588,55	31,95	1.614,482	25,932		0
36	1.587,75	32,75	1.614,479	26,729		0,05
37	1.588,55	31,95	1.614,481	25,931		0,05
38	1.589,35	31,15	1.614,487	25,137		0,05
39	1.550,5	70	1.620,5	70		-0,95
90	1.585,55	34,95	1.613,809	28,259		0
91	1.585,55	34,95	1.613,808	28,258		0
92	1.585,55	34,95	1.613,806	28,256		0,05
93	1.585,55	34,95	1.613,808	28,258		0,05
94	1.584,75	35,75	1.613,807	29,057		0
95	1.584,75	35,75	1.613,806	29,056		0,05
96	1.585,65	34,85	1.613,511	27,861		0
97	1.585,85	34,65	1.613,509	27,659		0
98	1.585,85	34,65	1.613,508	27,658		0,05
99	1.585,65	34,85	1.613,51	27,86		0,05
100	1.586,45	34,05	1.613,509	27,059		0
101	1.586,45	34,05	1.613,508	27,058		0,05
102	1.586,45	34,05	1.613,432	26,982		0
103	1.586,45	34,05	1.613,43	26,98		0
104	1.586,45	34,05	1.613,429	26,979		0,05
105	1.586,45	34,05	1.613,431	26,981		0,05
106	1.586,45	34,05	1.613,43	26,98		0
107	1.586,45	34,05	1.613,429	26,979		0,05
40	1.573	47,5	1.615,81	42,81		0
41	1.574,5	46	1.615,809	41,309		0
42	1.574,5	46	1.615,808	41,308		0,05
43	1.571,55	48,95	1.615,78	44,23		0
44	1.570,55	49,95	1.615,748	45,198		0
45	1.569,55	50,95	1.615,73	46,18		0
46	1.568,55	51,95	1.615,723	47,173		0
47	1.568,55	51,95	1.615,722	47,172		0,05
48	1.569,55	50,95	1.615,729	46,179		0,05
49	1.570,55	49,95	1.615,747	45,197		0,05
50	1.571,55	48,95	1.615,779	44,229		0,05
51	1.567,55	52,95	1.615,722	48,172		0
52	1.567,55	52,95	1.615,721	48,171		0,05



PE-5.1 a R1

Las características generales de la red son:

Cálculo por: Darcy - Weisbach

Densidad fluido: 1000 kg/m³

Viscosidad cinemática del fluido: 0.0000011 m²/s

Pérdidas secundarias: 20 %

Velocidad máxima: 2.5 m/s

Coefficiente simultaneidad:

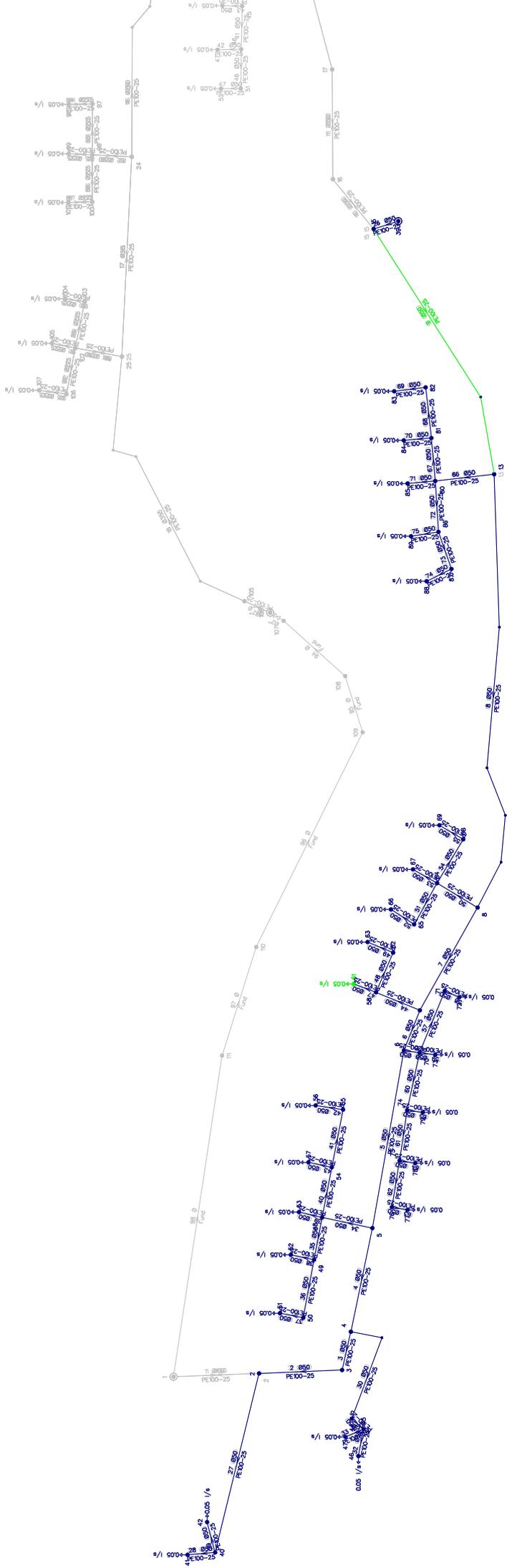
- Nudos consumo: 100 %
- Hidrantes: 100 %
- Bocas riego: 100 %

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	V (m/s)
2	2	3	21,98	PE100-25/0,1	0,037	-0,1	50	36,2	0,013	0,1
3	3	4	10,19	PE100-25/0,1	0,037	-0,1	50	36,2	0,006	0,1
4	4	5	28,69	PE100-25/0,1	0,039	-0,2	50	36,2	0,071	0,19
5	5	6	46,03	PE100-25/0,1	0,033	-0,45	50	36,2	0,492	0,44
6	6	7	11,03	PE100-25/0,1	0,031	-0,7	50	36,2	0,267	0,68
7	7	8	30,02	PE100-25/0,1	0,03	-0,8	50	36,2	0,934	0,78
8	8	13	116,2	PE100-25/0,1	0,03	-0,95	50	36,2	4,994	0,92
9	13	15	73,26	PE100-25/0,1	0,029	-1,2	50	36,2	4,902	1,17*
26	15	39	7,94	PE100-25/0,1	0,029	-1,2	50	36,2	0,531	1,17
27	2	40	48,12	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,028	0,1
28	40	41	7,04	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
29	40	42	8	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
30	4	44	30,23	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,018	0,1
31	44	45	8,71	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,005	0,1
32	45	46	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
33	45	47	5	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
34	5	48	13,6	PE100-25/0,1	0,037	0,25	50	36,2	0,05	0,24
35	48	49	11,05	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,007	0,1
36	49	50	15,03	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
37	50	51	6	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
38	49	52	6	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
39	48	53	6	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
40	48	54	13,04	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,008	0,1
41	54	55	15,03	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
42	55	56	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
43	54	57	6	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
44	7	58	12,01	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,007	0,1
47	58	61	6	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
48	58	62	11,03	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
49	62	63	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
50	8	64	12	PE100-25/0,1	0,042	0,15	50	36,2	0,018	0,15
51	64	65	12,03	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
52	65	66	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
53	64	67	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
54	64	68	13	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
55	68	69	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
56	6	70	5,98	PE100-25/0,1	0,037	0,25	50	36,2	0,022	0,24
57	70	71	17	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,003	0,05
58	71	72	4	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
59	70	73	4	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
60	70	74	15,02	PE100-25/0,1	0,042	0,15	50	36,2	0,022	0,15
61	74	75	13	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,008	0,1
62	75	76	12	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
63	76	77	4	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
64	75	78	4	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
65	74	79	4	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
66	13	80	15,03	PE100-25/0,1	0,037	0,25	50	36,2	0,055	0,24
67	80	81	11	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,007	0,1
68	81	82	13	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
69	82	83	8	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
70	81	84	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05

71	80	85	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
72	80	86	13,02	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,008	0,1
73	86	87	10,03	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
74	87	88	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
75	86	89	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05

Nudo	Cota (m)	P.estática (mca)	H (mca)	Presión (mca)	Nº de Viviendas	Caudal (l/s)
2	1.528	92,5	1.608,29	80,29		0
3	1.521,5	99	1.608,303	86,803		0
4	1.519,54	100,96	1.608,309	88,769		0
5	1.529,25	91,25	1.608,38	79,13		0
6	1.527,69	92,81	1.608,872	81,182		0
7	1.528,5	92	1.609,139	80,639		0
8	1.527,4	93,1	1.610,073	82,673		0
13	1.532,1	88,4	1.615,067	82,967		0
15	1.546	74,5	1.619,969	73,969		0
39	1.550,5	70	1.620,5	70		-1,2
40	1.517,7	102,8	1.608,261	90,561		0
41	1.516,95	103,55	1.608,26	91,31		0,05
42	1.517,75	102,75	1.608,26	90,51		0,05
44	1.517,98	102,52	1.608,291	90,311		0
45	1.510,24	110,26	1.608,286	98,046		0
46	1.510,24	110,26	1.608,285	98,045		0,05
47	1.510,24	110,26	1.608,285	98,045		0,05
48	1.525,25	95,25	1.608,33	83,08		0
49	1.524,25	96,25	1.608,323	84,073		0
50	1.523,25	97,25	1.608,321	85,071		0
51	1.523,25	97,25	1.608,32	85,07		0,05
52	1.524,25	96,25	1.608,322	84,072		0,05
53	1.525,25	95,25	1.608,329	83,079		0,05
54	1.526,25	94,25	1.608,322	82,072		0
55	1.527,25	93,25	1.608,32	81,07		0
56	1.527,25	93,25	1.608,319	81,069		0,05
57	1.526,25	94,25	1.608,321	82,071		0,05
58	1.529	91,5	1.609,132	80,132		0
61	1.529	91,5	1.609,131	80,131*		0,05
62	1.528,2	92,3	1.609,13	80,93		0
63	1.528,2	92,3	1.609,129	80,929		0,05
64	1.527,4	93,1	1.610,055	82,655		0
65	1.528,2	92,3	1.610,053	81,853		0
66	1.528,2	92,3	1.610,052	81,852		0,05
67	1.527,4	93,1	1.610,054	82,654		0,05
68	1.527,4	93,1	1.610,053	82,653		0
69	1.527,4	93,1	1.610,052	82,652		0,05
70	1.523,25	97,25	1.608,85	85,6		0
71	1.523,25	97,25	1.608,847	85,597		0
72	1.523,25	97,25	1.608,847	85,597		0,05
73	1.523,25	97,25	1.608,849	85,599		0,05
74	1.522,45	98,05	1.608,828	86,378		0
75	1.522,45	98,05	1.608,82	86,37		0
76	1.522,45	98,05	1.608,818	86,368		0
77	1.522,45	98,05	1.608,817	86,367		0,05
78	1.522,45	98,05	1.608,819	86,369		0,05
79	1.522,45	98,05	1.608,827	86,377		0,05
80	1.533	87,5	1.615,011	82,011		0
81	1.533	87,5	1.615,005	82,005		0
82	1.533	87,5	1.615,003	82,003		0
83	1.533	87,5	1.615,001	82,001		0,05
84	1.533	87,5	1.615,004	82,004		0,05
85	1.533	87,5	1.615,01	82,01		0,05
86	1.532,2	88,3	1.615,004	82,804		0
87	1.531,4	89,1	1.615,002	83,602		0
88	1.531,4	89,1	1.615,001	83,601		0,05
89	1.532,2	88,3	1.615,002	82,802		0,05



PE-5.2 a R5

Las características generales de la red son:

Cálculo por: Darcy - Weisbach

Densidad fluido: 1000 kg/m³

Viscosidad cinemática del fluido: 0.0000011 m²/s

Pérdidas secundarias: 20 %

Velocidad máxima: 2.5 m/s

Coefficiente simultaneidad:

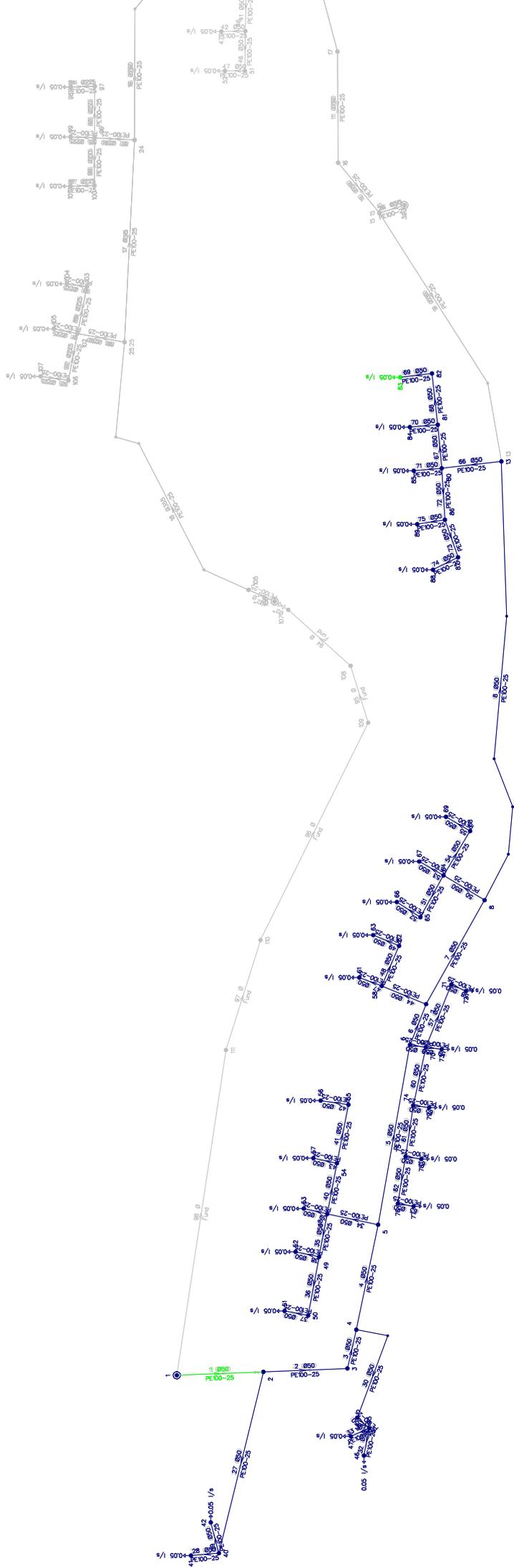
- Nudos consumo: 100 %
- Hidrantes: 100 %
- Bocas riego: 100 %

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	V (m/s)
1	1	2	23,55	PE100-25/0,1	0,029	1,2	50	36,2	1,575	1,17*
2	2	3	21,98	PE100-25/0,1	0,029	1,1	50	36,2	1,247	1,07
3	3	4	10,19	PE100-25/0,1	0,029	1,1	50	36,2	0,578	1,07
4	4	5	28,69	PE100-25/0,1	0,03	1	50	36,2	1,359	0,97
5	5	6	46,03	PE100-25/0,1	0,031	0,75	50	36,2	1,268	0,73
6	6	7	11,03	PE100-25/0,1	0,033	0,5	50	36,2	0,143	0,49
7	7	8	30,02	PE100-25/0,1	0,034	0,4	50	36,2	0,259	0,39
8	8	13	116,2	PE100-25/0,1	0,037	0,25	50	36,2	0,428	0,24
27	2	40	48,12	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,028	0,1
28	40	41	7,04	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
29	40	42	8	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
30	4	44	30,23	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,018	0,1
31	44	45	8,71	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,005	0,1
32	45	46	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
33	45	47	5	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
34	5	48	13,6	PE100-25/0,1	0,037	0,25	50	36,2	0,05	0,24
35	48	49	11,05	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,007	0,1
36	49	50	15,03	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
37	50	51	6	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
38	49	52	6	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
39	48	53	6	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
40	48	54	13,04	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,008	0,1
41	54	55	15,03	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
42	55	56	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
43	54	57	6	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
44	7	58	12,01	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,007	0,1
47	58	61	6	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
48	58	62	11,03	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
49	62	63	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
50	8	64	12	PE100-25/0,1	0,042	0,15	50	36,2	0,018	0,15
51	64	65	12,03	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
52	65	66	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
53	64	67	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
54	64	68	13	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
55	68	69	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
56	6	70	5,98	PE100-25/0,1	0,037	0,25	50	36,2	0,022	0,24
57	70	71	17	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,003	0,05
58	71	72	4	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
59	70	73	4	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
60	70	74	15,02	PE100-25/0,1	0,042	0,15	50	36,2	0,022	0,15
61	74	75	13	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,008	0,1
62	75	76	12	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
63	76	77	4	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
64	75	78	4	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
65	74	79	4	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
66	13	80	15,03	PE100-25/0,1	0,037	0,25	50	36,2	0,055	0,24
67	80	81	11	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,007	0,1
68	81	82	13	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
69	82	83	8	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
70	81	84	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
71	80	85	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05

72	80	86	13,02	PE100-25/0,1	0,037	0,1	50	36,2	0,008	0,1
73	86	87	10,03	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,002	0,05
74	87	88	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05
75	86	89	7	PE100-25/0,1	0,04	0,05	50	36,2	0,001	0,05

Nudo	Cota (m)	P.estática (mca)	H (mca)	Presión (mca)	Nº de Viviendas	Caudal (l/s)
1	1.537,26	50	1.587,26	50		-1,2
2	1.528	59,26	1.585,685	57,685		0
3	1.521,5	65,76	1.584,438	62,938		0
4	1.519,54	67,72	1.583,86	64,32		0
5	1.529,25	58,01	1.582,501	53,251		0
6	1.527,69	59,57	1.581,233	53,543		0
7	1.528,5	58,76	1.581,09	52,59		0
8	1.527,4	59,86	1.580,831	53,431		0
13	1.532,1	55,16	1.580,403	48,303		0
40	1.517,7	69,56	1.585,656	67,956		0
41	1.516,95	70,31	1.585,655	68,705		0,05
42	1.517,75	69,51	1.585,655	67,905		0,05
44	1.517,98	69,28	1.583,842	65,862		0
45	1.510,24	77,02	1.583,837	73,597		0
46	1.510,24	77,02	1.583,836	73,596		0,05
47	1.510,24	77,02	1.583,836	73,596		0,05
48	1.525,25	62,01	1.582,451	57,201		0
49	1.524,25	63,01	1.582,445	58,195		0
50	1.523,25	64,01	1.582,442	59,192		0
51	1.523,25	64,01	1.582,441	59,191		0,05
52	1.524,25	63,01	1.582,444	58,194		0,05
53	1.525,25	62,01	1.582,45	57,2		0,05
54	1.526,25	61,01	1.582,443	56,193		0
55	1.527,25	60,01	1.582,441	55,191		0
56	1.527,25	60,01	1.582,44	55,19		0,05
57	1.526,25	61,01	1.582,442	56,192		0,05
58	1.529	58,26	1.581,083	52,083		0
61	1.529	58,26	1.581,082	52,082		0,05
62	1.528,2	59,06	1.581,081	52,881		0
63	1.528,2	59,06	1.581,08	52,88		0,05
64	1.527,4	59,86	1.580,813	53,413		0
65	1.528,2	59,06	1.580,811	52,611		0
66	1.528,2	59,06	1.580,81	52,61		0,05
67	1.527,4	59,86	1.580,812	53,412		0,05
68	1.527,4	59,86	1.580,811	53,411		0
69	1.527,4	59,86	1.580,81	53,41		0,05
70	1.523,25	64,01	1.581,211	57,961		0
71	1.523,25	64,01	1.581,208	57,958		0
72	1.523,25	64,01	1.581,208	57,958		0,05
73	1.523,25	64,01	1.581,21	57,96		0,05
74	1.522,45	64,81	1.581,188	58,738		0
75	1.522,45	64,81	1.581,181	58,731		0
76	1.522,45	64,81	1.581,179	58,729		0
77	1.522,45	64,81	1.581,178	58,728		0,05
78	1.522,45	64,81	1.581,18	58,73		0,05
79	1.522,45	64,81	1.581,188	58,738		0,05
80	1.533	54,26	1.580,347	47,347		0
81	1.533	54,26	1.580,341	47,341		0
82	1.533	54,26	1.580,339	47,339		0
83	1.533	54,26	1.580,337	47,337*		0,05
84	1.533	54,26	1.580,34	47,34		0,05
85	1.533	54,26	1.580,346	47,346		0,05
86	1.532,2	55,06	1.580,34	48,14		0
87	1.531,4	55,86	1.580,338	48,938		0
88	1.531,4	55,86	1.580,337	48,937		0,05
89	1.532,2	55,06	1.580,339	48,139		0,05



13.2

CÁLCULOS DMELECT SANEAMIENTO

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales Circulación por Gravedad

Emplearemos las siguientes:

$$Q_{||} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3} A$$

$$V_{||} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3}$$

Siendo:

$Q_{||}$ = Caudal a conducto lleno (m³/s).

$V_{||}$ = Velocidad a conducto lleno (m/s).

n = Coeficiente de Manning (Adimensional).

S = Pendiente hidráulica (En tanto por uno).

R_h = Radio hidráulico (m).

A = Area de la sección recta (m²).

a) Sección Circular.

$$R_h = 0.25 D.$$

$$A = 0.7854 D^2.$$

b) Sección Ovoide.

$$R_h = 0.193 D.$$

$$A = 0.510 D^2.$$

Siendo:

D = Altura del conducto (m).

Fórmulas Generales Circulación Forzada

Emplearemos las siguientes:

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

Siendo:

H = Altura piezométrica (mca).

z = Cota (m).

P/γ = Altura de presión (mca).

γ = Peso específico fluido.

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².

h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).

a) Tuberías.

$$h_f = [(8 \times f \times L) / (\pi^2 \times g \times D^5)] \times Q^2$$

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

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

b) Válvulas.

$$h_v = [(8 \times k) / (\pi^2 \times g \times D^4)] \times Q^2$$

c) Bombas-Grupos de presión.

$$h_b = \alpha^2 \times H_0 + A \times Q^2$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería (m).
 D = Diámetro de tubería o válvula (m).
 Q = Caudal (m³/s).
 ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).
 Re = Número de Reynolds (adimensional).
 ν = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).
 k = Coeficiente de pérdidas en válvula (adimensional).
 α = Coeficiente de velocidad en bombas (adimensional).
 H₀ = Altura bomba a caudal cero (mca).
 A = Coeficiente en bombas.

Pleta Jus

Datos Generales

- Circulación por Gravedad

IM(mm/h): 110
 Velocidad máxima tuberías plásticas: 5 m/s
 Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s
 Velocidad mínima: 0,5 m/s
 Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

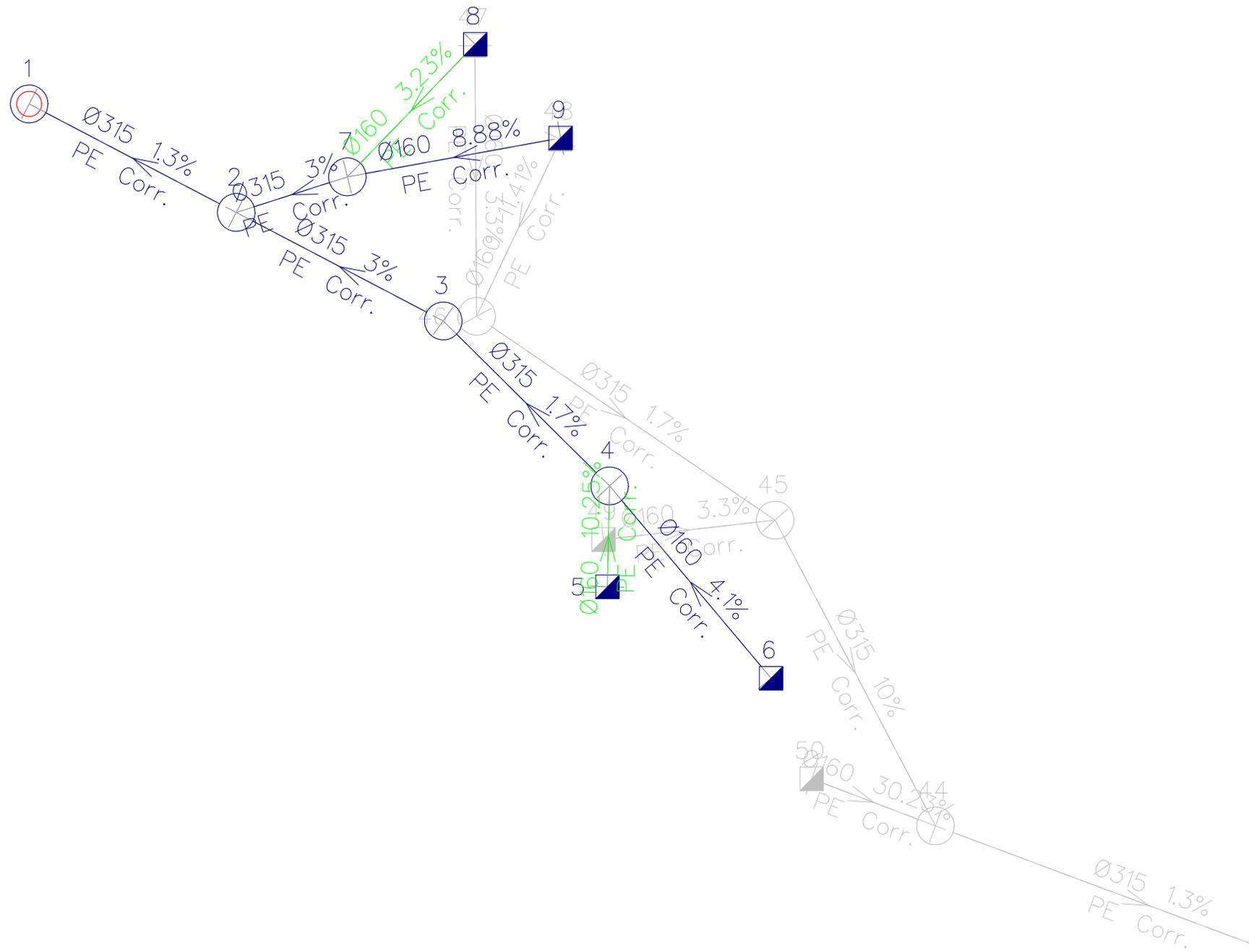
- Circulación Forzada

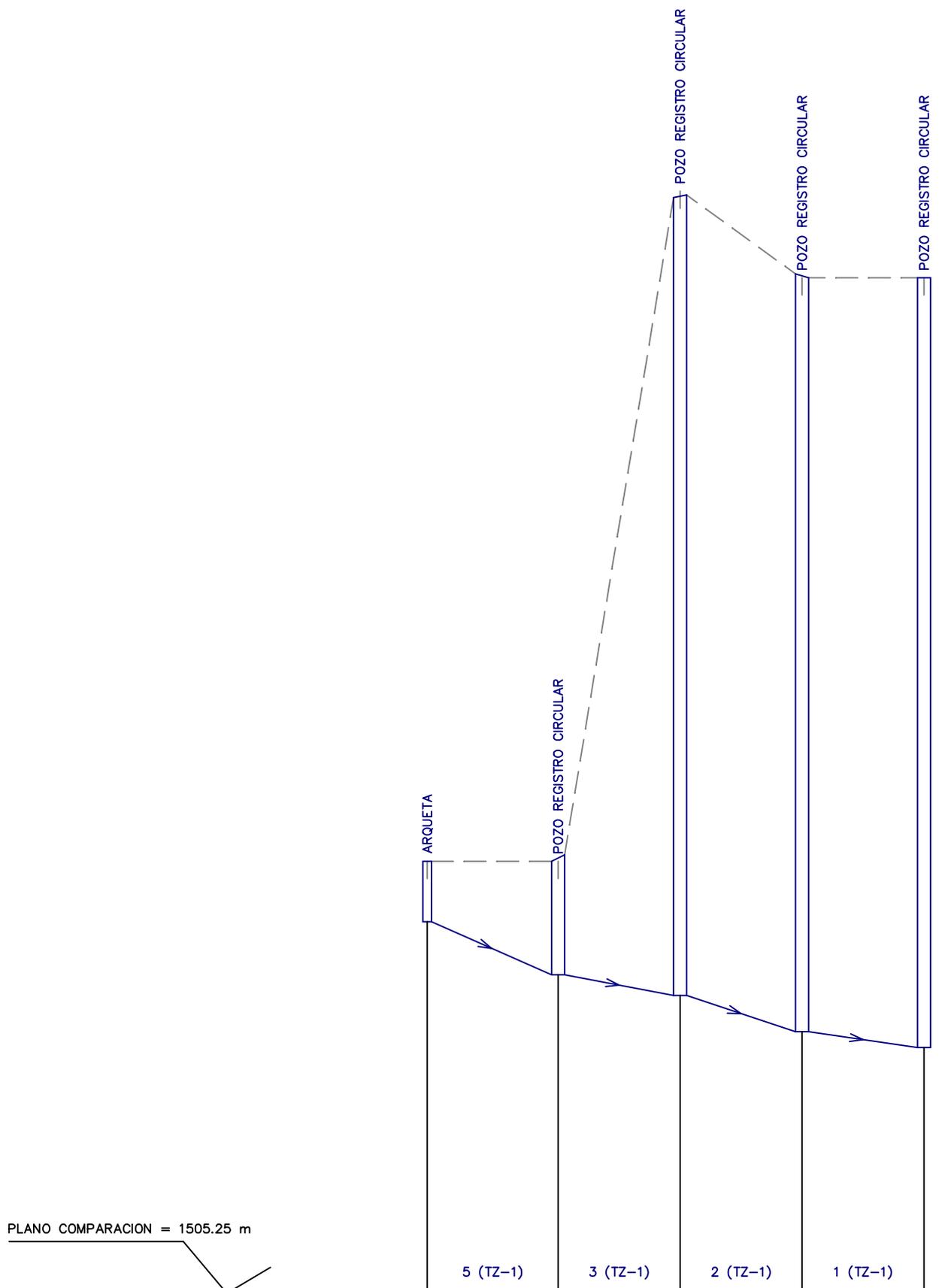
Densidad fluido: 1.000 kg/m³
 Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m²/s
 Pérdidas secundarias: 20 %
 Velocidad máxima: 1,5 m/s

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
1	1	2	14	8,41	PE Corr.	0,009	1,3	315	267	116,72	2,08	0,28	0,5	10	
2	2	3	14,01	8,41	PE Corr.	0,009	3	315	267	177,31	3,17	0,14	0,54	6	
3	3	4	14	1	PE Corr.	0,009	1,7	315	267	133,47	2,38	0,14	0,5	9	
4	4	5	6,03	0,54	PE Corr.	0,009	10,25	160	135	53,18	3,72	0,07	0,78*	4	
5	4	6	15,01	0,54	PE Corr.	0,009	4,1	160	135	33,63	2,35	0,07	0,56	5	
6	2	7	7	1	PE Corr.	0,009	3	315	267	177,31	3,17	0,14	0,54	6	
7	7	8	11,01	0,54	PE Corr.	0,009	3,23	160	135	29,84	2,08	0,07	0,5**	5	
8	7	9	13,05	0,54	PE Corr.	0,009	8,88	160	135	49,51	3,46	0,07	0,73	4	

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m ²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
1	Pozo Registro Circ.	1.517	8,91	0	1	0	0	0		
2	Pozo Registro Circ.	1.517	8,72	0	1	0	0	0		
3	Pozo Registro Circ.	1.518	9,3	0	1	0	0	0		
4	Pozo Registro Circ.	1.510,25	1,31	0	1	0	0	0		
5	Arqueta	1.510,25	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
6	Arqueta	1.510,25	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
7	Pozo Registro Circ.	1.517,38	1,49	0	1	0	0	0		
8	Arqueta	1.516,95	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
9	Arqueta	1.517,75	0,7	0	1	0	0,07	0,07		





PLANO COMPARACION = 1505.25 m

NUDO	6	4	3	2	1
COTAS DEL TERRENO (m)	1510.25	1510.25	1518	1517	1517
PROFUNDIDAD DE LA RED (m)	0.7	1.31	1.32	9.3	9.3
DESNIVEL DE LA RED (m)		0.61	0.24	0.42	0.18
RECUBRIMIENTO MIN/MAX (m)		0.54/1.15	1/8.99	8.41/8.99	8.41/8.59
PROFUNDIDAD POZOS (m)	0.7	1.32	9.3	8.72	8.91
DISTANCIAS PARCIALES (m)		15	14	14	14
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0	15	29	43	57
LONGITUD DE RAMA (m)		15.01	14	14.01	14
PENDIENTE DE LA RED (%)		4.1	1.7	3	1.3
DIAMETRO (mm)		160	315	315	315
PRESION (mca)					

PE-5.1

Datos Generales

- Circulación por Gravedad

IM(mm/h): 110
 Velocidad máxima tuberías plásticas: 5 m/s
 Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s
 Velocidad mínima: 0,5 m/s
 Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

- Circulación Forzada

Densidad fluido: 1.000 kg/m³
 Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m²/s
 Pérdidas secundarias: 20 %
 Velocidad máxima: 1,5 m/s

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
1	1	2	19,03	0,8	PE Corr.	0,009	5,26	315	267	234,85	4,19	1,4	1,22	14	
2	2	3	22,11	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	1,4	1,62*	13	
3	3	4	23,84	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	1,4	1,62	13	
5	5	42	21,01	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	1,4	1,62	13	
6	6	7	18,89	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	1,4	1,62	13	
7	7	8	24,7	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	1,05	1,5	12	
10	10	11	12,2	2,05	PE Corr.	0,009	0,9	315	267	97,12	1,73	0,63	0,52	15	
11	11	12	27,95	0,8	PE Corr.	0,009	0,9	315	267	97,12	1,73	0,49	0,5	14	
12	12	13	12,85	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	0,35	1,21	9	
13	13	14	63,88	0,8	PE Corr.	0,009	1,2	315	267	112,14	2	0,35	0,52	12	
14	14	15	22,26	0,8	PE Corr.	0,009	4,74	315	267	222,9	3,98	0,21	0,68	6	
15	15	16	21,01	0,8	PE Corr.	0,009	2,6	315	267	165,07	2,95	0,07	0,5	6	
16	16	17	13,01	0,54	PE Corr.	0,009	4,73	160	135	36,13	2,52	0,07	0,53	4	
17	15	18	18,03	0,54	PE Corr.	0,009	5,34	160	135	38,38	2,68	0,07	0,56	4	
18	15	19	13,04	0,54	PE Corr.	0,009	7,39	160	135	45,16	3,15	0,07	0,66	4	
19	14	20	13,64	0,54	PE Corr.	0,009	8,94	160	135	49,67	3,47	0,07	0,73	4	
20	14	21	9,01	0,54	PE Corr.	0,009	4,61	160	135	35,67	2,49	0,07	0,52	4	
21	12	22	10,61	0,54	PE Corr.	0,009	6,75	160	135	43,16	3,02	0,07	0,63	4	
22	12	23	11,24	0,54	PE Corr.	0,009	5,48	160	135	38,89	2,72	0,07	0,57	4	
23	11	24	13,9	0,54	PE Corr.	0,009	6,25	160	135	41,51	2,9	0,07	0,61	4	
24	11	25	11,81	0,54	PE Corr.	0,009	14,25	160	135	62,71	4,38	0,07	0,92	4	
25	10	26	11,2	0,54	PE Corr.	0,009	23,64	160	135	80,75	5,64	0,07	0,96	3	
26	8	27	18,41	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	1,05	1,5	12	
27	27	28	23,11	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	0,84	1,39	10	
28	28	29	15,7	0,54	PE Corr.	0,009	13,6	160	135	61,26	4,28	0,07	0,9	4	
29	28	30	9,07	0,54	PE Corr.	0,009	12,4	160	135	58,48	4,09	0,07	0,86	4	
30	27	31	14,52	0,54	PE Corr.	0,009	27,38	160	135	86,92	6,07	0,07	1,03	3	
31	27	32	10,39	0,54	PE Corr.	0,009	28,34	160	135	88,42	6,18	0,07	1,05	3	
32	27	33	14,12	0,54	PE Corr.	0,009	13,1	160	135	60,11	4,2	0,07	0,88	4	
33	7	34	33,33	1,17	PE Corr.	0,009	1,2	315	267	112,14	2	0,35	0,52	12	
34	34	35	22	0,8	PE Corr.	0,009	1,7	315	267	133,47	2,38	0,21	0,5**	9	
35	35	36	14,02	0,8	PE Corr.	0,009	5,61	315	267	242,56	4,33	0,14	0,74	6	
36	36	37	13,01	0,54	PE Corr.	0,009	3,3	160	135	30,17	2,11	0,07	0,51	5	
37	36	38	8,01	0,54	PE Corr.	0,009	5,36	160	135	38,46	2,69	0,07	0,56	4	
38	35	39	9,01	0,54	PE Corr.	0,009	4,61	160	135	35,67	2,49	0,07	0,52	4	
39	34	40	11,03	0,54	PE Corr.	0,009	7,17	160	135	44,48	3,11	0,07	0,65	4	
40	34	41	7,04	0,54	PE Corr.	0,009	11,27	160	135	55,76	3,9	0,07	0,82	4	
4	4	5	24,47	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	1,4	1,62	13	
41	42	6	21,01	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	1,4	1,62	13	
40	28	10	39,54	1,4	PE Corr.	0,009	3	315	267	177,31	3,17	0,7	0,82	12	

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m ²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
1	Pozo Registro Circ.	1.487	1,12	0	1	0	0	0		
2	Pozo Registro Circ.	1.488	1,11	0	1	0	0	0		
3	Pozo Registro Circ.	1.491	1,91	0	1	0	0	0		
5	Pozo Registro Circ.	1.502	3,68	0	1	0	0	0		
6	Pozo Registro Circ.	1.508	2,02	0	1	0	0	0		
7	Pozo Registro Circ.	1.514	5,24	0	1	0	0	0		
8	Pozo Registro Circ.	1.520	4,66	0	1	0	0	0		
10	Pozo Registro Circ.	1.529	3,28	0	1	0	0	0		
11	Pozo Registro Circ.	1.528,2	2,37	0	1	0	0	0		
12	Pozo Registro Circ.	1.527,2	1,11	0	1	0	0	0		
13	Pozo Registro Circ.	1.533	5,64	0	1	0	0	0		
14	Pozo Registro Circ.	1.531,4	1,11	0	1	0	0	0		
15	Pozo Registro Circ.	1.533	1,66	0	1	0	0	0		
16	Pozo Registro Circ.	1.533	1,11	0	1	0	0	0		
17	Arqueta	1.533,2	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
18	Arqueta	1.533	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
19	Arqueta	1.533	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
20	Arqueta	1.532,2	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
21	Arqueta	1.531,4	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
22	Arqueta	1.527,5	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
23	Arqueta	1.527,4	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
24	Arqueta	1.527,4	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
25	Arqueta	1.528,2	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
26	Arqueta	1.529	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
27	Pozo Registro Circ.	1.523,25	2,53	0	1	0	0	0		
28	Pozo Registro Circ.	1.526,25	1,82	0	1	0	0	0		
29	Arqueta	1.527,25	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
30	Arqueta	1.526,25	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
31	Arqueta	1.525,25	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
32	Arqueta	1.524,25	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
33	Arqueta	1.523,25	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
34	Pozo Registro Circ.	1.512,85	1,49	0	1	0	0	0		
35	Pozo Registro Circ.	1.512,85	1,11	0	1	0	0	0		
36	Pozo Registro Circ.	1.513,65	1,13	0	1	0	0	0		
37	Arqueta	1.513,65	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
38	Arqueta	1.513,65	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
39	Arqueta	1.512,85	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
40	Arqueta	1.512,85	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
41	Arqueta	1.512,85	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
4	Pozo Registro Circ.	1.497	4,74	0	1	0	0	0		
42	Pozo Registro Circ.	1.505	2,02	0	1	0	0	0		

PE-5.2

Datos Generales

- Circulación por Gravedad

IM(mm/h): 110

Velocidad máxima tuberías plásticas: 5 m/s

Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s

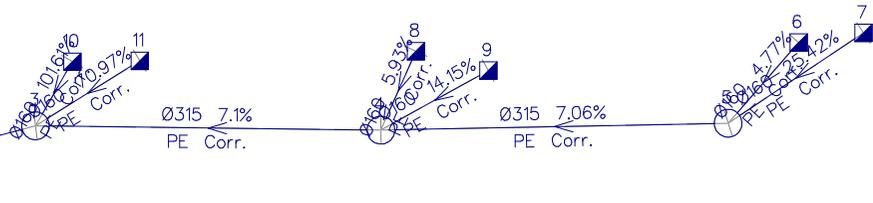
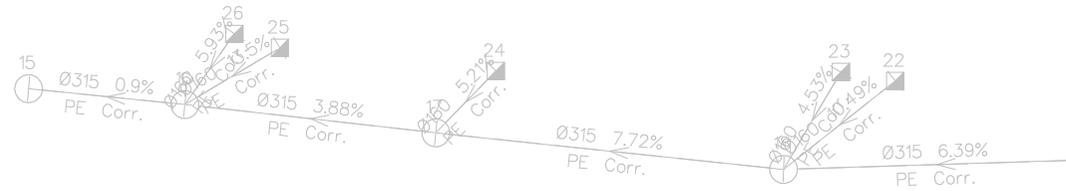
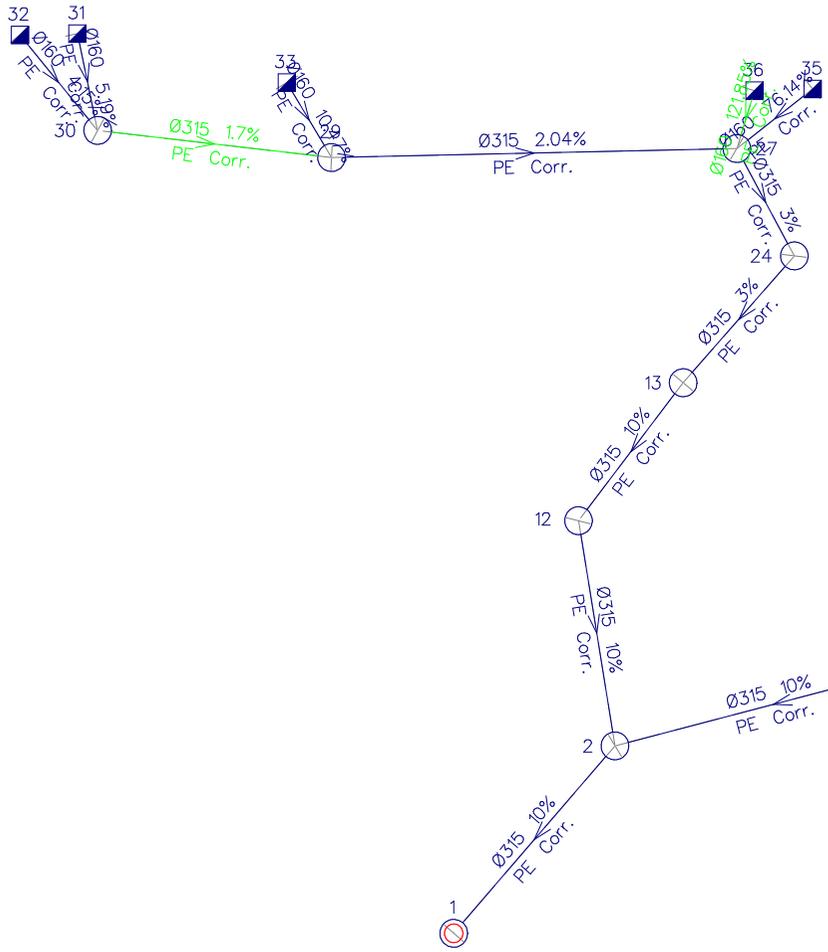
Velocidad mínima: 0,5 m/s

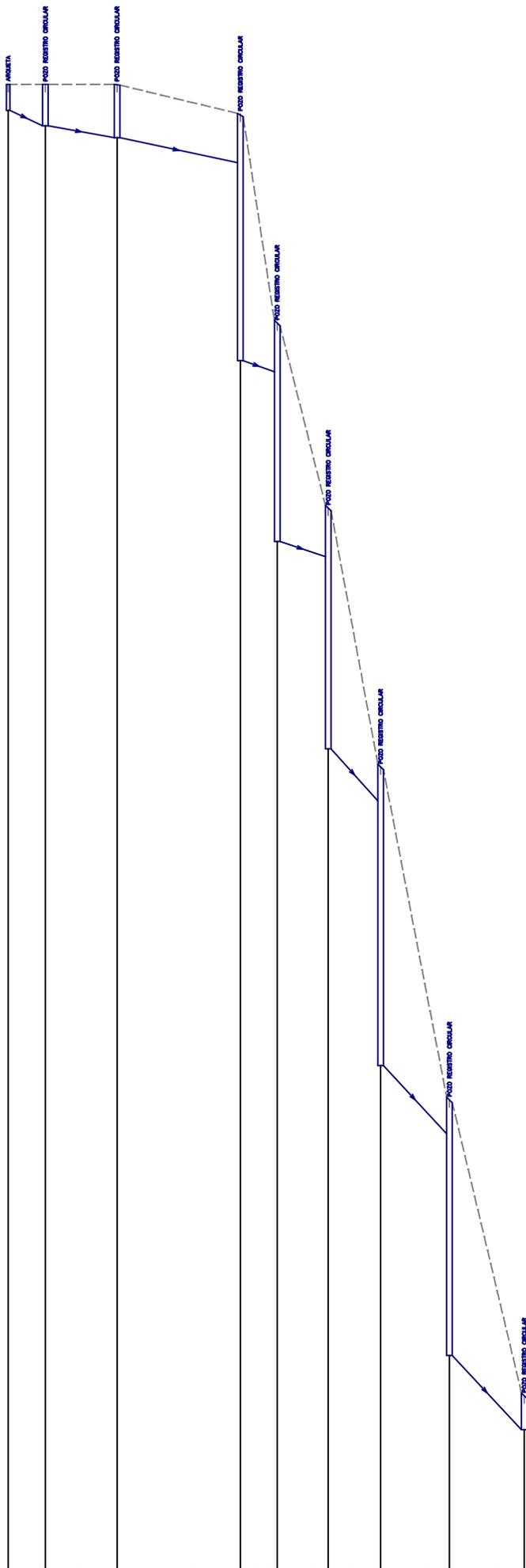
Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
12	13	12	14,12	0,6	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	0,35	1,21	9	
1	2	1	20,17	0,6	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	0,77	1,39	10	
2	2	3	26,81	0,6	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	0,42	1,21	9	
3	3	4	28,25	0,8	PE Corr.	0,009	7,1	315	267	272,72	4,87	0,28	1,02	9	
4	4	5	28,4	0,8	PE Corr.	0,009	7,06	315	267	272	4,86	0,14	0,83	6	
29	29	30	19,21	0,8	PE Corr.	0,009	1,7	315	267	133,47	2,38	0,14	0,5**	9	
30	30	31	8,01	0,54	PE Corr.	0,009	5,19	160	135	37,83	2,64	0,07	0,56	4	
31	30	32	10,01	0,54	PE Corr.	0,009	4,15	160	135	33,84	2,36	0,07	0,57	5	
32	29	33	7,12	0,54	PE Corr.	0,009	10,47	160	135	53,76	3,76	0,07	0,79	4	
34	27	35	9,85	0,54	PE Corr.	0,009	76,14	160	135	144,94	10,13	0,07	1,72	3	
35	27	36	7,72	0,54	PE Corr.	0,009	121,85	160	135	183,35	12,81	0,07	2,18*	3	
9	3	10	8,55	0,54	PE Corr.	0,009	101,61	160	135	167,43	11,7	0,07	1,99	3	
10	3	11	12,26	0,54	PE Corr.	0,009	70,97	160	135	139,93	9,78	0,07	1,66	3	
7	4	8	7,01	0,54	PE Corr.	0,009	5,93	160	135	40,44	2,83	0,07	0,59	4	
8	4	9	10,1	0,54	PE Corr.	0,009	14,15	160	135	62,48	4,37	0,07	0,92	4	
5	5	6	8,7	0,54	PE Corr.	0,009	4,77	160	135	36,29	2,54	0,07	0,53	4	
6	5	7	13,66	0,54	PE Corr.	0,009	25,42	160	135	83,75	5,85	0,07	0,99	3	
11	12	2	18,55	0,6	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	0,35	1,21	9	
22	13	24	13,7	1	PE Corr.	0,009	3	315	267	177,31	3,17	0,35	0,67	9	
23	24	27	9,87	1	PE Corr.	0,009	3	315	267	177,31	3,17	0,35	0,67	9	
21	29	27	33,08	1	PE Corr.	0,009	2,04	315	267	146,09	2,61	0,21	0,55	9	

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m ²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
13	Pozo Registro Circ.	1.575	6,51	0	1	0	0	0		
2	Pozo Registro Circ.	1.559	6,91	0	1	0	0	0		
1	Pozo Registro Circ.	1.551	0,91	0	1	0	0	0		
3	Pozo Registro Circ.	1.567,55	6,8	0	1	0	0	0		
4	Pozo Registro Circ.	1.569,55	1,11	0	1	0	0	0		
5	Pozo Registro Circ.	1.571,55	1,11	0	1	0	0	0		
27	Pozo Registro Circ.	1.585,65	6,67	0	1	0	0	0		
29	Pozo Registro Circ.	1.586,45	1,44	0	1	0	0	0		
30	Pozo Registro Circ.	1.586,45	1,11	0	1	0	0	0		
31	Arqueta	1.586,45	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
32	Arqueta	1.586,45	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
33	Arqueta	1.586,45	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
35	Arqueta	1.585,65	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
36	Arqueta	1.585,65	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
10	Arqueta	1.567,55	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
11	Arqueta	1.568,55	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
8	Arqueta	1.569,55	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
9	Arqueta	1.570,55	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
6	Arqueta	1.571,55	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
7	Arqueta	1.574,5	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
12	Pozo Registro Circ.	1.568	8,07	0	1	0	0	0		
24	Pozo Registro Circ.	1.580	5,9	0	1	0	0	0		





PLANO COMPARACION = 1548 m

NUDO	32	30	29	27	24	13	12	2	1
COTAS DEL TERRENO (m)	1586.45	1586.45	1586.45	1585.85	1580	1575	1568	1558	1551
PROFUNDIDAD DE LA RED (m)	0.7	1.12	1.12	1.44	1.44	1.31	0.67	1.32	0.9
DESNIVEL DE LA RED (m)	0.42	0.35	0.35	0.87	0.3	0.41	1.41	1.85	2.01
RECUBRIMIENTO MIN/MAX (m)	0.84/0.98	0.8/1.15	0.8/1.15	1/1.15	1/1.35	1/0.99	0.8/0.19	0.8/2.75	0.8/0.99
PROFUNDIDAD POZOS (m)	0.7	1.12	1.44	0.87	0.3	0.41	0.07	0.91	0.91
DISTANCIAS PARCIALES (m)	0	10	19.21	33.07	62.28	72.54	13.69	14.05	18.46
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0	10	29.21	33.07	62.28	72.54	86.94	99.89	118.35
LONGITUD DE RAMA (m)	10.01	19.21	33.08	6.87	13.7	14.12	18.85	20.17	20.17
PENDIENTE DE LA RED (‰)	4.15	1.7	2.04	3	3	10	10	10	10
DIAMETRO (mm)	160	315	315	315	315	315	315	315	315
PRESION (mca)									

PE-5.3

Datos Generales

- Circulación por Gravedad

IM(mm/h): 110
 Velocidad máxima tuberías plásticas: 5 m/s
 Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s
 Velocidad mínima: 0,5 m/s
 Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

- Circulación Forzada

Densidad fluido: 1.000 kg/m³
 Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m²/s
 Pérdidas secundarias: 20 %
 Velocidad máxima: 1,5 m/s

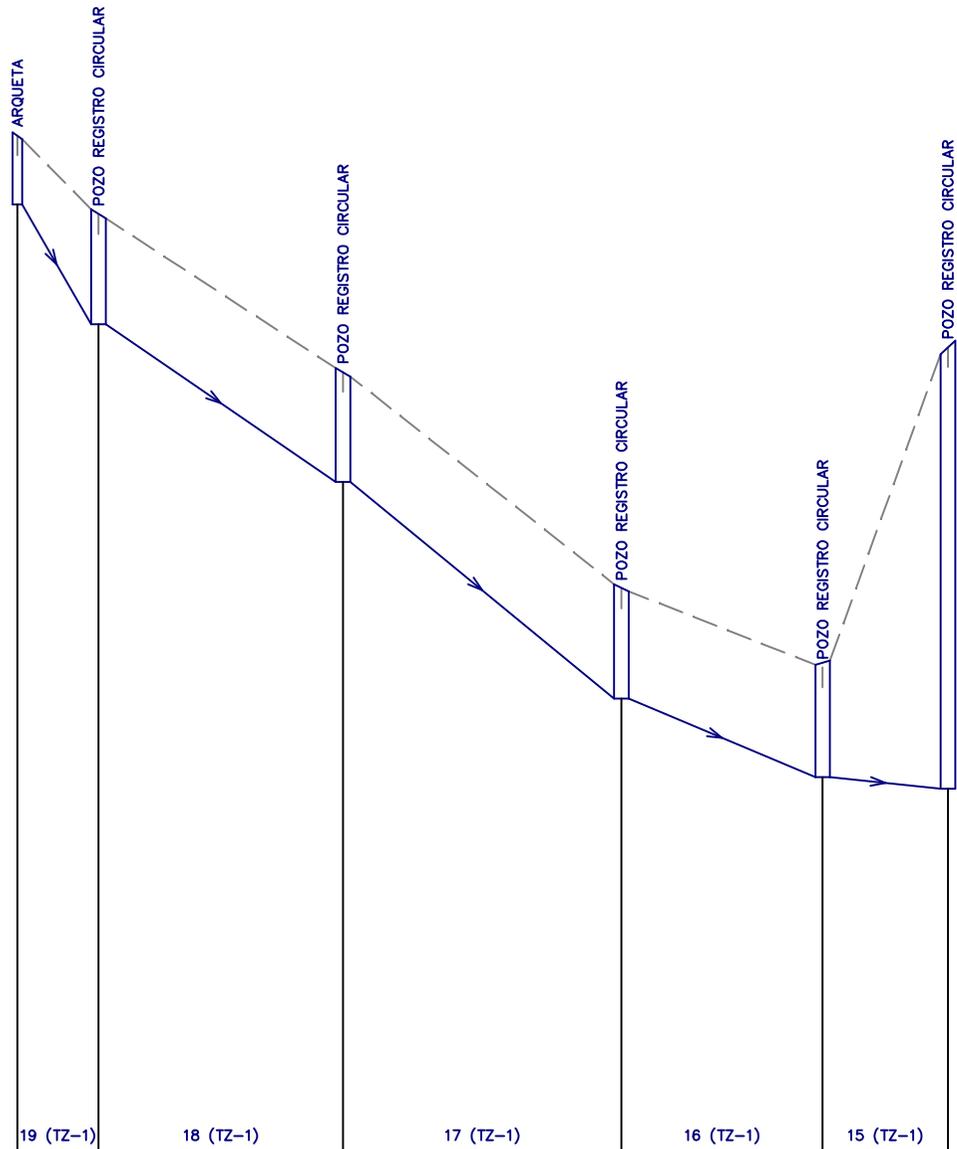
A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
19	20	19	8,4	0,54	PE Corr.	0,009	14,61	160	135	63,5	4,44	0,07	0,93*	4	
20	19	21	6,93	0,54	PE Corr.	0,009	6	160	135	40,69	2,84	0,07	0,6	4	
18	19	18	25,08	0,8	PE Corr.	0,009	6,39	315	267	258,83	4,62	0,14	0,79	6	
17	18	17	28,6	0,8	PE Corr.	0,009	7,72	315	267	284,34	5,08	0,28	0,86	6	
16	17	16	20,61	0,8	PE Corr.	0,009	3,88	315	267	201,77	3,6	0,35	0,76	9	
15	16	15	12,82	0,8	PE Corr.	0,009	0,9	315	267	97,12	1,73	0,49	0,5**	14	
21	18	22	11,65	0,54	PE Corr.	0,009	10,49	160	135	53,79	3,76	0,07	0,79	4	
22	18	23	9,17	0,54	PE Corr.	0,009	4,53	160	135	35,36	2,47	0,07	0,52	4	
23	17	24	7,01	0,54	PE Corr.	0,009	5,21	160	135	37,93	2,65	0,07	0,56	4	
24	16	25	9,08	0,54	PE Corr.	0,009	13,5	160	135	61,03	4,26	0,07	0,9	4	
25	16	26	7,01	0,54	PE Corr.	0,009	5,93	160	135	40,44	2,83	0,07	0,59	4	

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m ²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
20	Arqueta	1.590,15	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
19	Pozo Registro Circ.	1.589,35	1,11	0	1	0	0	0		
21	Arqueta	1.589,35	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
18	Pozo Registro Circ.	1.587,75	1,12	0	1	0	0	0		
17	Pozo Registro Circ.	1.585,55	1,12	0	1	0	0	0		
16	Pozo Registro Circ.	1.584,75	1,11	0	1	0	0	0		
15	Pozo Registro Circ.	1.588	4,48	0	1	0	0	0		
22	Arqueta	1.588,55	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
23	Arqueta	1.587,75	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
24	Arqueta	1.585,5	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
25	Arqueta	1.585,55	0,7	0	1	0	0,07	0,07		
26	Arqueta	1.584,75	0,7	0	1	0	0,07	0,07		

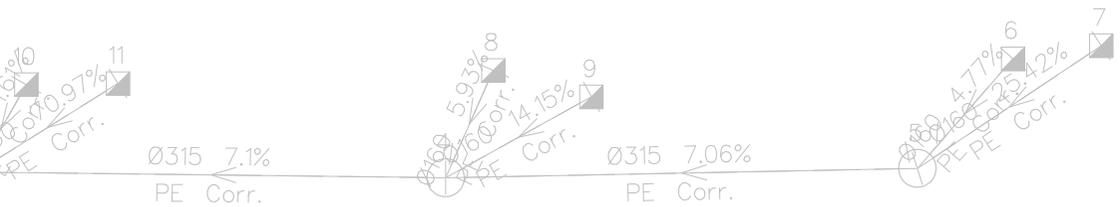
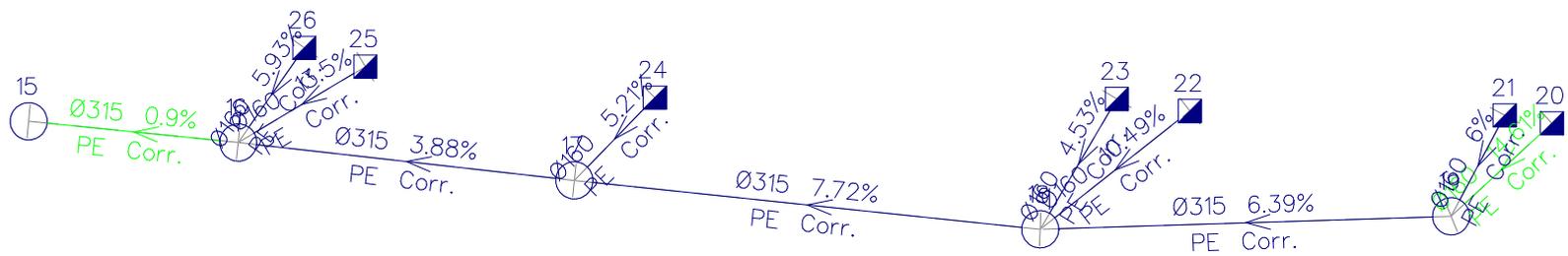
NOTA:

- * Rama de mayor velocidad.
- ** Rama de menor velocidad.



PLANO COMPARACION = 1579.75 m

NUDO	20	19	18	17	16	15
COTAS DEL TERRENO (m)	1590.15	1589.35	1587.75	1585.55	1584.75	1588
PROFUNDIDAD DE LA RED (m)		0.7 1.12	1.12	1.12	1.12	1.11 1.12 4.48
DESNIVEL DE LA RED (m)		1.22	1.6	2.2	0.8	0.12
RECUBRIMIENTO MIN/MAX (m)		0.54/0.96	0.8/0.8	0.8/0.8	0.8/0.8	0.8/4.17
PROFUNDIDAD POZOS (m)		0.7 1.12	1.12	1.12	1.11	4.48
DISTANCIAS PARCIALES (m)		8.31	25.03	28.52	20.59	12.82
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0	8.31	33.34	61.86	82.45	95.27
LONGITUD DE RAMA (m)		8.4	25.08	28.6	20.61	12.82
PENDIENTE DE LA RED (%)		14.61	6.39	7.72	3.88	0.9
DIAMETRO (mm)		160	315	315	315	315
PRESION (mca)						



13.3

CÁLCULOS DMELECT AGUAS PLUVIALES

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales Circulación por Gravedad

Emplearemos las siguientes:

$$Q_{||} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3} A$$
$$V_{||} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3}$$

Siendo:

$Q_{||}$ = Caudal a conducto lleno (m³/s).

$V_{||}$ = Velocidad a conducto lleno (m/s).

n = Coeficiente de Manning (Adimensional).

S = Pendiente hidráulica (En tanto por uno).

R_h = Radio hidráulico (m).

A = Area de la sección recta (m²).

a) Sección Circular.

$$R_h = 0.25 D.$$

$$A = 0.7854 D^2.$$

b) Sección Ovoide.

$$R_h = 0.193 D.$$

$$A = 0.510 D^2.$$

Siendo:

D = Altura del conducto (m).

Fórmulas Generales Circulación Forzada

Emplearemos las siguientes:

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

Siendo:

H = Altura piezométrica (mca).

z = Cota (m).

P/γ = Altura de presión (mca).

γ = Peso específico fluido.

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².

h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).

a) Tuberías.

$$h_f = [(8 \times f \times L) / (\pi^2 \times g \times D^5)] \times Q^2$$

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

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

b) Válvulas.

$$h_v = [(8 \times k) / (\pi^2 \times g \times D^4)] \times Q^2$$

c) Bombas-Grupos de presión.

$$h_b = \alpha^2 \times H_0 + A \times Q^2$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería (m).
D = Diámetro de tubería o válvula (m).
Q = Caudal (m³/s).
ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).
Re = Número de Reynolds (adimensional).
ν = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).
k = Coeficiente de pérdidas en válvula (adimensional).
α = Coeficiente de velocidad en bombas (adimensional).
H₀ = Altura bomba a caudal cero (mca).
A = Coeficiente en bombas.

VIAL 1

Datos Generales

- Circulación por Gravedad

IM(mm/h): 110
Velocidad máxima tuberías plásticas: 5 m/s
Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s
Velocidad mínima: 0,5 m/s
Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

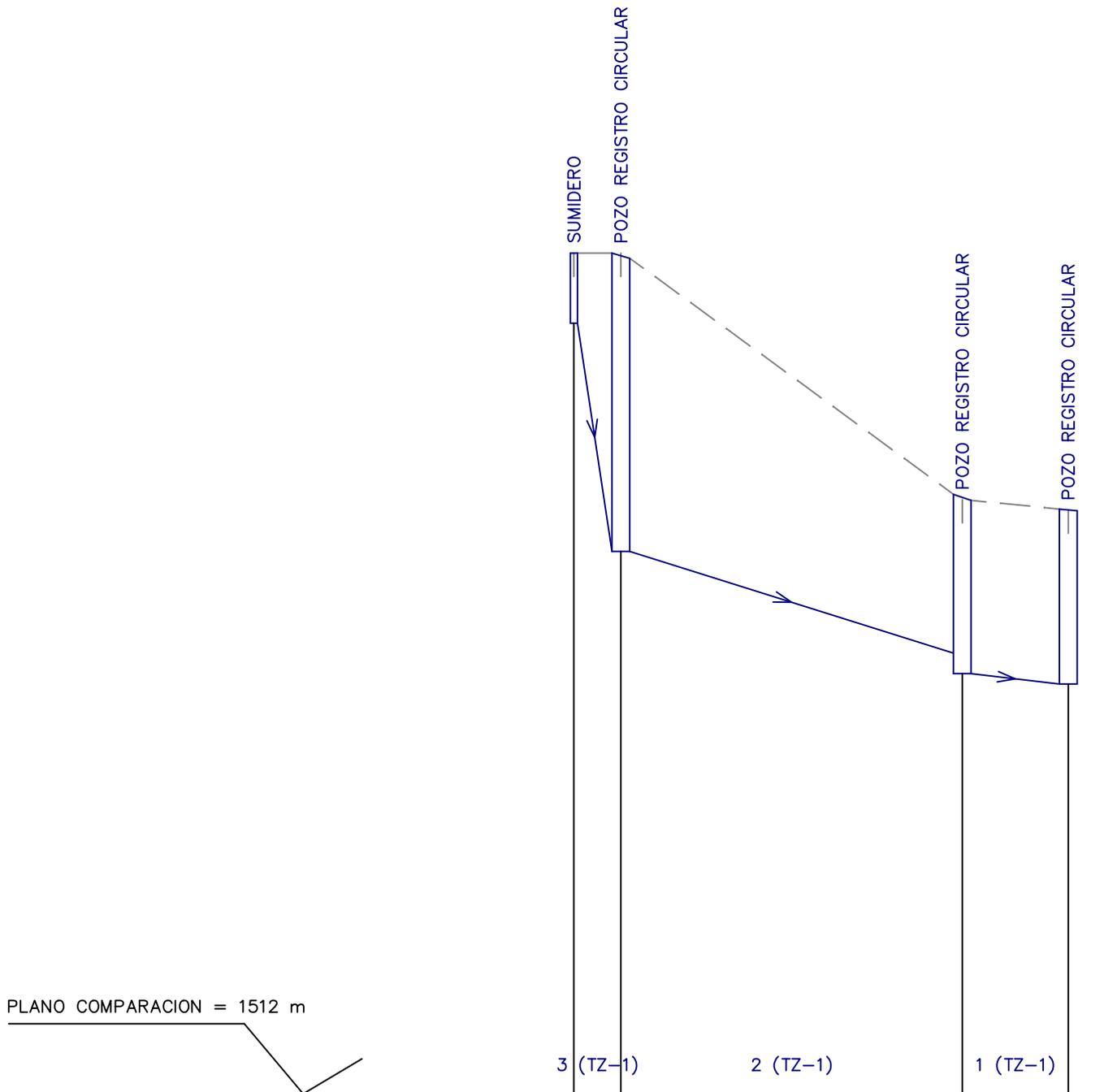
- Circulación Forzada

Densidad fluido: 1.000 kg/m³
Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m²/s
Pérdidas secundarias: 20 %
Velocidad máxima: 1,5 m/s

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
1	1	2	9	1,18	PE Corr.	0,009	1	315	267	102,37	1,83	30	1,61	100	
2	2	3	29,01	1	PE Corr.	0,009	3	315	267	177,31	3,17	20	2,15	60	
3	3	4	4,45	0,44	PE Corr.	0,009	48,88	160	135	116,12	8,11	10	5,11(!!)*	26	
4	3	5	4,45	0,44	PE Corr.	0,009	48,88	160	135	116,12	8,11	10	5,11(!!)	26	
5	2	6	6	1	PE Corr.	0,009	0,6	315	267	79,3	1,42	10	0,99**	64	
6	6	7	3,08	0,44	PE Corr.	0,009	23,83	160	135	81,09	5,66	5	3,23	22	
7	6	8	3,08	0,44	PE Corr.	0,009	23,83	160	135	81,09	5,66	5	3,23	22	
8	1	9	4,1	0,44	PE Corr.	0,009	22,27	160	135	78,39	5,48	10	3,83	33	
9	1	10	4,1	0,44	PE Corr.	0,009	22,27	160	135	78,39	5,48	10	3,83	33	

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
1	Pozo Registro Circ.	1.517	1,49	0	1	0	0	0		
2	Pozo Registro Circ.	1.517,09	1,49	0	1	0	0	0		
3	Pozo Registro Circ.	1.519,2	2,56	0	1	0	0	0		
4	Sumidero	1.519,2	0,6	0	1	0	10	10		
5	Sumidero	1.519,2	0,6	0	1	0	10	10		
6	Pozo Registro Circ.	1.516,95	1,31	0	1	0	0	0		
7	Sumidero	1.516,95	0,6	0	1	0	5	5		
8	Sumidero	1.516,95	0,6	0	1	0	5	5		
9	Sumidero	1.517	0,6	0	1	0	10	10		
10	Sumidero	1.517	0,6	0	1	0	10	10		



NUDO	4	3	2	1
COTAS DEL TERRENO (m)	1519.2	1519.2	1517.09	1517
PROFUNDIDAD DE LA RED (m)	2.56	2.56	1.32	1.49 1.49
DESNIVEL DE LA RED (m)	1.96	0.87	0.09	
RECUBRIMIENTO MIN/MAX (m)	0.44/2.4	1/2.24	1.18/1.18	
PROFUNDIDAD POZOS (m)	0.6	2.56	1.49	1.49
DISTANCIAS PARCIALES (m)	4	29	9	
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0	4	33	42
LONGITUD DE RAMA (m)	4.45	29.01	9	
PENDIENTE DE LA RED (%)	48.88	3	1	
DIAMETRO (mm)	160	315	315	
PRESION (mca)				

PE-5.1

Datos Generales

- Circulación por Gravedad

IM(mm/h): 110

Velocidad máxima tuberías plásticas: 5 m/s

Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s

Velocidad mínima: 0,5 m/s

Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
1	1	2	26,04	0,8	PE Corr.	0,009	5,2	400	340	444,72	4,9	438	5	312	
2	2	3	23,53	0,8	PE Corr.	0,009	5,2	400	340	444,72	4,9	438	5	312	
4	4	5	21,01	0,8	PE Corr.	0,009	3,56	500	425	667,35	4,7	438	4,94	255	
6	6	7	12,02	0,8	PE Corr.	0,009	5,2	400	340	444,72	4,9	438	5	312	
7	7	8	13,01	3,29	PE Corr.	0,009	4,8	400	340	427,27	4,71	398	4,99	281	
8	8	9	10,69	0,8	PE Corr.	0,009	4,7	400	340	422,8	4,66	382	4,98	269	
9	9	10	16,82	0,8	PE Corr.	0,009	2,97	500	425	609,84	4,3	362	4,47	239	
10	10	11	21,44	0,8	PE Corr.	0,009	6,53	315	267	261,62	4,67	202	5	182	
29	29	30	14,34	0,44	PE Corr.	0,009	21,08	160	135	76,26	5,33	6	3,25	25	
23	23	24	59,33	0,8	PE Corr.	0,009	6,76	315	267	266,12	4,75	36	3,42	67	
24	24	25	5,03	0,44	PE Corr.	0,009	10,3	160	135	53,31	3,72	18	3,39	54	
25	24	26	5,03	0,44	PE Corr.	0,009	10,3	160	135	53,31	3,72	18	3,39	54	
26	23	27	9,06	0,44	PE Corr.	0,009	228,52	160	135	251,09	17,54	18	10,35(!)	24	
27	23	28	8,96	0,44	PE Corr.	0,009	246,03	160	135	260,53	18,2	18	10,74(!)*	24	
11	11	12	4,28	0,44	PE Corr.	0,009	20,46	160	135	75,13	5,25	10	3,73	33	
12	11	13	3,73	0,44	PE Corr.	0,009	23,6	160	135	80,69	5,64	10	3,89	32	
31	10	32	8,02	0,8	PE Corr.	0,009	6,9	315	267	268,9	4,8	160	4,99	150	
32	32	33	82,12	0,8	PE Corr.	0,009	5,33	315	267	236,32	4,22	116	4,22	134	
33	33	34	58,26	0,8	PE Corr.	0,009	9,48	315	267	315,24	5,63	72	4,62	87	
34	34	35	38,19	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	72	4,74	87	
35	35	36	16,03	0,8	PE Corr.	0,009	5,88	315	267	248,13	4,43	48	3,46	79	
36	36	37	38,14	0,8	PE Corr.	0,009	8,45	315	267	297,53	5,31	24	3,29	50	
37	37	38	6,02	0,44	PE Corr.	0,009	8,58	160	135	48,66	3,4	12	2,86	46	
38	37	39	6,02	0,44	PE Corr.	0,009	8,58	160	135	48,66	3,4	12	2,86	46	
39	36	40	5,03	0,44	PE Corr.	0,009	10,3	160	135	53,31	3,72	12	3,05	44	
40	36	41	4,03	0,44	PE Corr.	0,009	12,88	160	135	59,6	4,16	12	3,33	42	
41	35	42	5,29	0,44	PE Corr.	0,009	34,3	160	135	97,28	6,8	12	4,69	32	
42	35	43	5,29	0,44	PE Corr.	0,009	34,3	160	135	97,28	6,8	12	4,69	32	
13	11	14	10,36	0,8	PE Corr.	0,009	9,4	315	267	313,86	5,61	98	4,99	103	
14	14	15	68,18	0,8	PE Corr.	0,009	7,35	315	267	277,59	4,96	58	3,97	83	
15	15	16	35,38	0,8	PE Corr.	0,009	3,11	315	267	180,39	3,22	18	2,09	56	
16	16	17	50,31	0,8	PE Corr.	0,009	0,6	315	267	79,3	1,42	18	1,16	87	
17	17	18	3,04	0,44	PE Corr.	0,009	17,17	160	135	68,82	4,81	9	3,41	33	
18	17	19	3,04	0,44	PE Corr.	0,009	17,17	160	135	68,82	4,81	9	3,41	33	
19	15	20	3,17	0,44	PE Corr.	0,009	16,49	160	135	67,45	4,71	20	4,15	50	
20	15	21	3,04	0,44	PE Corr.	0,009	17,17	160	135	68,82	4,81	20	4,23	50	
59	7	60	30,01	0,8	PE Corr.	0,009	2,83	315	267	172,31	3,08	40	2,55	88	
60	60	61	5,03	0,44	PE Corr.	0,009	10,3	160	135	53,31	3,72	20	3,46	58	
61	60	62	5,03	0,44	PE Corr.	0,009	10,3	160	135	53,31	3,72	20	3,46	58	
45	8	46	34	0,8	PE Corr.	0,009	0,6	315	267	79,3	1,42	16	1,13**	83	
46	46	47	3,04	0,44	PE Corr.	0,009	17,17	160	135	68,82	4,81	8	3,32	31	
47	46	48	3,04	0,44	PE Corr.	0,009	17,17	160	135	68,82	4,81	8	3,32	31	
43	9	44	5,34	0,44	PE Corr.	0,009	42,71	160	135	108,56	7,58	10	4,85	27	
44	9	45	5,42	0,44	PE Corr.	0,009	41,96	160	135	107,59	7,52	10	4,81	27	
5	5	6	21,03	0,8	PE Corr.	0,009	5,2	400	340	444,72	4,9	438	5	312	
3	3	4	23,53	0,8	PE Corr.	0,009	5,2	400	340	444,72	4,9	438	5	312	
28	29	23	25,71	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	12	2,89	35	
22	23	22	22,25	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	84	4,91	92	
21	22	11	17,64	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	84	4,91	92	
30	29	31	8,06	0,44	PE Corr.	0,009	39,43	160	135	104,29	7,29	6	4,08	22	
62	32	63	3,06	0,44	PE Corr.	0,009	19,77	160	135	73,85	5,16	22	4,54	50	

63	32	64	4,04	0,44	PE Corr.	0,009	14,83	160	135	63,95	4,47	22	4,11	55
64	33	65	3,04	0,44	PE Corr.	0,009	17,17	160	135	68,82	4,81	22	4,28	52
65	33	66	3,04	0,44	PE Corr.	0,009	17,17	160	135	68,82	4,81	22	4,28	52
66	14	67	3,11	0,44	PE Corr.	0,009	26,84	160	135	86,06	6,01	20	4,99	45
67	14	68	4,08	0,44	PE Corr.	0,009	20,13	160	135	74,53	5,21	20	4,48	48

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m ²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
1	Pozo Registro Circ.	1.488	1,2	0	1	0	0	0		
2	Pozo Registro Circ.	1.492	3,85	0	1	0	0	0		
4	Pozo Registro Circ.	1.504	5,98	0	1	0	0	0		
6	Pozo Registro Circ.	1.508	3,11	0	1	0	0	0		
7	Pozo Registro Circ.	1.512	4,58	0	1	0	0	0		
8	Pozo Registro Circ.	1.515,5	6,57	0	1	0	0	0		
9	Pozo Registro Circ.	1.517,5	2,7	0	1	0	0	0		
10	Pozo Registro Circ.	1.518	1,3	0	1	0	0	0		
11	Pozo Registro Circ.	1.519,74	1,46	0	1	0	0	0		
29	Pozo Registro Circ.	1.538,7	3,26	0	1	0	0	0		
30	Sumidero	1.539	0,6	0	1	0	6	6		
23	Pozo Registro Circ.	1.534	8,9	0	1	0	0	0		
24	Pozo Registro Circ.	1.538	1,11	0	1	0	0	0		
25	Sumidero	1.538	0,6	0	1	0	18	18		
26	Sumidero	1.538	0,6	0	1	0	18	18		
27	Sumidero	1.534	0,6	0	1	0	18	18		
28	Sumidero	1.534	0,6	0	1	0	18	18		
12	Sumidero	1.519,74	0,6	0	1	0	10	10		
13	Sumidero	1.519,74	0,6	0	1	0	10	10		
32	Pozo Registro Circ.	1.519,63	2,19	0	1	0	0	0		
33	Pozo Registro Circ.	1.524	1,11	0	1	0	0	0		
34	Pozo Registro Circ.	1.529,5	1,11	0	1	0	0	0		
35	Pozo Registro Circ.	1.534,5	2,31	0	1	0	0	0		
36	Pozo Registro Circ.	1.535,44	1,11	0	1	0	0	0		
37	Pozo Registro Circ.	1.538,65	1,11	0	1	0	0	0		
38	Sumidero	1.538,65	0,6	0	1	0	12	12		
39	Sumidero	1.538,65	0,6	0	1	0	12	12		
40	Sumidero	1.535,44	0,6	0	1	0	12	12		
41	Sumidero	1.535,44	0,6	0	1	0	12	12		
42	Sumidero	1.534,5	0,6	0	1	0	12	12		
43	Sumidero	1.534,5	0,6	0	1	0	12	12		
14	Pozo Registro Circ.	1.521	1,41	0	1	0	0	0		
15	Pozo Registro Circ.	1.526	1,11	0	1	0	0	0		
16	Pozo Registro Circ.	1.528,22	2,24	0	1	0	0	0		
17	Pozo Registro Circ.	1.527,4	1,11	0	1	0	0	0		
18	Sumidero	1.527,4	0,6	0	1	0	9	9		
19	Sumidero	1.527,4	0,6	0	1	0	9	9		
20	Sumidero	1.526	0,6	0	1	0	20	20		
21	Sumidero	1.526	0,6	0	1	0	20	20		
60	Pozo Registro Circ.	1.512,85	1,11	0	1	0	0	0		
61	Sumidero	1.512,85	0,6	0	1	0	20	20		
62	Sumidero	1.512,85	0,6	0	1	0	20	20		
46	Pozo Registro Circ.	1.510,25	1,11	0	1	0	0	0		
47	Sumidero	1.510,25	0,6	0	1	0	8	8		
48	Sumidero	1.510,25	0,6	0	1	0	8	8		
44	Sumidero	1.517,5	0,6	0	1	0	10	10		
45	Sumidero	1.517,5	0,6	0	1	0	10	10		
5	Pozo Registro Circ.	1.505	1,55	0	1	0	0	0		
3	Pozo Registro Circ.	1.498	5,98	0	1	0	0	0		
22	Pozo Registro Circ.	1.524	3,62	0	1	0	0	0		
31	Sumidero	1.539	0,6	0	1	0	6	6		
63	Sumidero	1.518,63	0,6	0	1	0	22	22		
64	Sumidero	1.518,63	0,6	0	1	0	22	22		
65	Sumidero	1.524	0,6	0	1	0	22	22		
66	Sumidero	1.524	0,6	0	1	0	22	22		
67	Sumidero	1.521	0,6	0	1	0	20	20		
68	Sumidero	1.521	0,6	0	1	0	20	20		

PE-5.2

Datos Generales

- Circulación por Gravedad

IM(mm/h): 110
 Velocidad máxima tuberías plásticas: 5 m/s
 Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s
 Velocidad mínima: 0,5 m/s
 Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

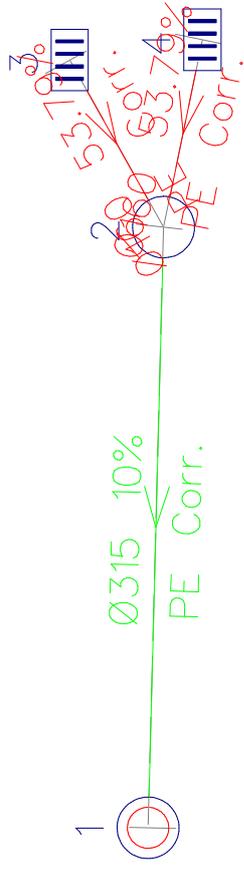
- Circulación Forzada

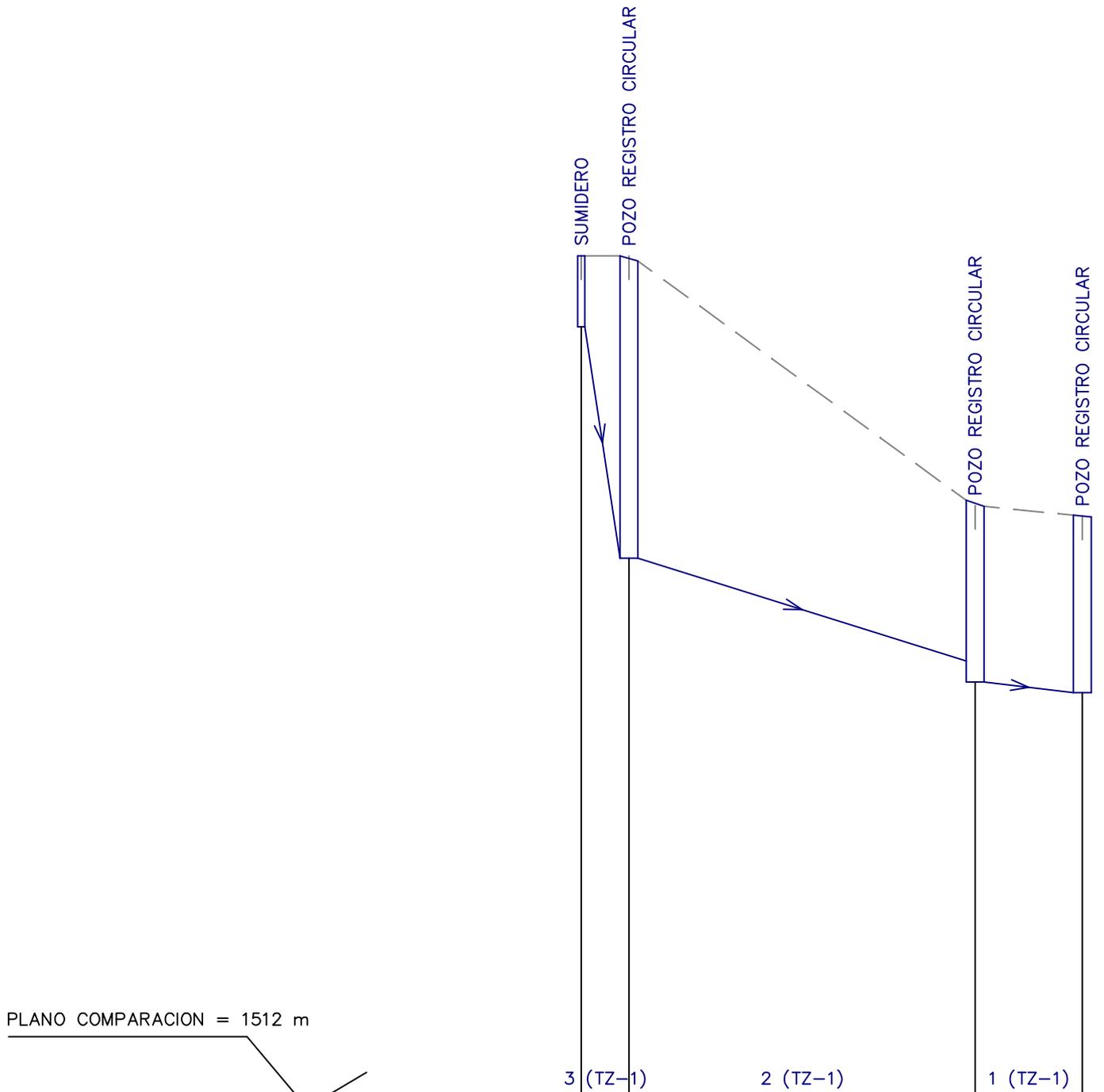
Densidad fluido: 1.000 kg/m³
 Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m²/s
 Pérdidas secundarias: 20 %
 Velocidad máxima: 1,5 m/s

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
1	1	2	22,11	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	30	3,7**	54	
2	2	3	7,95	0,44	PE Corr.	0,009	53,79	160	135	121,81	8,51	15	5,87(!)*	32	
3	2	4	7,95	0,44	PE Corr.	0,009	53,79	160	135	121,81	8,51	15	5,87(!)	32	

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m ²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
1	Pozo Registro Circ.	1.526	1,12	0	1	0	0	0		
2	Pozo Registro Circ.	1.531,45	4,36	0	1	0	0	0		
3	Sumidero	1.531,45	0,6	0	1	0	15	15		
4	Sumidero	1.531,45	0,6	0	1	0	15	15		





PLANO COMPARACION = 1512 m

NUDO	4	3	2	1
COTAS DEL TERRENO (m)	1519.2	1519.2	1517.09	1517
PROFUNDIDAD DE LA RED (m)	2.56	2.56	1.32	1.49 1.49
DESNIVEL DE LA RED (m)	1.96	0.87	0.09	
RECUBRIMIENTO MIN/MAX (m)	0.44/2.4	1/2.24	1.18/1.18	
PROFUNDIDAD POZOS (m)	0.6	2.56	1.49	1.49
DISTANCIAS PARCIALES (m)	4	29	9	
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0	4	33	42
LONGITUD DE RAMA (m)	4.45	29.01	9	
PENDIENTE DE LA RED (%)	48.88	3	1	
DIAMETRO (mm)	160	315	315	
PRESION (mca)				

PE-5.3

Datos Generales

- Circulación por Gravedad

IM(mm/h): 110
 Velocidad máxima tuberías plásticas: 5 m/s
 Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s
 Velocidad mínima: 0,5 m/s
 Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

- Circulación Forzada

Densidad fluido: 1.000 kg/m³
 Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m²/s
 Pérdidas secundarias: 20 %
 Velocidad máxima: 1,5 m/s

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
1	1	2	16,64	0,8	PE Corr.	0,009	4,7	400	340	422,8	4,66	332	4,98	234	
2	2	40	11,44	0,8	PE Corr.	0,009	4,7	400	340	422,8	4,66	332	4,98	234	
3	3	4	13,75	0,8	PE Corr.	0,009	6,6	315	267	262,99	4,7	244	4,98	219	
4	4	41	13,25	0,8	PE Corr.	0,009	6,6	315	267	262,99	4,7	244	4,98	219	
5	5	6	20,66	2,24	PE Corr.	0,009	6,5	315	267	260,99	4,66	204	4,99	184	
7	7	8	10,05	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	88	4,97	96	
8	8	9	58,29	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	44	4,16	67	
9	9	10	11,17	0,44	PE Corr.	0,009	17,68	160	135	69,84	4,88	22	4,34	52	
10	9	11	8,43	0,44	PE Corr.	0,009	33,06	160	135	95,51	6,67	22	5,54(!)	45	
11	8	12	4,28	0,44	PE Corr.	0,009	37,88	160	135	102,22	7,14	22	5,78(!)	43	
12	8	13	4,28	0,44	PE Corr.	0,009	37,88	160	135	102,22	7,14	22	5,78(!)	43	
13	6	14	6,13	0,44	PE Corr.	0,009	73,16	160	135	142,07	9,93	8	5,56(!)	21	
13	6	15	4,63	0,44	PE Corr.	0,009	125,2	160	135	185,85	12,98	8	6,75(!)	19	
14	6	16	6,38	0,8	PE Corr.	0,009	0,6	315	267	79,3	1,42	68	1,52	199	
15	16	17	44,13	0,8	PE Corr.	0,009	5,97	315	267	250,13	4,47	34	3,22	67	
16	17	18	4,03	0,44	PE Corr.	0,009	12,88	160	135	59,6	4,16	17	3,62	50	
17	17	19	3,04	0,44	PE Corr.	0,009	17,17	160	135	68,82	4,81	17	4,04	46	
18	16	20	2,72	0,44	PE Corr.	0,009	19,31	160	135	72,99	5,1	17	4,23	45	
19	16	21	3,03	0,44	PE Corr.	0,009	17,26	160	135	69	4,82	17	4,05	46	
20	6	22	17,04	0,8	PE Corr.	0,009	0,6	315	267	79,3	1,42	32	1,35**	119	
21	22	23	33,05	0,8	PE Corr.	0,009	5,33	315	267	236,41	4,22	16	2,49	46	
22	23	24	3,04	0,44	PE Corr.	0,009	17,17	160	135	68,82	4,81	8	3,32	31	
23	23	25	2,07	0,44	PE Corr.	0,009	25,75	160	135	84,29	5,89	8	3,77	28	
24	22	26	3,04	0,44	PE Corr.	0,009	17,17	160	135	68,82	4,81	8	3,32	31	
25	22	27	3,04	0,44	PE Corr.	0,009	17,17	160	135	68,82	4,81	8	3,32	31	
26	5	28	12,06	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	40	3,99	63	
27	28	29	44,01	0,8	PE Corr.	0,009	1,7	315	267	133,65	2,39	26	1,86	79	
28	29	30	3,04	0,44	PE Corr.	0,009	17,17	160	135	68,82	4,81	13	3,75	40	
29	29	31	3,04	0,44	PE Corr.	0,009	17,17	160	135	68,82	4,81	13	3,75	40	
30	28	32	5,01	0,44	PE Corr.	0,009	75,38	160	135	144,2	10,07	7	5,34(!)	20	
31	28	33	5,01	0,44	PE Corr.	0,009	75,38	160	135	144,2	10,07	7	5,34(!)	20	
32	3	34	16,65	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	88	4,97	96	
33	34	35	64,23	0,8	PE Corr.	0,009	8,52	315	267	298,73	5,34	44	3,89	69	
34	35	36	5,03	0,44	PE Corr.	0,009	10,3	160	135	53,31	3,72	22	3,58	61	
35	35	37	5,03	0,44	PE Corr.	0,009	10,3	160	135	53,31	3,72	22	3,58	61	
36	34	38	5,33	0,44	PE Corr.	0,009	146,93	160	135	201,34	14,07	22	9,42(!)*	30	
37	34	39	5,33	0,44	PE Corr.	0,009	146,93	160	135	201,34	14,07	22	9,42(!)*	30	
38	7	6	32,4	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	88	4,97	96	
39	40	3	12,76	0,8	PE Corr.	0,009	4,7	400	340	422,8	4,66	332	4,98	234	
40	41	5	11,42	0,8	PE Corr.	0,009	6,6	315	267	262,99	4,7	244	4,98	219	

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m ²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
1	Pozo Registro Circ.	1.548	1,2	0	1	0	0	0		
2	Pozo Registro Circ.	1.554	6,42	0	1	0	0	0		

3	Pozo Registro Circ.	1.562	4,6	0	1	0	0	0	
4	Pozo Registro Circ.	1.574	12,21	0	1	0	0	0	
5	Pozo Registro Circ.	1.582	4,36	0	1	0	0	0	
6	Pozo Registro Circ.	1.585	4,22	0	1	0	0	0	
7	Pozo Registro Circ.	1.590	2,89	0	1	0	0	0	
8	Pozo Registro Circ.	1.592	2,11	0	1	0	0	0	
9	Pozo Registro Circ.	1.598,86	2,17	0	1	0	0	0	
10	Sumidero	1.599,23	0,6	0	1	0	22	22	
11	Sumidero	1.599,93	0,6	0	1	0	22	22	
12	Sumidero	1.592	0,6	0	1	0	22	22	
13	Sumidero	1.592	0,6	0	1	0	22	22	
14	Sumidero	1.585	0,6	0	1	0	8	8	
15	Sumidero	1.585	0,6	0	1	0	8	8	
16	Pozo Registro Circ.	1.584,75	1,11	0	1	0	0	0	
17	Pozo Registro Circ.	1.587,38	1,11	0	1	0	0	0	
18	Sumidero	1.587,38	0,6	0	1	0	17	17	
19	Sumidero	1.587,38	0,6	0	1	0	17	17	
20	Sumidero	1.584,75	0,6	0	1	0	17	17	
21	Sumidero	1.584,75	0,6	0	1	0	17	17	
22	Pozo Registro Circ.	1.582	1,11	0	1	0	0	0	
23	Pozo Registro Circ.	1.583,76	1,11	0	1	0	0	0	
24	Sumidero	1.583,76	0,6	0	1	0	8	8	
25	Sumidero	1.583,76	0,6	0	1	0	8	8	
26	Sumidero	1.582	0,6	0	1	0	8	8	
27	Sumidero	1.582	0,6	0	1	0	8	8	
28	Pozo Registro Circ.	1.585,7	3,61	0	1	0	0	0	
29	Pozo Registro Circ.	1.586,45	1,11	0	1	0	0	0	
30	Sumidero	1.586,45	0,6	0	1	0	13	13	
31	Sumidero	1.586,45	0,6	0	1	0	13	13	
32	Sumidero	1.585,7	0,6	0	1	0	7	7	
33	Sumidero	1.585,7	0,6	0	1	0	7	7	
34	Pozo Registro Circ.	1.567,55	5,01	0	1	0	0	0	
35	Pozo Registro Circ.	1.573	1,11	0	1	0	0	0	
36	Sumidero	1.573	0,6	0	1	0	22	22	
37	Sumidero	1.573	0,6	0	1	0	22	22	
38	Sumidero	1.567,55	0,6	0	1	0	22	22	
39	Sumidero	1.567,55	0,6	0	1	0	22	22	
40	Pozo Registro Circ.	1.558	4,66	0	1	0	0	0	
41	Pozo Registro Circ.	1.578	4,24	0	1	0	0	0	

PE-5.4

Datos Generales

- Circulación por Gravedad

IM(mm/h): 110
 Velocidad máxima tuberías plásticas: 5 m/s
 Velocidad máxima tuberías no plásticas: 4 m/s
 Velocidad mínima: 0,5 m/s
 Caudal máximo de diseño para Y/D: 1

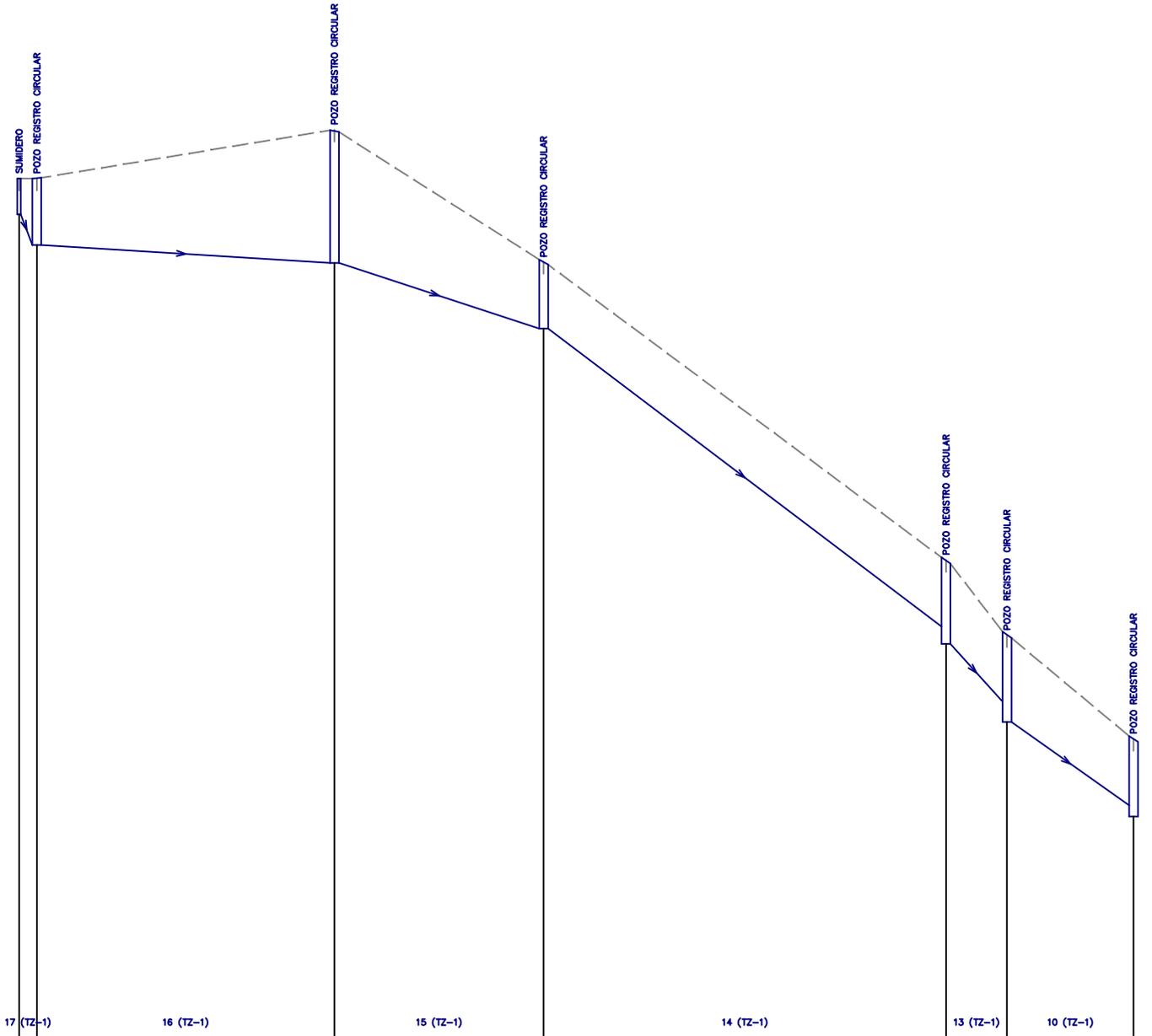
- Circulación Forzada

Densidad fluido: 1.000 kg/m³
 Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m²/s
 Pérdidas secundarias: 20 %
 Velocidad máxima: 1,5 m/s

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Rama	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Rec.mín. (m)	Material	n Rug(mm)/f	Pte (%)	Dn (mm)	Dint (mm)	QII (l/s)	VII (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)	Y (mm)	hf (mca)
1	1	3	4,03	0,44	PE Corr.	0,009	12,88	160	135	59,6	4,16	31,17	4,21	70	
2	1	4	5,03	0,44	PE Corr.	0,009	10,3	160	135	53,31	3,72	31,17	3,84	75	
3	2	10	37,35	0,8	PE Corr.	0,009	8,2	315	267	293,14	5,24	118,25	4,97	119	
4	5	6	4,76	0,44	PE Corr.	0,009	85,58	160	135	153,66	10,73	26,12	8,16(!)	38	
5	5	7	4,49	0,44	PE Corr.	0,009	95,17	160	135	162,04	11,32	26,12	8,49(!)	37	
6	2	8	6,09	0,44	PE Corr.	0,009	54,3	160	135	122,39	8,55	31,17	7,27(!)	47	
7	2	9	5,7	0,44	PE Corr.	0,009	59,31	160	135	127,92	8,94	31,17	7,51(!)	46	
8	2	11	39,58	0,8	PE Corr.	0,009	6,6	315	267	262,99	4,7	180,58	4,98	166	
9	10	5	24,31	0,8	PE Corr.	0,009	10	315	267	323,72	5,78	74,25	4,74	87	
10	11	1	32,49	0,8	PE Corr.	0,009	6,5	315	267	260,99	4,66	224,58	4,99	201	
11	11	12	4,67	0,44	PE Corr.	0,009	60,19	160	135	128,87	9	22	6,84(!)	38	
12	11	13	4,67	0,44	PE Corr.	0,009	60,19	160	135	128,87	9	22	6,84(!)	38	
13	10	14	5,29	0,44	PE Corr.	0,009	86,56	160	135	154,53	10,8	22	7,77(!)	34	
14	10	15	6,08	0,44	PE Corr.	0,009	69,25	160	135	138,22	9,66	22	7,15(!)	36	
15	5	16	53,02	1	PE Corr.	0,009	3	315	267	177,31	3,17	22	2,19	63	
16	16	17	7,91	0,44	PE Corr.	0,009	122,5	160	135	183,84	12,84	22	8,86(!)*	31	
17	16	18	5	1	PE Corr.	0,009	3	315	267	177,31	3,17	0	0(!)**	0	

Nudo	Tipo	Cota terreno (m)	Prof. pozos (m)	Superf. ev. (m ²)	Coef. escorr.	Nº viviendas	Caudal fijado (l/s)	Caudal total (l/s)	H (mca)	Presión (mca)
1	Pozo Registro Circ.	1.585	1,11	0	1	0	0	0		
2	Pozo Registro Circ.	1.594	3,51	0	1	0	0	0		
3	Sumidero	1.585	0,6	300	1	0	22	31,17		
4	Sumidero	1.585	0,6	300	1	0	22	31,17		
5	Pozo Registro Circ.	1.605	3,7	0	1	0	0	0		
6	Sumidero	1.605	0,6	135	1	0	22	26,12		
7	Sumidero	1.605	0,6	135	1	0	22	26,12		
8	Sumidero	1.594	0,6	300	1	0	22	31,17		
9	Sumidero	1.594	0,6	300	1	0	22	31,17		
10	Pozo Registro Circ.	1.600	4,06	0	1	0	0	0		
11	Pozo Registro Circ.	1.589	3,01	0	1	0	0	0		
12	Sumidero	1.589	0,6	0	1	0	22	22		
13	Sumidero	1.589	0,6	0	1	0	22	22		
14	Sumidero	1.600	0,6	0	1	0	22	22		
15	Sumidero	1.600	0,6	0	1	0	22	22		
16	Pozo Registro Circ.	1.612	6,73	0	1	0	0	0		
17	Sumidero	1.612	0,6	0	1	0	22	22		
18	Pozo Registro Circ.	1.612	1,31	0	1	0	0	0		



PLANO COMPARACION = 1513 m

NUDO	18	17	16	15	14	11	10
COTAS DEL TERRENO (m)	1527.52	1527.4	1528.22	1526	1521	1519.74	1518
PROFUNDIDAD DE LA RED (m)	1.12	1.12	2.24	2.24	1.11	1.41	1.12
DESNIVEL DE LA RED (m)	0.5	0.3	1.1	5	0.97	1.4	1.12
RECUBRIMIENTO MIN/MAX (m)	0.44/0.96	0.8/1.92	0.8/1.92	0.8/0.8	0.8/1.09	0.8/1.14	
PROFUNDIDAD POZOS (m)	0.6	1.12	2.24	1.12	1.41	1.46	1.3
DISTANCIAS PARCIALES (m)	3	50.31	35.37	68	10.32	21.4	
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0	3	53.31	88.67	156.67	166.99	188.39
LONGITUD DE RAMA (m)	5.04	50.31	35.38	68.18	10.36	21.44	
PENDIENTE DE LA RED (%)	17.17	0.6	3.11	7.35	9.4	6.53	
DIAMETRO (mm)	160	315	315	315	315	315	
PRESION (mca)							

13.4

ENDESA – VARIANTE LÍNEA 25KV

Ref. Solicitud: NSCCLL 0599681
Tipo Solicitud: VARIANTES

ILERT, S.L.
C/ CORREGIDOR ESCOFET NÚM. 89 1-E
25005 – LLEIDA
LLEIDA

Estimado Sr/Estimada Sra.:

Desde **Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal** nos ponemos en contacto con Ud. en relación con la solicitud de modificación de instalaciones que nos ha formulado en **PE-NAUT BAQUEIRA, VARIANTE, BAQUEIRA, 25598, VAL D'ARAN, (L)**, a continuación le trasladamos el **Presupuesto** de ejecución por parte de Endesa Distribución Eléctrica, S.L. Unipersonal de todas las instalaciones necesarias a fin de atender la solicitud arriba indicada, incluyendo las nuevas instalaciones de red de distribución.

- Presupuesto nuevas instalaciones de red:	32.907,04 €
- Trabajos adecuación de instalaciones existentes:	54.721,79 €
- Suma parcial:	87.628,83 €
- IVA en vigor (21 %)¹:	18.402,05 €
- Total importe abonar SOLICITANTE²:	106.030,88 €

Para que tenga una información lo más detallada posible, le adjuntamos desglose de este presupuesto, que incluye tanto la ejecución de las instalaciones de nueva red de distribución, como la tramitación administrativa para su legalización y puesta en servicio.

Este presupuesto no sufrirá modificaciones a no ser que sean precisos cambios sustanciales en la solución técnica que se ha definido, por factores debidamente justificados y ajenos a Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal, que puedan aparecer durante la gestión de las autorizaciones, permisos o ejecución de los trabajos.

No obstante, podrá ser revisado si transcurrido un año desde su eventual aceptación no fuera posible el inicio de los trabajos por motivos ajenos a esta compañía.

El plazo estimado de ejecución material de los trabajos será de 60 días hábiles, una vez obtenidos los permisos y autorizaciones administrativas necesarias.

OBSERVACIONES:

- La oferta y condiciones quedan supeditadas a la obtención de los permisos oficiales correspondientes.
- La oferta y condiciones quedan supeditadas a la obtención de los permisos particulares correspondientes, los cuales irán a cuenta y cargo del solicitante.
- Toda la obra civil y protecciones de la nueva línea subterránea de media tensión del interior del ámbito de actuación, correrá a cuenta y cargo del solicitante.
- Debemos informarle que esta oferta presupone que tanto los particulares afectados como Organismos Oficiales que deben conceder permisos y autorizaciones los concederán normalmente. Si no fuera así, los sobre costes que pudieran implicar serían a cargo del cliente, hecho sobre el que os informaríamos puntualmente.
- Si por cualquier circunstancia ajena a Endesa Distribución Eléctrica S.L. ante imprevistos que pudieran surgir durante los trámites previos al inicio de las obras o durante su ejecución, el cliente decide renunciar al suministro, le volveríamos el importe que hubiera pagado una vez deducidos de dicho importe los costes en que hubiera incurrido Endesa Distribución Eléctrica SL hasta el momento de la renuncia.

La validez de estas condiciones económicas es de 6 meses.

¹ *Importe calculado con el impuesto vigente en el momento de emitir estas condiciones económicas. Caso de producirse una variación en el mismo, el importe a abonar deberá actualizarse con el impuesto en vigor a la fecha del pago.*

² *No comprende derechos por supervisión de instalaciones cedidas, por ser construidas las instalaciones por la distribuidora.*

Conforme a lo establecido en el RD 1073/2015, le informamos que hemos remitido también las presentes condiciones técnico económicas al solicitante que Ud. representa.

Si esta alternativa es de su interés, para su comodidad rogamos nos lo comunique a través de nuestro Servicio de Asistencia Técnica, bien mediante el correo electrónico Solicitudes.NNSS@endesa.es, bien por correo ordinario o bien a través del teléfono 902534100, haciendo constar la referencia de la solicitud núm **NSCCLL 0599681** y que la opción elegida ha sido la "A". En este caso, con posterioridad contactaremos con usted para acordar la forma de pago del importe indicado, que incluye la posibilidad de establecer un acuerdo de pago por hitos.

Atentamente,

X  ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, SLU


Ramón Nou Portolés
Gestor Comercial de Conexiones

Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal.

15 de octubre de 2018

PRESUPUESTO

ESTUDI TÈCNIC NÚM. EQYNW

Sol·licitud de subministrament elèctric 00040/001/0599681	Data d'emissió 15/10/2018	Número de pàg. 01
--	------------------------------	----------------------

Nom o raó social del client Desarrollos La Pleta S.L.	DNI / CIF B88045752	Telèfon 915122711
Adreça del client Emisora,20 25224 Pozuelo de Alarcón Madrid-Spain		
Adreça del subministrament PE5-NAUT BAQUEIRA, VARIANTE, BAQUEIRA, 25598, (L)		
Subsector d'activitat DESCONOCIDO		

DESGLOSE

Unitats	Descripció	Preu unitari	Total
35	DESMONTAJE Y/O COLOCACION DE AISLADOR Y/O CADENA EN APOYO EXISTENTE	15,12	529,20
6	DESMONTAJE POSTE DE MADERA MT/BT SIN ZANCAS	91,75	550,50
800	DESMONTAJE KG HIERRO APOYO METALICO	0,77	616,00
6	RESIDUOS: TRATAMIENTO DE APOYOS DE MADERA CREOSOTADA	143,00	858,00
175	M DESMONTAJE CIRCUITO HASTA 56 INCLUSIVE	2,31	404,25
2	CATA LOCALIZACION SERVICIOS	74,04	148,08
133	CANALIZ TIPO C GRAVA O TERRIZO 2T (PROF< 1M) (ANCHO HASTA 0,4M)(TUBO 160)	31,68	4.213,44
2	SUPLEMENTO EMPALMES MT/BT	111,64	223,28
949	TENDIDO BAJO TUBO MT	9,54	9.053,46
1	EMPALME CABLE SUBTERRANEO MT (SIN CAMBIO DE TECNOLOGÍA)	148,08	148,08
1	EMPALME MIXTO CABLE SUBTERRANEO MT	243,88	243,88
20	DESMONTAJE CIRCUITO MT EN TUBULAR	0,95	19,00
2	EXPLORACION E INFORME DIAGNOSTICO DE CSMT	415,44	830,88
1	IDENTIFICACION Y CORTE CABLE MT O BT	37,78	37,78
1	CONFEC. PLANO ¿AS BUILT¿ PARA RED SUBT MT Y/O BT SUP. 15 M	262,96	262,96
1	INFORME DE INSPECCION EN EL SUBSUELO	91,03	91,03
3	ENTRONQUE/MATERIAL-EMPAL MONOB FRIO 18/30 150-240	67,47	202,41
1	ENTRONQUE/MANO OBRA-IMPLEMENTACIÓN 5RO CON UTILIZACIÓN DE TABLET	ENDESA	ENDESA
1	ENTRONQUE/MANO OBRA-ACTA PREVIA PLANIFICACIÓN TRABAJOS EN RED MT-BT	ENDESA	ENDESA
1	ENTRONQUE/MANO OBRA-EMPALME MIXTO CABLE SUBTERRANEO MT	ENDESA	ENDESA
1	ENTRONQUE/MANO OBRA-IDENTIFICACION Y CORTE CABLE MT O BT	ENDESA	ENDESA
1	ENTRONQUE/MANO OBRA-MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	ENDESA	ENDESA
1	ENTRONQUE/MANO OBRA-COLOCACION DE CARTELERIA (AVISOS) EN TRABAJO PROGRAMAD	ENDESA	ENDESA
6	EMPAL MONOB FRIO 18/30 150-240	67,47	404,82
2847	CABLE 240 AL 18/30 SUBT. P/AL	5,62	16.000,14
1	PROYECTE, DO I SEGURETAT	1.206,38	1.206,38
1	TAXES/IMP. A ORGANISMES OFICIALS	1.965,76	1.965,76
1	TRÀMITS A ORG. OFIC./VISATS/LEGAL.	628,94	628,94
1	CAPITALIZACION CANON CRTA. GENERALITAT	48.990,56	48.990,56
	SUMA D'UNITATS D'OBRA:		87.628,83

PRESSUPOST TOTAL:

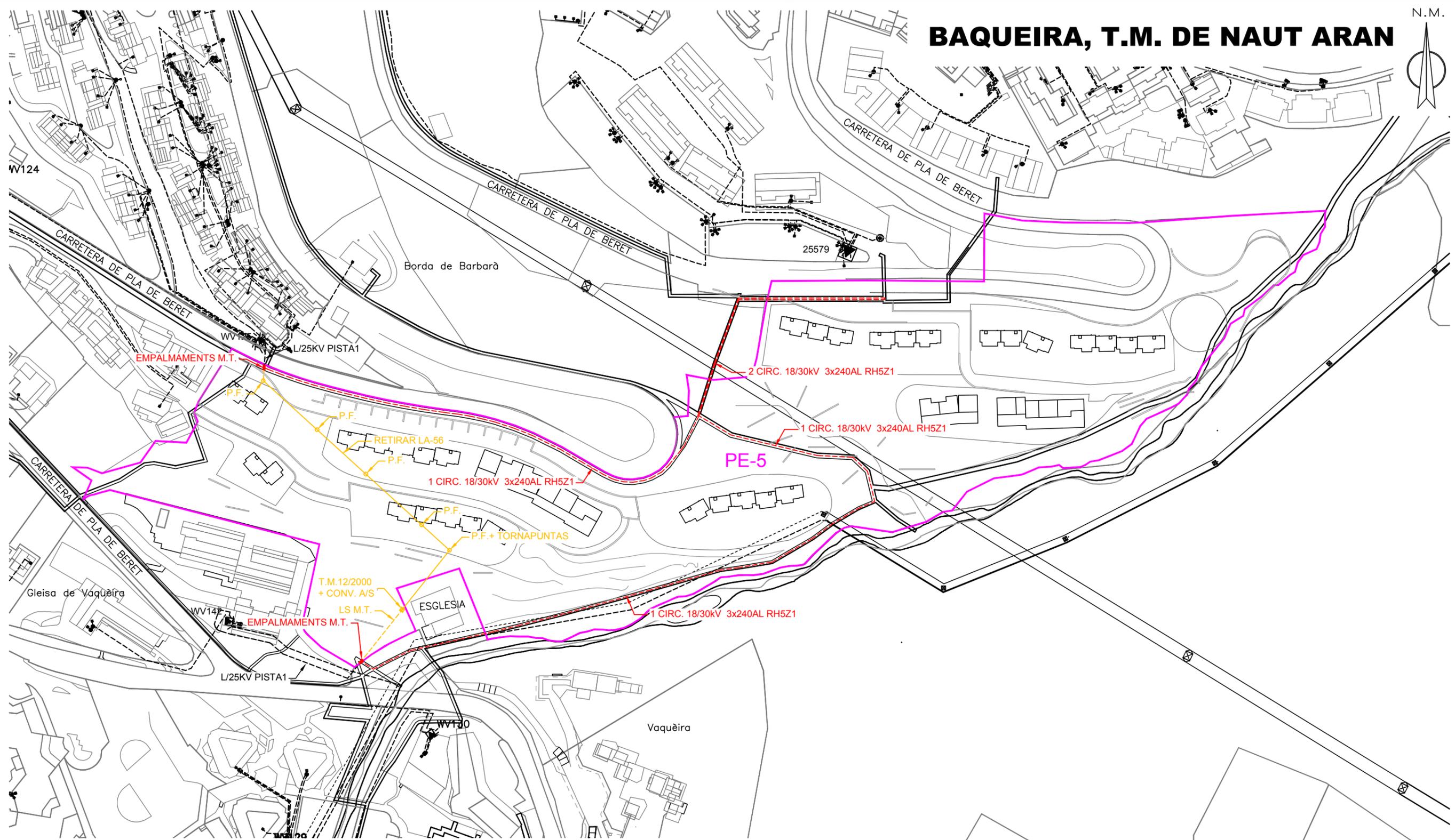
87.628,83 €

NOTA: TOTES LES QUANTITATS FIGUREN EN EUROS I SENSE IMPOSTOS VIGENTS.

LA VALIDESA D'AQUESTES CONDICIONS: 6 MESOS

BAQUEIRA, T.M. DE NAUT ARAN

N.M.



SIMBOLOGIA			
	XARXA EXISTENT		TREBALLS NECESSARIS PER A LA NOVA EXTENSIÓ DE XARXA
	TREBALLS D'ADEQUACIÓ, REFORÇ, REFORMA O ENTRONCAMENT D'INSTAL·LACIONS DE LA XARXA EXISTENT EN SERVEI		XARXA A REBATRE
			XARXA A RETIRAR
	LÍNIA AÈRIA ENTRE SUPORTS		CADIRETA
	LÍNIA TRENADA GRAPADA		CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT.
	LÍNIA SUBTERRÀNIA		T.M. (TORRE METÀL·LICA)
	TUBULAR		P.H. (SUPORT DE FORMIGÓ)
	EMPALMAMENT		P.F. (SUPORT DE FUSTA)
	EMPALMAMENT EN DERIVACIÓ		SUPORTS DE FUSTA CASATS
	C.D. (CENTRE DE DISTRIBUCIÓ)		SUPORT DE FUSTA AMB TORNAPUNTES
	C.M. (CENTRE DE MESURA)		C.D.I. (CENTRE DISTRIBUCIÓ D'INTEMPÈRIE)
	C.X. (CENTRE DE DISTRIBUCIÓ I MESURA)		CAIXA SECCIONAMENT I C.G.P.
			C.G.P. (CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ)
			C.D.U. (CAIXA DISTRIBUCIÓ URBANA)
			A.D.U. (ARMARI DISTRIBUCIÓ URBANA)
			PUNTES I PONTS OBERTS
			CAIXA DE DERIVACIÓ
			ESCOMESA

AVANTPROJECTE
NO ES VÀLID A EFECTES CONSTRUCTIUS

ESTUDI TÈCNIC PER VARIANT DE LÍNIA M.T. PE5-NAUT - BAQUEIRA (LLEIDA)



Núm SCE: 599.681	Ref. Estudi: EQYNW	Data: 02/10/2018
Potència:	CD:	Format: DIN-A3
Client: Desarrollos La Pleta S.L.	T.M. DE NAUT ARAN	
PLÀNOL DE M.T. (DTE)		Escala: 1/2.000
		Nº Plànol: 1 de 1

13.5

ENDESA - DEMANDA POTENCIA PE-5

Ref. Solicitud: NSCCLL 0599556

Tipo Solicitud: POLIGONO

ILERT, S.L.
C/ CORREGIDOR ESCOFET NÚM. 89, 1
25005 – LLEIDA
LLEIDA

Estimado Sr/Estimada Sra.:

En contestación a la petición de presupuesto económico que nos ha sido formulada para atender a la solicitud de **POLIGONO** por una potencia de **1451,13 kW** en **AUXILIAR PARA MACROFINCA, PE-5 NAUT, BAQUEIRA, 25598, VAL D'ARAN, (L)**, a continuación le trasladamos el **Presupuesto** de ejecución por parte de Endesa Distribución Eléctrica, S.L. Unipersonal de todas las instalaciones necesarias a fin de atender la solicitud arriba indicada, incluyendo las nuevas instalaciones de extensión de red.

- Presupuesto de nueva extensión de red:	121.617,17 €
- Trabajos adecuación de instalaciones existentes:	10.295,85 €
- Suma parcial:	131.913,02 €
- I.V.A. en vigor (21 % ¹):	27.701,73 €
- Total importe abonar SOLICITANTE²:	159.614,75 €

Para que tenga una información lo más detallada posible, le adjuntamos desglose de este presupuesto, que incluye tanto la ejecución de las instalaciones de extensión de la red de distribución, como la tramitación administrativa para su legalización y puesta en servicio.

Este presupuesto no sufrirá modificaciones a no ser que sean precisos cambios sustanciales en la solución técnica que se ha definido, por factores debidamente justificados y ajenos a Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal, que puedan aparecer durante la gestión de las autorizaciones, permisos o ejecución de los trabajos.

No obstante, podrá ser revisado si transcurrido un año desde su eventual aceptación no fuera posible el inicio de los trabajos por falta de disponibilidad de las instalaciones interiores que han de ser realizadas por el cliente.

El plazo estimado de ejecución material de los trabajos será de 60 días hábiles, una vez obtenidos los permisos y autorizaciones administrativas necesarias, y confirmada por su parte la disponibilidad de sus instalaciones receptoras (Dispositivo General de Protección) para su conexión a la red.

OBSERVACIONES:

- La oferta y condiciones quedan supeditadas a la obtención de los permisos oficiales correspondientes.
- La oferta y condiciones quedan supeditadas a la obtención de los permisos particulares correspondientes, los cuales irán a cuenta y cargo del solicitante.
- Estudio supeditado a la realización previa o conjunta con los trabajos valorados en la solicitud 599681.
- Toda la obra civil y protecciones de las líneas subterráneas de media y baja tensión del interior del polígono, correrán a cuenta y cargo del solicitante.
- El solicitante cederá y habilitará terrenos para la instalación de los centros de transformación, en un lugar de libre y permanente acceso.
- El solicitante realizaría nichos de obra civil o prefabricados según normativa vigente para la instalación de las nuevas cajas de seccionamiento y cajas generales de protección.
- Debemos informarle que esta oferta presupone que tanto los particulares afectados como Organismos Oficiales que deben conceder permisos y autorizaciones los concederán normalmente. Si no fuera así, los sobre costes que pudieran implicar serían a cargo del cliente, hecho sobre el que os informaríamos puntualmente.

¹ Importe calculado con el impuesto vigente en el momento de emitir estas condiciones económicas. Caso de producirse una variación en el mismo, el importe a abonar deberá actualizarse con el impuesto en vigor a la fecha del pago.

² No comprende derechos por supervisión de instalaciones cedidas, por ser construidas las instalaciones por la distribuidora.

- Si por cualquier circunstancia ajena a Endesa Distribución Eléctrica S.L. ante imprevistos que pudieran surgir durante los trámites previos al inicio de las obras o durante su ejecución, el cliente decide renunciar al suministro, le volveríamos el importe que hubiera pagado una vez deducidos de dicho importe los costes en que hubiera incurrido Endesa Distribución Eléctrica SL hasta el momento de la renuncia.

La validez de estas condiciones económicas es de 6 meses.

Conforme a lo establecido en el RD 1073/2015, le informamos que hemos remitido también las presentes condiciones técnico económicas al solicitante que Ud. representa.

Si esta alternativa es de su interés, para su comodidad rogamos nos lo comunique a través de nuestro Servicio de Asistencia Técnica, bien mediante el correo electrónico Solicitudes.NNSS@endesa.es, bien por correo ordinario o bien a través del teléfono 902534100, haciendo constar la referencia de la solicitud núm NSCCLL 0594874 y que la opción elegida ha sido la "A". En este caso, con posterioridad contactaremos con usted para acordar la forma de pago del importe indicado, que incluye la posibilidad de establecer un acuerdo de pago por hitos.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en el teléfono **902.534100** o a través del correo electrónico Solicitudes.NNSS@endesa.es . En nuestra página web www.endesadistribucion.es podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y legislación aplicable.

Atentamente,

X  ENDESA DISTRIBUCION ELECTRICA, SLU


Ramón Nou Portolés
Gestor Comercial de Connexions

Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal

18 de octubre de 2018

PRESUPUESTO

ESTUDI TÈCNIC NÚM. EQZAX

Sol·licitud de subministrament elèctric 00040/001/0599556	Data d'emissió 18/10/2018	Número de pàg. 01
--	------------------------------	----------------------

Nom o raó social del client Desarrollos La Pleta S.L.	DNI / CIF B88045752	Telèfon 915122711
Adreça del client Emisora,20 25224 Pozuelo de Alarcón Madrid-Spain		
Adreça del subministrament AUXILIAR PARA MACROFINCA, PE-5 NAUT, BAQUEIRA, 25598, (L)		
Subsector d'activitat PRIMER HABITATGE		

DESGLOSE

Unitats	Descripció	Preu unitari	Total
2	BANQUETA AISLANTE INT. 25 KV	48,19	96,38
2	CARTEL PLASTICO PRIMEROS AUXILIOS	5,44	10,88
2	LETRERO INSTRUC.MANI.ICT-3C	5,44	10,88
20	CAJA SECCIONAMIENTO 400 A	112,83	2.256,60
1	CAJA DISTRIBUCION PARA URBANIZACIONES	150,01	150,01
19	PICA LISA (PL-20) PUESTA TIERRA -2M Y 15 mmD-	10,73	203,87
3	CARTUCHO FUSIBLE FLAP 36 kV/40 A	46,87	140,61
24	RÓTULO SALIDA DE BT	0,29	6,96
4	RÓTULO IDENTIFICACION CD FECSA ENDESA	4,70	18,80
7	RÓTULO MANIOBRA INT CELDA PREF 4 NÚMEROS	1,47	10,29
2	RÓTULO TRANSFORMADOR INTERIOR	1,47	2,94
2	SEÑAL RIESGO ELECTRICO CE-14 (BILINGÜE)	1,91	3,82
6	CARTUCHO FUSIBLE FLAP 36 KV/20 A	33,50	201,00
2	MEDICION TENSIONES PASO Y CONTACTO Y RESISTENCIA/S PaT	385,19	770,38
2	ACERA PERIMETRAL EDIFICIO PREFABRICADO	1.215,15	2.430,30
1	OBRA CIVIL CT PREFAB.SUPERFICIE 1 TRAF0	2.387,64	2.387,64
1	OBRA CIVIL CT PREFAB.SUPERFICIE 2 TRAFOS	3.328,75	3.328,75
8	COLOCACION PLACA INDICATIVA EN PARED	4,70	37,60
35	COLOCACION PLACA INDICATIVA EN HIERROS	3,33	116,55
6	TERMINACIÓN INTERIOR CABLE MT	114,51	687,06
7	COLOCACION CELDA MODULAR MT	92,59	648,13
4	CUADRO BT CT	49,52	198,08
3	PUENTE MT CT	132,91	398,73
2	PUENTE BT CT TRAFOS HASTA 400KVA	265,23	530,46
1	PUENTE BT CT TRAF0 DE 630KVA	469,19	469,19
66	M.L.CABLE EN ZANJA 0,3X0,5 M	23,29	1.537,14
3	INSTALAR TRANSFORMADOR CT ACCESO DIRECTO	269,14	807,42
1	MONTAJE Y CONEXION DE ARMARIO DE CONTROL INTEGRADO EN CD (NORMA ENDESA)	823,79	823,79
1	SUMINISTRO Y MONTAJE FINAL DE CARRERA	268,21	268,21
1	PROGRAMACION DE BD REMOTA TELECONTROL Y CENTRO DE CONTROL (NORMA ENDESA)	210,74	210,74
	RÒSSEC:		18.763,21



NOTA: TOTES LES QUANTITATS FIGUREN EN EUROS I SENSE IMPOSTOS VIGENTS.

LA VALIDESA D'AQUESTES CONDICIONS: 6 MESOS

PRESSUPOST

ESTUDI TÈCNIC NÚM. EQZAX

Sol·licitud de subministrament elèctric 00040/001/0599556	Data d'emissió 18/10/2018	Número de pàg. 02
--	------------------------------	----------------------

Nom o raó social del client Desarrollos La Pleta S.L.	DNI / CIF B88045752	Telèfon 915122711
Adreça del client Emisora,20 25224 Pozuelo de Alarcón Madrid-Spain		
Adreça del subministrament AUXILIAR PARA MACROFINCA, PE-5 NAUT, BAQUEIRA, 25598, (L)		
Subsector d'activitat PRIMER HABITATGE		

DESGLOSE

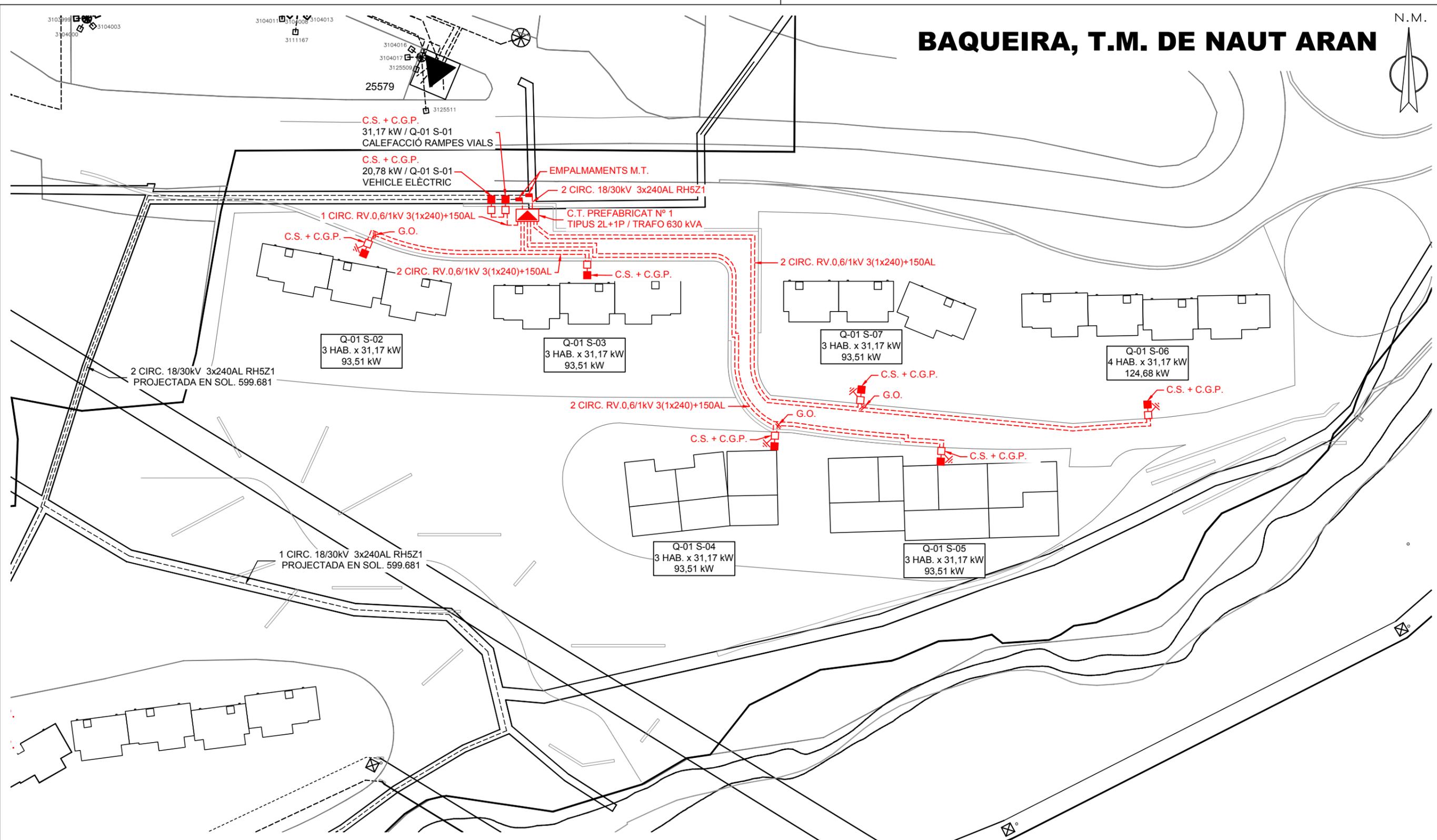
Unitats	Descripció	Preu unitari	Total
1	COORDINACION, VERIFICACION Y PRUEBAS	613,06	613,06
1	ADECUACION BD / FIRMWARE EN REMOTA TELECONTROL (NORMA ENDESA)	114,95	114,95
21	INSTALACIÓN CGP SUPERIOR 100A	45,61	957,81
14	PAT DEL NEUTRO EN CAJA	79,58	1.114,12
94	CONEXIÓN A CABLE CON TERMINAL	33,78	3.175,32
4	SUPLEMENTO EMPALMES MT/BT	111,64	446,56
143	TENDIDO SIMPLE BT > 50 MM2	4,20	600,60
1696	TENDIDO BAJO TUBO BT >50 MM2	6,87	11.651,52
48	TENDIDO SIMPLE MT	4,20	201,60
4	TERMINAL CABLE SUBTERRANEO MT	65,07	260,28
3	EMPALME CABLE SUBTERRANEO MT (SIN CAMBIO DE TECNOLOGÍA)	148,08	444,24
4	EXPLORACION E INFORME DIAGNOSTICO DE CSMT	415,44	1.661,76
1	IDENTIFICACION Y CORTE CABLE MT O BT	37,78	37,78
1	CONFEC. PLANO ¿AS BUILT¿ PARA RED SUBT MT Y/O BT HASTA 15 M	133,39	133,39
1	CONFEC. PLANO ¿AS BUILT¿ PARA RED SUBT MT Y/O BT SUP. 15 M	262,96	262,96
2	INFORME DE INSPECCION EN EL SUBSUELO	91,03	182,06
3	ENTRONQUE/MATERIAL-EMPAL MONOB FRIO 18/30 150-240	67,47	202,41
1	ENTRONQUE/MANO OBRA-IMPLEMENTACIÓN 5RO CON UTILIZACIÓN DE TABLET	ENDESA	ENDESA
1	ENTRONQUE/MANO OBRA-ACTA PREVIA PLANIFICACIÓN TRABAJOS EN RED MT-BT	ENDESA	ENDESA
1	ENTRONQUE/MANO OBRA-EMPALME CABLE SUBTERRANEO MT (SIN CAMBIO DE TECNOLOGÍA)	ENDESA	ENDESA
1	ENTRONQUE/MANO OBRA-IDENTIFICACION Y CORTE CABLE MT O BT	ENDESA	ENDESA
1	ENTRONQUE/MANO OBRA-MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA	ENDESA	ENDESA
1	ENTRONQUE/MANO OBRA-COLOCACION DE CARTELERIA (AVISOS) EN TRABAJO PROGRAMAD	ENDESA	ENDESA
2	TR 400 kVA/25 B2 E	5.961,72	11.923,44
1	TR 630 kVA/25 B2 E	6.821,74	6.821,74
3	CELDA 36 KV TRAF0 SF6 630A/20K	3.524,64	10.573,92
4	CELDA LÍNEA MOTORIZA 36 630/20	3.322,38	13.289,52
2	CONJ BAT 2x12V ALIM.UNIDAD PER	109,62	219,24
1	Cuadro aux. BT transf. 10kV	109,75	109,75
1	CUADRO AMPLIACION BT PARA CT C	429,66	429,66
	RÒSSEC:		84.190,90

NOTA: TOTES LES QUANTITATS FIGUREN EN EUROS I SENSE IMPOSTOS VIGENTS.

LA VALIDESA D'AQUESTES CONDICIONS: 6 MESOS

BAQUEIRA, T.M. DE NAUT ARAN

N.M.



SIMBOLOGIA

	XARXA EXISTENT		TREBALLS NECESSARIS PER A LA NOVA EXTENSIÓ DE XARXA
	TREBALLS D'ADEQUACIÓ, REFORÇ, REFORMA O ENTRONCAMENT D'INSTAL·LACIONS DE LA XARXA EXISTENT EN SERVEI		XARXA A REBATRE
			XARXA A RETIRAR
	LÍNIA AÈRIA ENTRE SUPORTS		CADIRETA
	LÍNIA TRENADA GRAPADA		CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT.
	LÍNIA SUBTERRÀNIA		T.M. (TORRE METÀL·LICA)
	TUBULAR		P.H. (SUPORT DE FORMIGÓ)
	EMPALMAMENT		P.F. (SUPORT DE FUSTA)
	EMPALMAMENT EN DERIVACIÓ		SUPORTS DE FUSTA CASATS
	C.D. (CENTRE DE DISTRIBUCIÓ)		SUPORT DE FUSTA AMB TORNAPUNTES
	C.M. (CENTRE DE MESURA)		C.D.I. (CENTRE DISTRIBUCIÓ D'INTEMPÈRIE)
	C.X. (CENTRE DE DISTRIBUCIÓ I MESURA)		CAIXA SECCIONAMENT I C.G.P.
			C.G.P. (CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ)
			C.D.U. (CAIXA DISTRIBUCIÓ URBANA)
			A.D.U. (ARMARI DISTRIBUCIÓ URBANA)
			PUNTES I PONTS OBERTS
			CAIXA DE DERIVACIÓ
			ESCOMESA

AVANTPROJECTE

NO ES VÀLID A EFECTES CONSTRUCTIUS

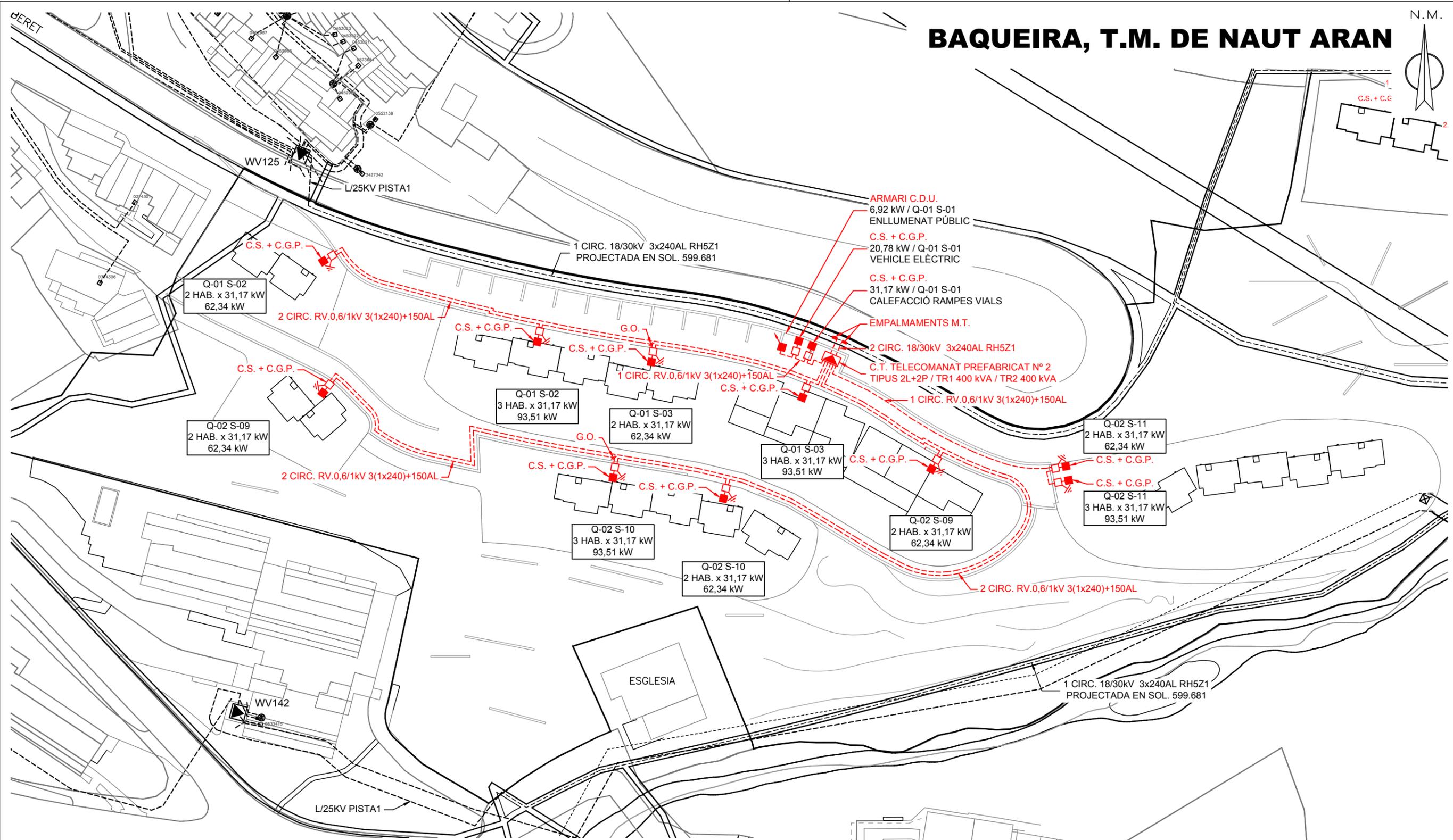
ESTUDI TÈCNIC PER NOU SUBMINISTRAMENT PE5-NAUT - BAQUEIRA (LLEIDA)



Núm SCE:	599.556	Ref. Estudi:	EQZAX	Data:	10/10/2018
Potència:	1.451,13	CD:		Format:	DIN-A3
Client:	Desarrollos La Pleta S.L.				
T.M. DE NAUT ARAN			Escala:		
PLÀNOL DE B.T. I M.T. CT Nº1 TE			Nº Plànol:		
			1 de 2		

BAQUEIRA, T.M. DE NAUT ARAN

N.M.



	XARXA EXISTENT		TREBALLS NECESSARIS PER A LA NOVA EXTENSIÓ DE XARXA
	TREBALLS D'ADEQUACIÓ, REFORÇ, REFORMA O ENTRONCAMENT D'INSTAL·LACIONS DE LA XARXA EXISTENT EN SERVEI		XARXA A REBATRE
	LÍNIA AÈRIA ENTRE SUPORTS		XARXA A RETIRAR
	LÍNIA TRENADA GRAPADA		CADIRETA
	LÍNIA SUBTERRÀNIA		CONVERSIÓ AÈRIA/SUBT.
	TUBULAR		T.M. (TORRE METÀL·LICA)
	EMPALMAMENT		P.H. (SUPORT DE FORMIGÓ)
	EMPALMAMENT EN DERIVACIÓ		P.F. (SUPORT DE FUSTA)
	C.D. (CENTRE DE DISTRIBUCIÓ)		SUPORTS DE FUSTA CASATS
	C.M. (CENTRE DE MESURA)		SUPORT DE FUSTA AMB TORNAPUNTES
	C.X. (CENTRE DE DISTRIBUCIÓ I MESURA)		C.D.I. (CENTRE DISTRIBUCIÓ D'INTEMPÈRIE)
			CAIXA SECCIONAMENT I C.G.P.
			C.G.P. (CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ)
			C.D.U. (CAIXA DISTRIBUCIÓ URBANA)
			A.D.U. (ARMARI DISTRIBUCIÓ URBANA)
			PUNTES I PONTS OBERTS
			CAIXA DE DERIVACIÓ
			ESCOMESA

AVANTPROJECTE

NO ES VÀLID A EFECTES CONSTRUCTIUS

ESTUDI TÈCNIC PER NOU SUBMINISTRAMENT PE5-NAUT - BAQUEIRA (LLEIDA)



Núm SCE:	599.556	Ref. Estudi:	EQZAX	Data:	10/10/2018
Potència:	1.451,13	CD:		Format:	DIN-A3
Client:	Desarrollos La Pieta S.L.				
T.M. DE NAUT ARAN				Escala:	1/1.000
PLÀNOL DE B.T. I M.T. CT N° 2 (TE)				N° Plànol:	2 de 2

13.6

REGLAMENTO ENDESA LÍNEAS MT DISTRIBUCIÓN

**CONDICIONS TÈCNiques I DE SEGURETAT
DE LES INSTAL·LACIONS DE DISTRIBUCIÓ
DE
FECSA ENDESA**

NORMA TÈCNICA PARTICULAR

**LINES SUBTERRÀNIES DE MITJANA TENSIÓ
(NTP-LSMT)**

OCTUBRE DEL 2006

FECSA ENDESA

NTP-LSMT

INDEX

1	OBJECTE	3
2	ABAST	3
3	REGLAMENTACIÓ I NORMATIVA	3
4	CARACTERÍSTIQUES GENERALS	4
4.1	Tensió nominal.....	4
4.2	Sistema de distribució.....	4
4.3	Carils.....	5
4.4	Accessoris.....	5
5	CRITERIS DE DISSENY GENERAL	5
6	INSTAL·LACIÓ DE CABLES SUBTERRANIS DE MT	6
6.1	Disposició dels cables.....	6
6.2	Seguretat en la instal·lació dels cables.....	7
6.3	Enclaustrament, paral·lelisme i proximitats.....	7
6.4	Conversions de línies aèries a subterrànies.....	9
6.5	Posada a terra dels cables.....	9
6.6	Plànols de situació dels cables.....	10
7	INTENSITATS ADMISSIBLES	10
7.1	Corrents permanents màxims admissibles en els conductors.....	10
7.2	Corrents màxims de curt-circuit admissibles als conductors.....	11
7.3	Corrents de curt-circuit admissibles per les pantalles.....	12
8	PROTECCIONS	12
8.1	Protecció contra sobrecorrents.....	12
8.2	Protecció contra sobretensions.....	12
9	NORMES DE REFERÈNCIA	13
ANNEXOS - PLÀNOLS DE DETALL DE CANALITZACIONS DE CABLES SUBTERRANIS DE MT		
	ANNEX 1 - RESUM DE RASIS MT 0'1 CIRCUIT.....	16
	ANNEX 2 - RESUM DE RASIS MT DE 2 CIRCUITS.....	17
	ANNEX 3 - RESUM DE RASIS MIXTES DE MT 1 BT.....	18
	ANNEX 4 - PROTECCIÓ DE BASA MT POC PROFUNDA.....	19
	ANNEX 5 - ENCLAUSTRAMENT AMB ALTRES SERVIS: PROTECCIÓ 1 CIRCUIT MT.....	20
	ANNEX 6 - ENCLAUSTRAMENT AMB ALTRES SERVIS: PROTECCIÓ 2 CIRCUITS MT.....	21
	ANNEX 7 - PARAL·LELISME AMB GAS: PROTECCIÓ 1 CIRCUIT MT.....	22

4.3 Cables

Els cables a utilitzar a les xarxes subterrànies de MT són els que figuren a la Norma GE DND001. Seran imposables i compliran les especificacions de la Norma UNE-EN 620-5E.

Els conductors seran circulars compactes d'alumini, de classe 2 segons la norma UNE 21022, i estaran formats per diversos fils d'alumini cablejats.

Sobre el conductor hi haurà una capa termoestable extruïda semiconductora, adherida a l'aïllament en tota la seva superfície, amb un gruix mitjà mínim de 0,5 mm i sense acció nociva sobre el conductor.

L'aïllament serà de polietilè reticulat (XLPE), de 8 mm de gruix mitjà mínim.

Sobre l'aïllament hi haurà una part semiconductora no metàl·lica, associada a una part metàl·lica. La part no metàl·lica estarà constituïda per una capa de mescla semiconductora termoestable extruïda, de 0,5 mm de gruix mitjà mínim, que es pugui separar de l'aïllament sense deixar sobre el tronc de mescla semiconductora apreciables a simple vista. La part metàl·lica estarà constituïda per una corona de fils contigus de coure recutit, disposats en hèlix oberta, sobre la qual es col·locarà una cinta de coure recutit en hèlix oberta disposada en sentit contrari a l'anterior. La secció real del conjunt de la pantalla metàl·lica serà com a mínim de 16 mm².

La col·locació de la pantalla semiconductora interna, de l'aïllament i de la pantalla semiconductora externa, en el procés de fabricació dels cables, es realitzarà per triple extrusió simultània.

La coberta exterior estarà constituïda per una capa d'un compost termoplàstic a base de poliolefina. Serà de color vermell i el seu gruix nominal serà de 2,75 mm.

En la taula 2 s'indiquen les característiques principals dels conductors.

Taula 2. Característiques principals dels conductors de cables de MT

Secció nominal mm ²	Nombre mínim de fils del conductor	Diàmetre del conductor mm		Resistència màxima del conductor a 20°C Ω/km
		Mínim	Màxim	
150	18	13,7	14,9	0,206
240	30	17,8	19,2	0,125
400	53	22,9	24,5	0,0778

4.4 Accessoris

Les unions i terminals es confeccionaran seguint la norma UNE corresponent quan existeixi o, en el seu defecte, seguint les instruccions del fabricant.

Seràn adequats a la naturalesa, composició i secció dels cables, i no hauran d'augmentar la seva resistència elèctrica. Així mateix, els terminals hauran de ser adequats a les característiques ambientals (interior, exterior, contaminació, etc.).

5 CRITERIS DE DISSENY GENERAL

El valor de la tensió nominal de la xarxa subterrània de MT serà 25 kV.

El valor límit de la càrrega de tensió s'estableix en el 7 % amb les condicions de màxima càrrega i/o situació d'emergència.

En general, la tendència serà la d'estructures de xarxa mallaada, és a dir, amb possibilitat d'aportar o rebre socors en cas d'avaries mitjançant enllaços amb altres línies.

Amb aquesta finalitat es defineixen les següents zones i reserves:

- Zones urbanes
- Zones semirurals
- Zones rurals concentrades

Característica	Zona URBANA (*)	Zona SEMIURBANA	Zona RURAL CONCENTRADA
Tipus de xarxa mallaada	Subterrània	Subterrània	Aèria
Tipus de xarxa mallaada	—	Aèria	Subterrània
% Alimentació de socors (amb evens de la línia)	100	50	25
% Saturació màxima (explotació normal)	60	75	100
% Saturació màxima (explotació de socors)	100	100	110

* Els polígons industrials es consideraran també zones urbanes

L'alimentació dels centres de transformació es dissenyarà amb estructura en hèlix amb entrada i sortida a cada CT amb la finalitat que qualsevol dels centres pugui rebre alimentació alternativa.

Els cables a utilitzar tindran seccions de 3x1x400 mm² o 3x1x240 mm² d'alumini com seccions normals per xarxa urbana, semirural o qualsevol tipus que tingui una configuració estàndard. Per casos en què la seva longitud i traçat faci raonablement impracticable un futur enllaç amb una altra línia es podran utilitzar excepcionalment conductors de secció 3x1x150 mm² d'alumini.

6 INSTAL·LACIÓ DE CABLES SUBTERRANIS DE MT

6.1 Disposició dels cables

Les canalitzacions, llevat de casos de força major, s'executaran per terrenys de domini públic, sota les voreres o calçada, preferentment sota les primeres i s'evitaran angles pronunciats. El traçat serà com més rectilini possible, paral·lel en tota la seva longitud en voreres o façanes dels edificis principals.

En marçar el traçat de les rases, es tindrà en compte el radi mínim que calgui deixar en les corbes segons la secció del conductor o conductors que s'hagin de canalitzar.

Els cables es disposaran soterrats directament en el terreny. Sola les voreres, en les zones d'entrada i sortida de vehicles a les finques, a les quals no es prevegi el pas de vehicles de gran tonatge, es disposaran a dins de tubs en sec (sense formigonar). En els accessos a finques de vehicles de gran tonatge i en els encreuaments de la calçada, es disposaran a dins de tubs formigonats.

Quant es unxi de canalitzacions de gas es prendran, a més, mesures per evitar la possible acumulació de gas: tapar les boques dels tubs i conductes, i assegurar la ventilació de les cambres de registre de la canalització elèctrica o omplir-les amb sorra.

6.3.3 Proximitats

Proximitat a conduccions de clavegueram

Es procurarà que els cables de MT passin per damunt de les clavegueres. No s'admetrà incidir en el seu interior. Si això no és possible, es passaran per sota, i els cables es disposaran amb una protecció d'adequada resistència mecànica.

Proximitat a dipòsits de carburants

Els cables de MT es disposaran dins de tubs o conductes de suficient resistència i distaran com a mínim, 1,20 m del dipòsit. Els extrems dels tubs ultrapassaran el dipòsit en 2 m per cada extrem i es taparan fins aconseguir que siguin estans.

Proximitat a connexions de servei

En cas que algun dels dos serveis que s'entrecrucen o van paral·lels sigui una connexió de servei a un edifici, s'haurà de mantenir una distància de 1m a l'aire de 0,30 m. Quan no es pugui respectar aquesta distància, la conducció que s'estableixi en darrer lloc es disposarà separada mitjançant tubs, conductes o divisors constituints per materials incombustibles d'adequada resistència mecànica.

L'entrada de les connexions de servei als edificis, tant de HT com de MT, s'hauran de tapar fins aconseguir una estanqueïtat perfecta. Així s'evitarà que, en el cas que es produeixi una fuita de gas al carrer, el gas centri a l'edifici a través d'aquestes entrades i s'acumuli a l'interior amb el consegüent risc d'explosió.

6.4 Conversions de línies aèries a subterrànies

Tant en el cas d'un cable subterrani intercalat en una línia aèria de MT, com en el d'un cable subterrani intercalat entre una línia aèria de MT i un CT, es tindran en compte les següents consideracions:

La connexió del cable subterrani amb la línia aèria serà seccionable quan el cable unixi la línia aèria amb un CT. Totrà no ser-ho quan el cable estigui intercalat a la línia aèria.

En el tram de pujada fins a la línia aèria, el cable subterrani anirà protegit dins d'un tub o safata tancada de ferro galvanitzat o de material aïllant amb un grau de protecció contra danys mecànics no inferior a IK10 segons la norma UNE-EN 50102. El tub o safata s'obrirà per la seva part superior per evitar l'entrada d'aigua i s'emmarcarà en la cimentació del suport. Sobresortirà 2,5 m per damunt del nivell del terreny. En el cas de tub, el seu diàmetre serà com a mínim 1,5 vegades el diàmetre aparent de la terra de cables unipolars, i en el cas de safata, la seva secció transversal tindrà una amplada mínima de 1,5 vegades el diàmetre d'un cable unipolar i una llargada d'un tres vegades la seva amplada.

S'hauran d'instal·lar proteccions contra sobretensions mitjançant paral·lamps, els terminals de terra dels quals es connectaran directament a les pantalles metàl·liques dels cables i entre si, mitjançant una connexió com més curta possible i sense corbes pronunciades.

6.5 Pasada a terra dels cables

Les pantalles metàl·liques dels cables de MT es connectaran a terra a cada una de les seves caixes terminals extremes.

6.6 Plànols de situació dels cables

Les empreses propietàries dels cables, un cop s'hagin canalitzat hauran de disposar de plànols de situació dels cables, on hi figurin les cotes i referències suficients per a la seva posterior ubicació i identificació. També hi figurarà la ubicació de les unions.

Aquests plànols serviran tant per a la identificació de possibles avaries en els cables, com per poder senyalitzar-les per causa d'obres de tercers.

7 INTENSITATS ADMISSIBLES

7.1 Corrents permanents màxims admissibles en els conductors

Són les indicades a la taula 3. S'han pres de la Norma UNE 20435, per a la temperatura màxima admissible dels conductors i condicions del tipus d'instal·lació que s'hi estableixen.

Taula 3. Corrents màxims admissibles, en A. En servei permanent a 50 Hz

Secció nominal dels conductors mm ²	Instal·lació a l'aire		Instal·lació soterrada Cable aïllat amb XLPE
	Cable aïllat amb XLPE	Cable aïllat amb XLPE	
150	320	315	- Temperatura del terreny: 25º C - 3 cables unipolars en tàvol - Profunditat d'instal·lació: 1 m - Resistivitat tèrmica del terreny: 1 K·m/W
240	435	415	
400	580	530	
Temperatura màxima en el conductor- 90º C	- Temperatura de l'aire: 40º C - Una terra de cables unipolars en contacte mutu. - Disposició que permeti una renovació de l'aire eficaç.		

Quan les condicions reals d'instal·lació siguin diferents de les condicions tipus, la intensitat admissible s'haurà de corregir aplicant els factors relacionats en l'esmentada norma UNE, entre els quals, per la seva major significació per a xarxes de distribució, senyalen els següents:

- Cables instal·lats a l'aire en ambients de temperatura diferents de 40º C. S'aplicaran els coeficients indicats a la taula 4.

Taula 4. Coeficient corrector en funció de la temperatura ambient

Temperatura ambient (º C)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Coefficient corrector	1,27	1,23	1,18	1,17	1,12	1,05	1,00	0,95	0,89	0,84	0,77

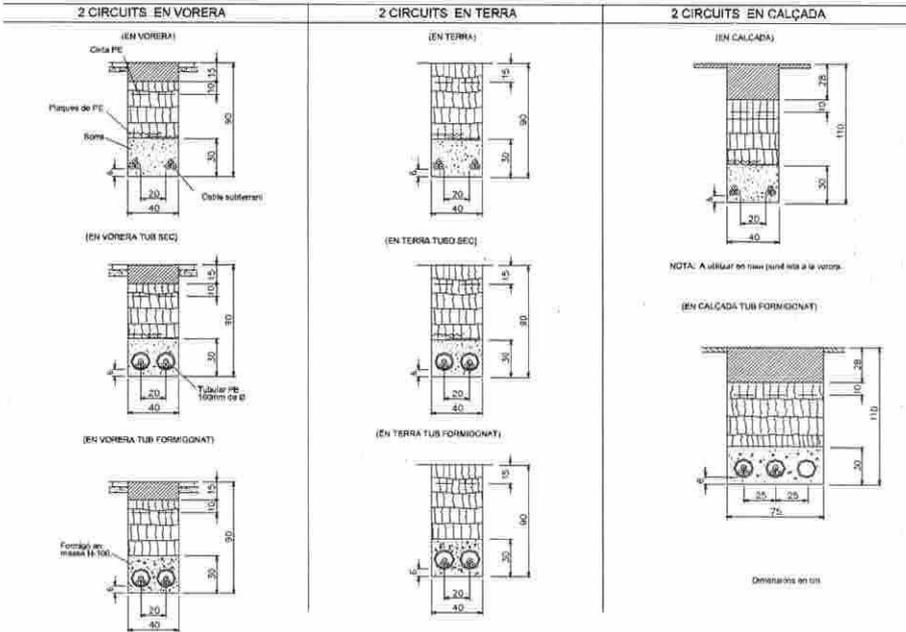
- Cables exposats directament al sol. S'utilitzarà un coeficient corrector de 0,9
- Cables soterrats en terreny de temperatura diferent de 25º C. S'aplicaran els coeficients indicats a la taula 5.

9 NORMES DE REFERÈNCIA

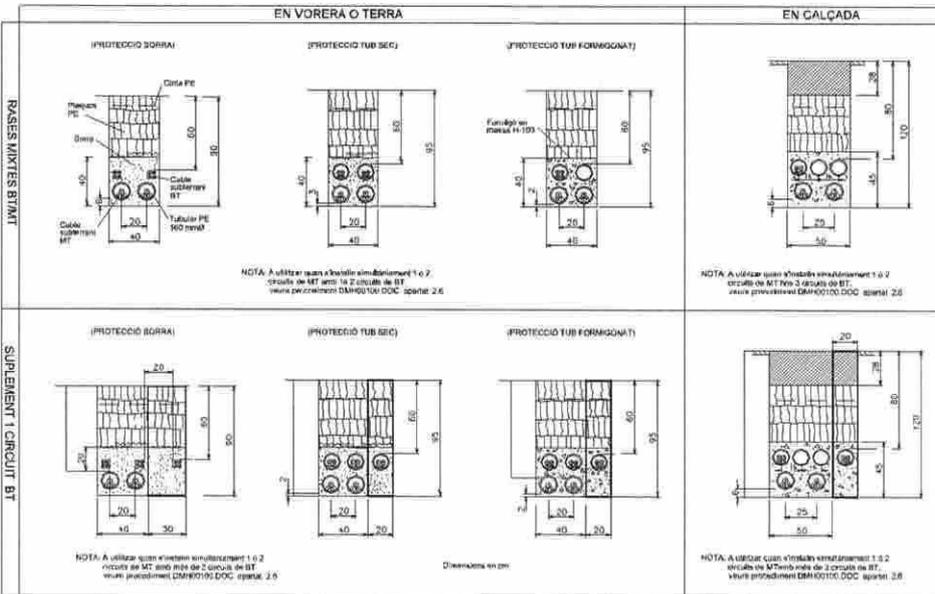
UNE-EN ISO 9001	Sistemes de la qualitat. Model per assegurar la qualitat en el disseny, el desenvolupament, la producció, la instal·lació i el servei postvenda.
UNE-EN ISO 9001:2000	Sistemes de la qualitat. Model per assegurar la qualitat en la producció, la instal·lació i el servei postvenda.
UNE-EN 50102	Grans de protecció proporcionats pels envoltants de materials elèctrics contra els impactes externs.
UNE-EN 50269-1999	(PARTS 1, 2 I 3) Assaig de dels gasos despresos durant la combustió de materials de cables elèctrics. Part 2: Determinació del grau d'acidesa (corrosivitat) dels gasos per mesura del pH i la conductivitat.
UNE-EN 60071	Coordinació d'atllament
UNE-EN 60099	Parallamps d'òxid metàl·lics
UNE-EN 60230-2002	Assaig d'impulsos en cables i els seus accessoris.
UNE-EN 60811/1-1	Mètodes d'assaigs comuns per a materials d'atllament i coberta de cables elèctrics. Part 1: Mètodes d'aplicació general. Secció 1: Mesures de gruixos i diàmetres. Assaigs per a la determinació de les propietats mecàniques.
UNE-EN 60811/1-2	Mètodes d'assaigs comuns per a materials d'atllament i coberta de cables elèctrics. Part 1: Mètodes d'aplicació general. Secció 2: Mètodes d'enveliment tèrmic.
UNE-EN 60811/1-3	Mètodes d'assaigs comuns per a materials d'atllament i coberta de cables elèctrics. Part 1: Mètodes d'aplicació general. Secció 3: Mètodes per a determinar la densitat. Assaigs d'absorció d'aigua. Assaigs de contractio.
UNE-EN 60811/1-4	Mètodes d'assaigs comuns per a materials d'atllament i coberta de cables elèctrics. Part 1: Mètodes d'aplicació general. Secció 4: Assaigs a baixa temperatura.
UNE-EN 60811/2-1	Mètodes d'assaigs comuns per a materials d'atllament i coberta de cables elèctrics. Part 2: Mètodes específics per a materials elàstomèrics. Secció 1: Assaig de resistència a l'ozó. Assaig d'allargament en calent. Assaig de resistència a l'oli mineral.
UNE-EN 60811/3-1	Mètodes d'assaigs comuns per a materials d'atllament i coberta de cables elèctrics. Part 3: Mètodes específics per a mesclcs de PVC. Secció 1: Assaig de pressió a alta temperatura. Assaigs de resistència a la fissuració.
UNE-EN 60811/3-2	Mètodes d'assaigs comuns per a materials d'atllament i coberta de cables elèctrics. Part 3: Mètodes específics per a mesclcs de PVC. Secció 2: Assaig de pèrdua de massa. Assaig d'estabilitat tèrmica.
UNE 20435	Guia per a l'elecció de cables d'alta tensió. Cables de transport d'energia aïllats amb dielèctrics secs extruïts per a tensions nominals d'1kV a 30 kV.
UNE 21022-82	Conductors de cables aïllats.
UNE 21123	Cables de transport d'energia aïllats amb dielèctrics secs extruïts per a tensions nominals d'1kV a 30 kV.
UNE 21143-85	Assaigs de cobertes exteriors de cables que tenen una funció especial de protecció, i que s'apliquen per extrusió.

UNE 21175-9/12	Mètodes d'assaigs elèctrics per a cables elèctrics. Assaig de descàrregues parcials.
UNE 21175-9/3	Mètodes d'assaigs elèctrics per als cables elèctrics. Mètodes d'assaig per a mesures de descàrregues parcials sobre longituds de cables de potència extruïts.
GE DND001	Cables aïllats per xarxes subterrànies d'AT fins 30 kV.

ANNEX 2 - Resum de rases MT de 2 circuits

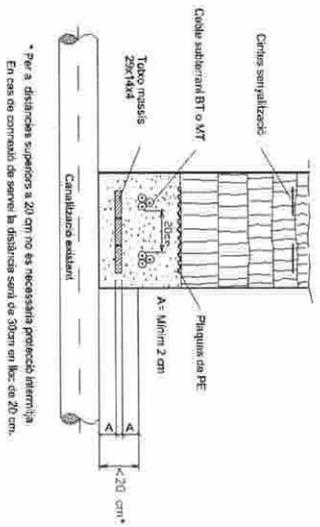


ANNEX 3 - Resum de rases mixtes de MT i BT



ANNEX 6 - Encreuament amb altres serveis: Protecció 2 circuits MT

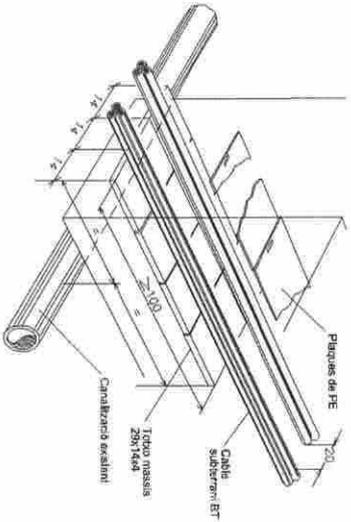
2 CIRCUI TS



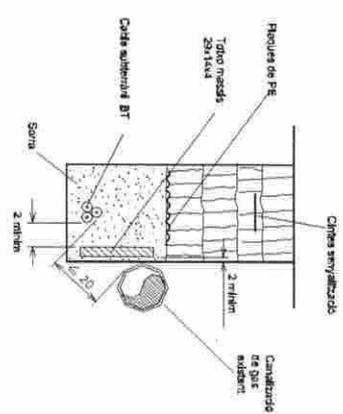
* Per a distàncies superiors a 20 cm no és necessària protecció lateral.
En cas de canvi de servei la distància serà de 30cm en lloc de 20 cm.

Quan la línia passi per sota de la canalització se seguirà el traçat original

Dimensions en cm

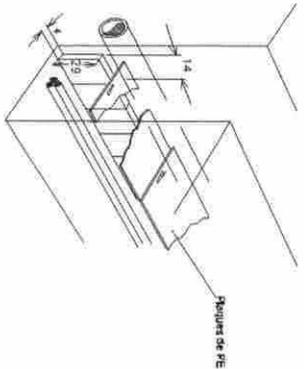


ANNEX 7 - Paral·lelisme amb gas: Protecció 1 circuit MT



VISTA CONJUNT PROTECCIONS

Dimensions en cm



13.7

CÁLCULOS DMELECT EP_CDT

ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos}\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \text{Cos}\varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos}\varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \text{Cos}\varphi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de φ . Factor de potencia.

n = N^o de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en m Ω /m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha(T - 20)]$$

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

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0,017241 \text{ ohmios}\times\text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0,028264 \text{ ohmios}\times\text{mm}^2/\text{m}$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0,003929$$

$$Al = 0,004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

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

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,
 Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
 ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
 P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,
 Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
 ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
 L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,
 Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
 ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
 L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,
 Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
 ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
 Lc: Longitud total del conductor (m)
 Lp: Longitud total de las picas (m)
 P: Perímetro de las placas (m)

EP 1, PE-5, SUD

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
 C.d.t. máx.(%): 3
 Cos φ : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R S T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,26 -0,42 -0,26			4x6	57/1	90
2	2	3	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,42 -0,42 -0,26			4x6	57/1	90
3	3	4	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,42 -0,42 -0,42			4x6	57/1	90
4	4	5	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,42 -0,57 -0,42			4x6	57/1	90
5	5	6	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,57 -0,57 -0,42			4x6	57/1	90
6	6	7	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,57 -0,57 -0,57			4x6	57/1	90
7	7	8	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,57 -0,73 -0,57			4x6	57/1	90
8	8	9	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,73 -0,73 -0,57			4x6	57/1	90
21	1	24	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26 0,26 0,26			4x6	57/1	90
22	24	25	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0,05 0			4x6	57/1	90
11	24	12	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0 0,05			4x6	57/1	90
12	12	13	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0 0			4x6	57/1	90
13	24	14	10	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0,1 0,05			4x6	57/1	90
14	14	15	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0,05 0,05			4x6	57/1	90
15	15	16	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0,05 0			4x6	57/1	90
16	16	17	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0,05 0			4x6	57/1	90
17	24	18	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0,1 0,16			4x6	57/1	90
18	18	19	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0,1 0,1			4x6	57/1	90
19	19	20	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1 0,1 0,1			4x6	57/1	90
20	20	21	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1 0,05 0,1			4x6	57/1	90
21	21	22	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1 0,05 0,05			4x6	57/1	90
22	22	23	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0,05 0,05			4x6	57/1	90
23	23	24	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0 0,05			4x6	57/1	90
24	24	25	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0 0			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1-R	0,266		0,115						

1-S	0,291		0,126	(-36 W)				
1-T	0,243		0,105					
2-R	0,244		0,106	(-36 W)				
2-S	0,261		0,113					
2-T	0,221		0,096					
3-R	0,214		0,093					
3-S	0,231		0,1					
3-T	0,199		0,086	(-36 W)				
4-R	0,184		0,08					
4-S	0,201		0,087	(-36 W)				
4-T	0,169		0,073					
5-R	0,154		0,067	(-36 W)				
5-S	0,162		0,07					
5-T	0,139		0,06					
6-R	0,116		0,05					
6-S	0,124		0,054					
6-T	0,109		0,047	(-36 W)				
7-R	0,077		0,033					
7-S	0,085		0,037	(-36 W)				
7-T	0,07		0,03					
8-R	0,039		0,017	(-36 W)				
8-S	0,039		0,017					
8-T	0,032		0,014					
9	0	230,94	0	(468 W)				
24-R	0,294		0,127					
24-S	0,319		0,138					
24-T	0,271		0,117					
25-R	0,294		0,127					
25-S	0,323		0,14	(-12 W)				
25-T	0,271		0,117					
12-R	0,3		0,13					
12-S	0,319		0,138					
12-T	0,276		0,12	(-12 W)				
13-R	0,306		0,133	(-12 W)				
13-S	0,319		0,138					
13-T	0,276		0,12					
14-R	0,3		0,13					
14-S	0,327		0,141	(-12 W)				
14-T	0,277		0,12					
15-R	0,308		0,133					
15-S	0,334		0,145					
15-T	0,284		0,123	(-12 W)				
16-R	0,315		0,136	(-12 W)				
16-S	0,341		0,148					
16-T	0,284		0,123					
17-R	0,315		0,136					
17-S	0,349		0,151	(-12 W)				
17-T	0,284		0,123					
18-R	0,303		0,131					
18-S	0,326		0,141					
18-T	0,279		0,121	(-12 W)				
19-R	0,319		0,138	(-12 W)				
19-S	0,34		0,147					
19-T	0,293		0,127					
20-R	0,327		0,142					
20-S	0,348		0,151	(-12 W)				
20-T	0,301		0,13					
21-R	0,339		0,147					
21-S	0,357		0,155					
21-T	0,313		0,135	(-12 W)				
22-R	0,356		0,154	(-12 W)				
22-S	0,37		0,16					
22-T	0,326		0,141					
23-R	0,37		0,16					
23-S	0,385		0,167	(-12 W)				
23-T	0,341		0,148					
24-R	0,383		0,166					
24-S	0,385		0,167					
24-T	0,354		0,153	(-12 W)				
25-R	0,396		0,172*	(-12 W)				
25-S	0,385		0,167					
25-T	0,354		0,153					

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

- 9-8-7-6-5-4-3-2-1-24-25 = 0.12 %
- 9-8-7-6-5-4-3-2-1-24-12-13 = 0.12 %
- 9-8-7-6-5-4-3-2-1-24-14-15-16-17 = 0.12 %
- 9-8-7-6-5-4-3-2-1-24-18-19-20-21-22-23-24-25 = 0.15 %

EP, 2, PE-5, SUD

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9
 C.d.t. máx.(%): 3
 Cos φ : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R S T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,68 0,52 0,52			4x6	57/1	90
2	2	3	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,52 0,52 0,52			4x6	57/1	90
3	3	4	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,52 0,36 0,52			4x6	57/1	90
4	4	5	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,52 0,36 0,36			4x6	57/1	90
5	5	6	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,36 0,36 0,36			4x6	57/1	90
6	6	7	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26 0,26 0,26			4x6	57/1	90
7	7	8	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26 0,21 0,26			4x6	57/1	90
8	8	9	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26 0,21 0,21			4x6	57/1	90
9	9	10	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21 0,21 0,21			4x6	57/1	90
10	10	11	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21 0,16 0,21			4x6	57/1	90
11	11	12	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21 0,16 0,16			4x6	57/1	90
12	12	13	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0,16 0,16			4x6	57/1	90
13	13	14	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0,1 0,16			4x6	57/1	90
14	14	15	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0,1 0,1			4x6	57/1	90
15	15	16	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1 0,1 0,1			4x6	57/1	90
16	16	17	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1 0,05 0,1			4x6	57/1	90
17	17	18	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1 0,05 0,05			4x6	57/1	90
18	18	19	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0,05 0,05			4x6	57/1	90
19	19	20	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0 0,05			4x6	57/1	90
20	20	21	8	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0 0			4x6	57/1	90
21	6	22	6	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1 0,1 0,1			4x6	57/1	90
22	22	23	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1 0,05 0,1			4x6	57/1	90
23	23	24	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1 0,05 0,05			4x6	57/1	90
24	24	25	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0,05 0,05			4x6	57/1	90
25	25	26	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0 0,05			4x6	57/1	90
26	26	27	19	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0 0			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(396 W)					
2-R	0,007		0,003	(-36 W)					
2-S	0,006		0,003						
2-T	0,006		0,003						
3-R	0,043		0,019						
3-S	0,042		0,018	(-36 W)					
3-T	0,042		0,018						
4-R	0,079		0,034						
4-S	0,069		0,03						
4-T	0,077		0,033	(-36 W)					
5-R	0,114		0,049	(-36 W)					
5-S	0,096		0,042						
5-T	0,105		0,045						
6-R	0,136		0,059						
6-S	0,118		0,051						
6-T	0,126		0,055						
7-R	0,143		0,062						
7-S	0,125		0,054	(-12 W)					
7-T	0,133		0,058						
8-R	0,159		0,069						
8-S	0,139		0,06						
8-T	0,149		0,065	(-12 W)					
9-R	0,173		0,075	(-12 W)					
9-S	0,152		0,066						
9-T	0,162		0,07						

10-R	0,186		0,081						
10-S	0,164		0,071	(-12 W)					
10-T	0,175		0,076						
11-R	0,2		0,087						
11-S	0,176		0,076						
11-T	0,188		0,082	(-12 W)					
12-R	0,213		0,092	(-12 W)					
12-S	0,187		0,081						
12-T	0,199		0,086						
13-R	0,225		0,097						
13-S	0,199		0,086	(-12 W)					
13-T	0,211		0,092						
14-R	0,236		0,102						
14-S	0,208		0,09						
14-T	0,222		0,096	(-12 W)					
15-R	0,247		0,107	(-12 W)					
15-S	0,218		0,094						
15-T	0,232		0,101						
16-R	0,257		0,111						
16-S	0,227		0,098	(-12 W)					
16-T	0,241		0,104						
17-R	0,266		0,115						
17-S	0,235		0,102						
17-T	0,25		0,108	(-12 W)					
18-R	0,276		0,119	(-12 W)					
18-S	0,243		0,105						
18-T	0,258		0,112						
19-R	0,283		0,122						
19-S	0,25		0,108	(-12 W)					
19-T	0,266		0,115						
20-R	0,291		0,126						
20-S	0,25		0,108						
20-T	0,274		0,118	(-12 W)					
21-R	0,296		0,128*	(-12 W)					
21-S	0,25		0,108						
21-T	0,274		0,118						
22-R	0,14		0,061						
22-S	0,122		0,053	(-12 W)					
22-T	0,13		0,056						
23-R	0,155		0,067						
23-S	0,134		0,058						
23-T	0,145		0,063	(-12 W)					
24-R	0,171		0,074	(-12 W)					
24-S	0,147		0,064						
24-T	0,158		0,069						
25-R	0,185		0,08						
25-S	0,161		0,07	(-12 W)					
25-T	0,172		0,074						
26-R	0,196		0,085						
26-S	0,161		0,07						
26-T	0,183		0,079	(-12 W)					
27-R	0,208		0,09	(-12 W)					
27-S	0,161		0,07						
27-T	0,183		0,079						

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21 = 0.12 %

1-2-3-4-5-6-22-23-24-25-26-27 = 0.08 %

EP, 2, PE-5, NORD

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo	Nudo	Long.	Metal/	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R S T) (A)	In/Ireg	In/Sens.	Sección	I. Admisi.	D.tubo
-------	------	------	-------	--------	-----------------------	---------------------	---------	----------	---------	------------	--------

	Orig.	Dest.	(m)	Xu(mΩ/m)			(A)	Dif(A/mA)	(mm2)	(A)/Fc	(mm)
2	2	3	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,52 0,36 0,42			4x6	57/1	90
3	3	4	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,52 0,36 0,36			4x6	57/1	90
4	4	5	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,47 0,36 0,36			4x6	57/1	90
5	5	6	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,47 0,31 0,36			4x6	57/1	90
6	6	7	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,47 0,31 0,31			4x6	57/1	90
7	7	8	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,42 0,31 0,31			4x6	57/1	90
8	8	9	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,42 0,26 0,31			4x6	57/1	90
9	9	10	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,42 0,26 0,26			4x6	57/1	90
10	10	11	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,36 0,26 0,26			4x6	57/1	90
11	11	12	16	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,36 0,21 0,26			4x6	57/1	90
12	12	13	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,36 0,21 0,21			4x6	57/1	90
13	13	14	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,31 0,21 0,21			4x6	57/1	90
14	14	15	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,31 0,16 0,21			4x6	57/1	90
15	15	16	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,31 0,16 0,16			4x6	57/1	90
16	16	17	14	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0,16 0,16			4x6	57/1	90
17	17	18	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0 0,16			4x6	57/1	90
18	18	19	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0 0			4x6	57/1	90
19	2	20	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-0,52 -0,42 -0,42			4x6	57/1	90
19	1	21	27	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,6 0,42 0,42			4x6	57/1	90
24	25	20	18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,6 0,42 0,42			4x6	57/1	90
21	25	23	49	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	-1,6 -0,42 -0,42			4x6	57/1	90
22	21	23	31	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	1,6 0,42 0,42			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(562 W)					
2-R	1,054		0,456						
2-S	0,234		0,102	(-12 W)					
2-T	0,234		0,102						
3-R	1,111		0,481						
3-S	0,253		0,109						
3-T	0,255		0,11	(-12 W)					
4-R	1,162		0,503	(-12 W)					
4-S	0,269		0,117						
4-T	0,271		0,117						
5-R	1,217		0,527						
5-S	0,288		0,125	(-12 W)					
5-T	0,29		0,125						
6-R	1,28		0,554						
6-S	0,307		0,133						
6-T	0,311		0,135	(-12 W)					
7-R	1,33		0,576	(-12 W)					
7-S	0,322		0,139						
7-T	0,326		0,141						
8-R	1,379		0,597						
8-S	0,337		0,146	(-12 W)					
8-T	0,341		0,148						
9-R	1,431		0,62						
9-S	0,352		0,152						
9-T	0,357		0,155	(-12 W)					
10-R	1,493		0,646	(-12 W)					
10-S	0,369		0,16						
10-T	0,375		0,162						
11-R	1,556		0,674						
11-S	0,387		0,168	(-12 W)					
11-T	0,393		0,17						
12-R	1,624		0,703						
12-S	0,404		0,175						
12-T	0,412		0,179	(-12 W)					
13-R	1,675		0,725	(-12 W)					
13-S	0,417		0,181						
13-T	0,425		0,184						
14-R	1,72		0,745						
14-S	0,429		0,186	(-12 W)					
14-T	0,437		0,189						
15-R	1,765		0,764						
15-S	0,439		0,19						
15-T	0,449		0,194	(-12 W)					
16-R	1,81		0,784	(-36 W)					
16-S	0,449		0,194						
16-T	0,459		0,199						
17-R	1,861		0,806						
17-S	0,461		0,2	(-36 W)					
17-T	0,471		0,204						

18-R	1,926		0,834								
18-S	0,461		0,2								
18-T	0,488		0,211	(-36 W)							
19-R	2,002		0,867*	(-36 W)							
19-S	0,461		0,2								
19-T	0,488		0,211								
20-R	0,984		0,426	(-250 W)							
20-S	0,209		0,091								
20-T	0,209		0,091								
21-R	0,212		0,092								
21-S	0,045		0,02								
21-T	0,045		0,02								
23-R	0,456		0,198								
23-S	0,097		0,042								
23-T	0,097		0,042								
25-R	0,842		0,365								
25-S	0,179		0,078								
25-T	0,179		0,078								

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-21-23-25-20-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19 = 0.21 %

EP 1, PE-5, NORD

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230.9

C.d.t. máx.(%): 3

Cos φ : 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálc. (R S T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,21 0,05 0,16			4x6	57/1	90
2	2	3	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0,05 0,16			4x6	57/1	90
3	3	4	20	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0 0,16			4x6	57/1	90
4	4	5	21	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0 0			4x6	57/1	90
5	1	6	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,31 0,36 0,31			4x6	57/1	90
6	6	7	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,31 0,31 0,31			4x6	57/1	90
7	7	8	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,31 0,31 0,26			4x6	57/1	90
8	8	9	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26 0,31 0,26			4x6	57/1	90
9	9	10	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26 0,26 0,26			4x6	57/1	90
10	10	11	3	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,26 0,26 0,21			4x6	57/1	90
11	11	12	15	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1 0,1 0,05			4x6	57/1	90
12	12	13	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0,1 0,05			4x6	57/1	90
13	13	14	22	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0,05 0,05			4x6	57/1	90
14	14	15	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0,05 0			4x6	57/1	90
15	15	16	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0,05 0			4x6	57/1	90
16	11	17	9	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,16 0,16 0,16			4x6	57/1	90
17	17	18	11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1 0,16 0,16			4x6	57/1	90
18	18	19	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1 0,1 0,16			4x6	57/1	90
19	19	20	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,1 0,1 0,1			4x6	57/1	90
20	20	21	12	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0,1 0,1			4x6	57/1	90
21	21	22	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0,05 0,1			4x6	57/1	90
22	22	23	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0,05 0,05 0,05			4x6	57/1	90
23	23	24	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0,05 0,05			4x6	57/1	90
24	24	25	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K Eca 3 Unp.	0 0 0,05			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Max (kA)	Ik2Min (kA)
1	0	230,94	0	(324 W)					
2-R	0,01		0,004	(-12 W)					
2-S	0,003		0,001						
2-T	0,008		0,004						
3-R	0,021		0,009						
3-S	0,006		0,003	(-12 W)					
3-T	0,019		0,008						
4-R	0,039		0,017						
4-S	0,006		0,003						

4-T	0,037		0,016	(-36 W)				
5-R	0,058		0,025	(-36 W)				
5-S	0,006		0,003					
5-T	0,037		0,016					
6-R	0,003		0,001					
6-S	0,004		0,002	(-12 W)				
6-T	0,003		0,001					
7-R	0,016		0,007					
7-S	0,016		0,007					
7-T	0,016		0,007	(-12 W)				
8-R	0,028		0,012	(-12 W)				
8-S	0,028		0,012					
8-T	0,026		0,011					
9-R	0,039		0,017					
9-S	0,041		0,018	(-12 W)				
9-T	0,037		0,016					
10-R	0,049		0,021					
10-S	0,051		0,022					
10-T	0,047		0,02	(-12 W)				
11-R	0,051		0,022					
11-S	0,054		0,023					
11-T	0,049		0,021					
12-R	0,058		0,025	(-12 W)				
12-S	0,061		0,026					
12-T	0,054		0,023					
13-R	0,065		0,028					
13-S	0,071		0,031	(-12 W)				
13-T	0,061		0,026					
14-R	0,072		0,031					
14-S	0,078		0,034					
14-T	0,068		0,029	(-12 W)				
15-R	0,079		0,034	(-12 W)				
15-S	0,085		0,037					
15-T	0,068		0,029					
16-R	0,079		0,034					
16-S	0,092		0,04	(-12 W)				
16-T	0,068		0,029					
17-R	0,057		0,025	(-12 W)				
17-S	0,059		0,026					
17-T	0,055		0,024					
18-R	0,062		0,027					
18-S	0,066		0,029	(-12 W)				
18-T	0,062		0,027					
19-R	0,067		0,029					
19-S	0,071		0,031					
19-T	0,069		0,03	(-12 W)				
20-R	0,073		0,032	(-12 W)				
20-S	0,077		0,033					
20-T	0,074		0,032					
21-R	0,077		0,033					
21-S	0,082		0,036	(-12 W)				
21-T	0,08		0,035					
22-R	0,084		0,036					
22-S	0,09		0,039					
22-T	0,091		0,039	(-12 W)				
23-R	0,091		0,04	(-12 W)				
23-S	0,097		0,042					
23-T	0,099		0,043					
24-R	0,091		0,04					
24-S	0,105		0,046	(-12 W)				
24-T	0,106		0,046					
25-R	0,091		0,04					
25-S	0,105		0,046					
25-T	0,114		0,049*	(-12 W)				

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5 = 0.02 %

1-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16 = 0.03 %

1-6-7-8-9-10-11-17-18-19-20-21-22-23-24-25 = 0.05 %

13.8

MEDICIÓN EP

MEDICION DEL PROYECTO

EP 1, PE-5, SUD

MEDICION DE CABLES

<u>Sección(mm²)</u>	<u>Metal</u>	<u>Design</u>	<u>Polaridad</u>	<u>Total(m)</u>	<u>Pu(Euros)</u>	<u>Ptotal(Euros)</u>
6	Cu	RV-K Eca	Unipolar	1.512		

MEDICION DE TUBOS.

<u>Diámetro interior(mm)</u>	<u>Total metros</u>	<u>Pu(Euros)</u>	<u>Ptotal(Euros)</u>
90	378		

MEDICION DE LUMINARIAS.

8 Luminarias de 36 Watios
15 Luminarias de 12 Watios

EP, 2, PE-5, SUD

MEDICION DE CABLES

<u>Sección(mm²)</u>	<u>Metal</u>	<u>Design</u>	<u>Polaridad</u>	<u>Total(m)</u>	<u>Pu(Euros)</u>	<u>Ptotal(Euros)</u>
6	Cu	RV-K Eca	Unipolar	1.416		

MEDICION DE TUBOS.

<u>Diámetro interior(mm)</u>	<u>Total metros</u>	<u>Pu(Euros)</u>	<u>Ptotal(Euros)</u>
90	354		

MEDICION DE LUMINARIAS.

4 Luminarias de 36 Watios
21 Luminarias de 12 Watios

EP, 2, PE-5, NORD

MEDICION DE CABLES

<u>Sección(mm²)</u>	<u>Metal</u>	<u>Design</u>	<u>Polaridad</u>	<u>Total(m)</u>	<u>Pu(Euros)</u>	<u>Ptotal(Euros)</u>
6	Cu	RV-K Eca	Unipolar	1.464		

MEDICION DE TUBOS.

<u>Diámetro interior(mm)</u>	<u>Total metros</u>	<u>Pu(Euros)</u>	<u>Ptotal(Euros)</u>
90	366		

MEDICION DE LUMINARIAS.

4 Luminarias de 36 Watios
1 Luminarias de 250 Watios
14 Luminarias de 12 Watios

EP 1, PE-5, NORD**MEDICION DE CABLES**

<u>Sección(mm²)</u>	<u>Metal</u>	<u>Design</u>	<u>Polaridad</u>	<u>Total(m)</u>	<u>Pu(Euros)</u>	<u>Ptotal(Euros)</u>
6	Cu	RV-K Eca	Unipolar	1.500		

MEDICION DE TUBOS.

<u>Diámetro interior(mm)</u>	<u>Total metros</u>	<u>Pu(Euros)</u>	<u>Ptotal(Euros)</u>
90	375		

MEDICION DE LUMINARIAS.

2 Luminarias de 36 Watios
21 Luminarias de 12 Watios

13.9

AUTORIZACIÓN TELEFÓNICA

Manel Martinez_ILERT

De: Jordi Dalmau <jdalmau@ilert.es>
Enviado el: jueves, 20 de septiembre de 2018 11:04
Para: mmartinez@ilert.es
Asunto: RV: PE5 i PMI de Baqueira
Datos adjuntos: 7864272 VAQUEIRA ASL25839 urbanització PE-5 Croquis 2.pdf; 7864272 VAQUEIRA ASL25839 urbanització PE-5 Croquis 1.pdf



Jordi Dalmau i Clua
DIRECTOR GERENT
jdalmau@ilert.es

Rb. Corregidor Escofet, 89 1r – 25005. LLEIDA
TEL. 973 260 111 FAX 973 260 811 -Lleida-
TEL. 973 643 272 –Val d’Aran-
www.ilert.es

Confidencialidad: Este mensaje y cualquier archivo adjunto está destinado únicamente a la persona a quien se dirige y es confidencial. Si usted ha recibido este mensaje por error, por favor comuníquese al remitente y bórrelo inmediatamente. No debe ser distribuido ni puede constituir un delito.

Protección de Datos: Le informamos que sus datos de contacto electrónico están siendo tratados de acuerdo con la normativa de la Ley de Protección de Datos y la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y el Comercio Electrónico de España. S.L. al objeto de envío de información, respuesta a consultas, y contactos genéricos. Igualmente le informamos que podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, oposición y cancelación a través de comunicación a C/ Corregidor Escofet, 89 1r - 25005 Lleida.

Abans d'imprimir pensi si és realment necessari/ Antes de imprimir piense si es realmente necesario

De: JOSE ANTONIO SOLIS VILADEGUT <joseantonio.solisviladegut@telefonica.com>
Enviado el: miércoles, 19 de septiembre de 2018 14:06
Para: Jordi Dalmau <jdalmau@ilert.es>
Asunto: RV: PE5 i PMI de Baqueira

Hola,

T'adjunto els croquis de la CAN per la xarxa distribució. Pots posar mes pedestal si creus que hi ha mes habitatges unifamiliars seguint la filosofia del croquis.

Salutacions.

TELEFÓNICA - MOVISTAR

José Antonio Solís Viladegut
Responsable Grup Estable de Disseny
Enginyeria i Creació de Xarxa Planta Externa Catalunya
Edifici Boters, C/ Alcalde Sol nº 7, 25003 Lleida
Tf. 973701072 | 638424698
joseantonio.soliviladegut@telefonica.com

De: JOSE ANTONIO SOLIS VILADEGUT
Enviado el: miércoles, 19 de septiembre de 2018 7:51
Para: 'Jordi Dalmau' <jdalmau@ilert.es>
CC: ESTHER FERRER CASADO <esther.ferrercasado@telefonica.com>
Asunto: RE: PE5 i PMI de Baqueira

Hola Jordi,

En referència al primer punt, entre avui i demà intentaré enviar-te un **croquis** de la infraestructura canalitzada necessària per donar servei al sector 5. En referència al segon punt, donat que es un promotor privat el que ens demana aquesta variació, ell té que assumir els cost de tota la variació: can + xarxa + iva. Quan em confirmis que esteu d'acord engegaré el projecte. Ja t'avanço que el cost serà elevat. Una vegada redactat el projecte es farà arribar al promotor la quantitat a abonar y una vegada ingressada aquesta quantitat s'iniciarà l'obra. Teniu la opció de fer vosaltres, amb un promotor de confiança, l'obra civil amb els nostres plànols i amb la nostra acceptació final. També et tinc que dir que estem desbordats de feina i que podem trigar una mica a fer el projecte. Ja em diràs que voleu fer.

Salutacions.

TELEFÓNICA - MOVISTAR

José Antonio Solís Viladegut

Responsable Grup Estable de Disseny
Enginyeria i Creació de Xarxa Planta Externa Catalunya
Edifici Boters, C/ Alcalde Sol nº 7, 25003 Lleida
Tf. 973701072 | 638424698
joseantonio.soliviladegut@telefonica.com

De: Jordi Dalmau <jdalmau@ilert.es>

Enviado el: martes, 18 de septiembre de 2018 20:02

Para: JOSE ANTONIO SOLIS VILADEGUT <joseantonio.solisviladegut@telefonica.com>

CC: mmartinez@ilert.es; JOSE RAMON GARCIA CABELLO <joseramon.garciacabello@telefonica.com>

Asunto: RE: PE5 i PMI de Baqueira

Hola Josep Anton

- Respecte del primer punt, agraeixo que em puguis passar la informació l'abans possible, donat que em fa força falta.
- Pel que respecta al tema del conveni, ho he parlat tan amb el Pere Planelles com amb el mateix Alcalde. La posició de l'Ajuntament és de no signar el conveni a nivell municipal, donat que no és una actuació promoguda per l'ajuntament, si no per la propietat actual de la finca que ha de fer desviar els serveis actuals al voler desenvolupar el pla especial i edificar la seva parcel·la. Em diuen que de tenir-se que fer càrrec l'ajuntament de l'obra civil, caldria repetir la obligació d'executar-la i assumir-ne el cost contra el promotor del PE5 i això seria molt llarg administrativament, i ara al PE5 li interessa sobretot, velocitat. Per aquest motiu, prefereixen que des de TELEFONICA sigui tot informat en vers el promotor del PE5. Si això és possible, prego em diguis que em de fer per tal que ho puguis posar en marxa en la màxima brevetat possible, perquè em fa molta falta. Jo entenc i agraeixo el vostre posicionament, però veig que via Ajuntament no podrem avançar-ne i la propietat prefereix pagar i enllestir, que enrocar-se en un procés administrativament complexe i llarg, amb l'ajuntament. Si es pot solucionar d'aquesta altra forma, agrairia que ho posis en marxa.

Quedo a la teva disposició al TM 659639431. Gracies

Salutacions



Jordi Dalmau i Clua

ENGINEYER GERENT

jdalmau@ilert.es

Rb. Corregidor Escofet, 89 1r – 25005. LLEIDA
TEL. 973 260 111 FAX 973 260 811 -Lleida-
TEL. 973 643 272 –Val d'Aran-
www.ilert.es

Confidencialidad: Este mensaje y cualquier archivo adjunto está destinado únicamente a la persona a quien se dirige y es confidencial. Si usted ha recibido este mensaje por error, por favor comuníquese al remitente y bórralo inmediatamente. No debe ser distribuido ni copiado. Si usted es el destinatario, puede constituir un delito.

De: JOSE ANTONIO SOLIS VILADEGUT <joseantonio.solisviladegut@telefonica.com>
Enviado el: lunes, 10 de septiembre de 2018 8:57
Para: Jordi Dalmau <jdalmau@ilert.es>
CC: mmartinez@ilert.es; JOSE RAMON GARCIA CABELLO <joseramon.garciacabello@telefonica.com>
Asunto: RE: PE5 i PMI de Baqueira

Hola Jordi,

En referència al la vostra visita:

- Donada la petició d'assessorament per la urbanització PE-5 de Baqueira, els propera dies t'enviaré el plànol on es reflecteix les infraestructures canalitzades necessàries per poder donar servei de telecomunicacions a aquesta urbanització.
- En referència a la línia de pals que creua aquesta urbanització, ens caldria una petició de variació per part de l'ajuntament segellada per poder redactar el conveni Can x Xarxa. Mitjançant aquest conveni l'ajuntament assumiria el cost i executaria el projecte de canalització (previ assessorament de Telefónica) i Telefónica realitzaria la variació de xarxa assumint el cost.

Salutacions.

TELEFÓNICA - MOVISTAR

José Antonio Solís Viladegut

Responsable Grup Estable de Disseny
Enginyeria i Creació de Xarxa Planta Externa Catalunya
Edifici Boters, C/ Alcalde Sol nº 7, 25003 Lleida
Tf. 973701072 | 638424698
joseantonio.solisviladegut@telefonica.com

De: Jordi Dalmau <jdalmau@ilert.es>
Enviado el: viernes, 07 de septiembre de 2018 13:37
Para: JOSE ANTONIO SOLIS VILADEGUT <joseantonio.solisviladegut@telefonica.com>
CC: mmartinez@ilert.es
Asunto: PE5 i PMI de Baqueira

Bon dia Josep Anton,

Aquí tens les meves dades:

TM 659639431
TO 973260111
jdalmau@ilert.es



Jordi Dalmau Clua
ENGINEYER GERENT
jdalmau@ilert.es

Rb. Corregidor Escofet, 89 1r – 25005. LLEIDA
TEL. 973 260 111 FAX 973 260 811 -Lleida-
TEL. 973 643 272 –Val d'Aran-
www.ilert.es

Abans d'imprimir pensi si és realment necessari/ Antes de imprimir piense si es realmente necesario

Este mensaje y sus adjuntos se dirigen exclusivamente a su destinatario, puede contener información privilegiada o confidencial y es para uso exclusivo de la persona o entidad de destino. Si no es usted, el destinatario indicado, queda notificado de que la lectura, utilización, divulgación y/o copia sin autorización puede estar prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción.

The information contained in this transmission is privileged and confidential information intended only for the use of the individual or entity named above. If the reader of this message is not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copying of this communication is strictly prohibited. If you have received this transmission in error, do not read it. Please immediately reply to the sender that you have received this communication in error and then delete it.

Esta mensagem e seus anexos se dirigem exclusivamente ao seu destinatário, pode conter informação privilegiada ou confidencial e é para uso exclusivo da pessoa ou entidade de destino. Se não é vossa senhoria o destinatário indicado, fica notificado de que a leitura, utilização, divulgação e/ou cópia sem autorização pode estar proibida em virtude da legislação vigente. Se recebeu esta mensagem por erro, rogamos-lhe que nos o comunique imediatamente por esta mesma via e proceda a sua destruição

Este mensaje y sus adjuntos se dirigen exclusivamente a su destinatario, puede contener información privilegiada o confidencial y es para uso exclusivo de la persona o entidad de destino. Si no es usted, el destinatario indicado, queda notificado de que la lectura, utilización, divulgación y/o copia sin autorización puede estar prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción.

The information contained in this transmission is privileged and confidential information intended only for the use of the individual or entity named above. If the reader of this message is not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copying of this communication is strictly prohibited. If you have received this transmission in error, do not read it. Please immediately reply to the sender that you have received this communication in error and then delete it.

Esta mensagem e seus anexos se dirigem exclusivamente ao seu destinatário, pode conter informação privilegiada ou confidencial e é para uso exclusivo da pessoa ou entidade de destino. Se não é vossa senhoria o destinatário indicado, fica notificado de que a leitura, utilização, divulgação e/ou cópia sem autorização pode estar proibida em virtude da legislação vigente. Se recebeu esta mensagem por erro, rogamos-lhe que nos o comunique imediatamente por esta mesma via e proceda a sua destruição

13.10

CORREOS TELEFÓNICA

Jordi Dalmau

De: JOSE ANTONIO SOLIS VILADEGUT <joseantonio.solisviladegut@telefonica.com>
Enviado el: jueves, 22 de noviembre de 2018 9:29
Para: Jordi Dalmau
Asunto: RE: ICT - PE5 Baqueira

Hola,
En el cas que sigui el cas esmentat (existeixi continuïtat horitzontal en la edificació i que estiguin acollits al règim de propietat horitzontal) es mes senzill: ja no es necessari ni pedestal ni canalitzacions que surten del pedestal. Cal que definiu on estarà el o els RITUs, i entre el RITU i la infraestructura externa canalitzada (per exemple, una de les arquetes D o DM) cal que hi hagi una arqueta ICT. Entre la arqueta ICT i el RITU cal instal·lar els nº de conductes d'acord a la normativa ICT. Entre la arqueta de Telefònica i la arqueta ICT amb dos conductes de 63 mm. en tindrem suficient.
Salutacions.

TELEFÓNICA - MOVISTAR

José Antonio Solís Viladegut

Responsable Grup Estable de Disseny
Enginyeria i Creació de Xarxa Planta Externa Catalunya
Edifici Boters, C/ Alcalde Sol nº 7, 25003 Lleida
Tf. 973701072 |638424698
joseantonio.soliviladegut@telefonica.com

De: Jordi Dalmau [mailto:jdalmau@ilert.es]
Enviado el: lunes, 19 de noviembre de 2018 19:22
Para: JOSE ANTONIO SOLIS VILADEGUT <joseantonio.solisviladegut@telefonica.com>
Asunto: RE: ICT - PE5 BAqueira

Hola Josep Anton,

He enviat el conveni signat (estàs en còpia) en correu a part. Suposo que si cal replantejar el vostre estudi en base al que me comentes de ICT seria bo que ens tornéssim a veure. A part, també t'actualitzaria plànols i distribucions de parcel·les respecte de com quedaran definitivament, ja que hi ha petis canvis respecte la versió inicial que tenies. Quedo a la teva disposició per concertar una nova trobada o per si només vols que t'actualitzem la informació.

Salutacions



Jordi Dalmau i Clua
DIRECTOR GERENT
jdalmau@ilert.es

Rb. Corregidor Escofet, 89 1r - 25005. LLEIDA
TEL. 973 260 111 FAX 973 260 811 -Lleida-
TEL. 973 643 272 -Val d'Aran-
www.ilert.es

Confidencialidad: Este mensaje y cualquier archivo adjunto está destinado únicamente a la persona a quien se dirige y es confidencial. Si usted ha recibido este mensaje por error, por favor comuníquese al remitente y borre este mensaje de su sistema.

Protección de Datos: Le informamos que sus datos de contacto electrónico están siendo tratados de acuerdo con la normativa de la Ley de Protección de Datos y la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y el Comercio Electrónico, al objeto de envío de información, respuesta a consultas, y contactos genéricos. Igualmente le informamos que podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, oposición y cancelación a través de comunicación a C/1

Abans d'imprimir pensi si és realment necessari/ Antes de imprimir piense si es realmente necesario

De: JOSE ANTONIO SOLIS VILADEGUT <joseantonio.solisviladegut@telefonica.com>

Enviado el: martes, 13 de noviembre de 2018 11:50

Para: Jordi Dalmau <jdalmau@ilert.es>

Asunto: ICT

Hola Jordi,

En referència a la obligatorietat de infraestructura comú de telecomunicacions, si es tracta d'un edifici singular i únic, no es necessària la construcció de infraestructura comú, per lo que es pot donar servei des de pedestal com el del plantejament inicial. Si es un conjunt immobiliari amb continuïtat en la edificació (acollits al règim de propietat horitzontal), sí que cal aquesta infraestructura. Per lo que em dius, es el vostre cas: es una urbanització amb un projecte constructiu comú i amb uns serveis comú. En aquest cas, cal incorporar un RITU, que es un espai on ubicar els elements comuns que donaran servei de telecomunicacions. En el teu projecte, caldria substituir la estructura de pedestals amb un RITU (recinte d'instal·lacions de comunicacions únic). Al arxiu adjunt pots trobar exemples i una explicació de tot plegat.

Salutacions

TELEFÓNICA - MOVISTAR

José Antonio Solís Viladegut

Responsable Grup Estable de Disseny

Enginyeria i Creació de Xarxa Planta Externa Catalunya

Edifici Boters, C/ Alcalde Sol nº 7, 25003 Lleida

Tf. 973701072 | 638424698

joseantonio.solisviladegut@telefonica.com

Este mensaje y sus adjuntos se dirigen exclusivamente a su destinatario, puede contener información privilegiada o confidencial y es para uso exclusivo de la persona o entidad de destino. Si no es usted, el destinatario indicado, queda notificado de que la lectura, utilización, divulgación y/o copia sin autorización puede estar prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción.

The information contained in this transmission is privileged and confidential information intended only for the use of the individual or entity named above. If the reader of this message is not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copying of this communication is strictly prohibited. If you have received this transmission in error, do not read it. Please immediately reply to the sender that you have received this communication in error and then delete it.

Esta mensagem e seus anexos se dirigem exclusivamente ao seu destinatário, pode conter informação privilegiada ou confidencial e é para uso exclusivo da pessoa ou entidade de destino. Se não é vossa senhoria o destinatário indicado, fica notificado de que a leitura, utilização, divulgação e/ou cópia sem autorização pode estar proibida em virtude da legislação vigente. Se recebeu esta mensagem por erro, rogamos-lhe que nos o comunique imediatamente por esta mesma via e proceda a sua destruição.

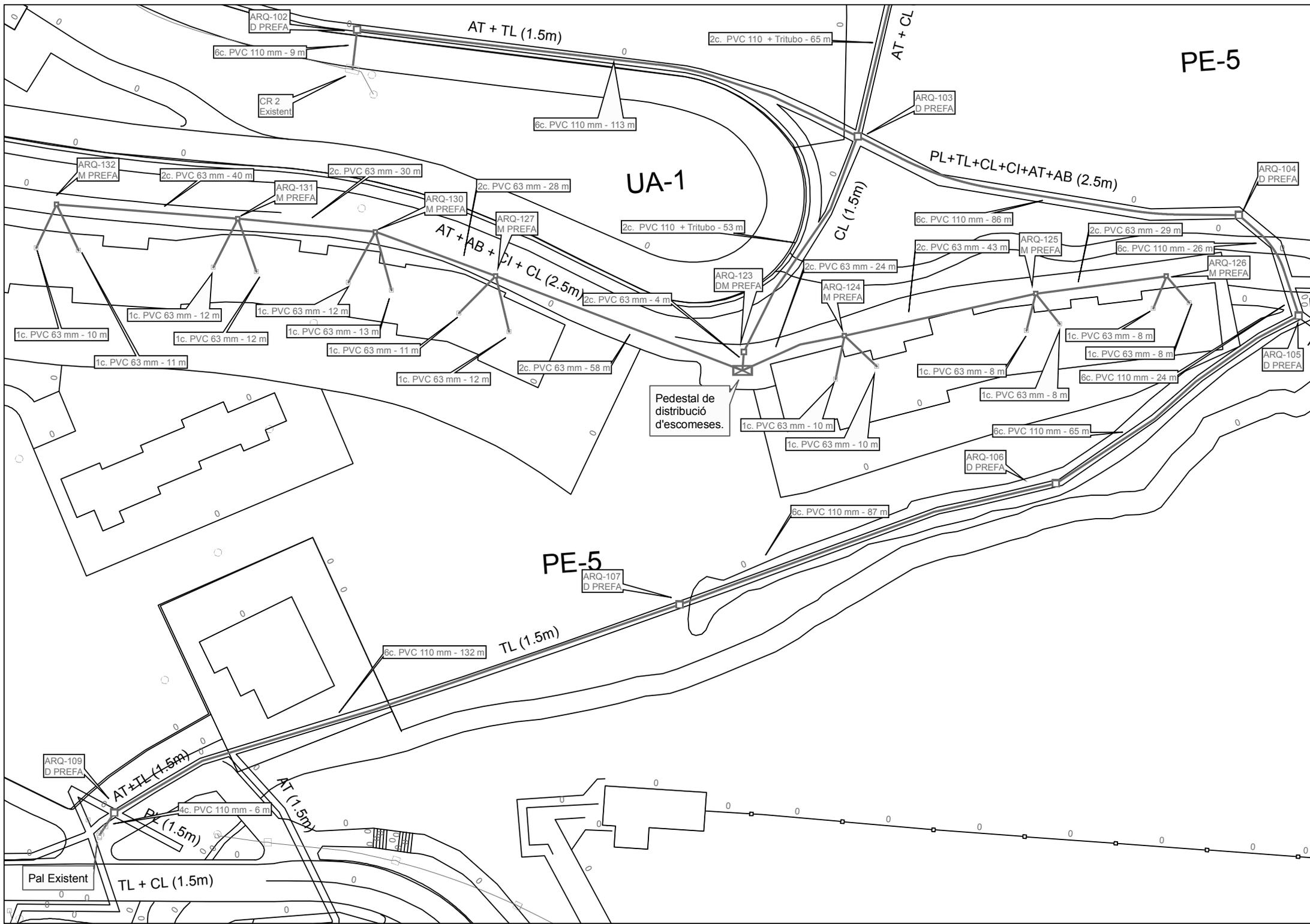
Este mensaje y sus adjuntos se dirigen exclusivamente a su destinatario, puede contener información privilegiada o confidencial y es para uso exclusivo de la persona o entidad de destino. Si no es usted, el destinatario indicado, queda notificado de que la lectura, utilización, divulgación y/o copia sin autorización puede estar prohibida en virtud de la legislación vigente. Si ha recibido este mensaje por error, le rogamos que nos lo comunique inmediatamente por esta misma vía y proceda a su destrucción.

The information contained in this transmission is privileged and confidential information intended only for the use of the individual or entity named above. If the reader of this message is not the intended recipient, you are hereby notified that any dissemination, distribution or copying of this communication is strictly prohibited. If you have received this transmission in error, do not read it. Please immediately reply to the sender that you have received this communication in error and then delete it.

Esta mensagem e seus anexos se dirigem exclusivamente ao seu destinatário, pode conter informação privilegiada ou confidencial e é para uso exclusivo da pessoa ou entidade de destino. Se não é vossa senhoria o destinatário indicado, fica notificado de que a leitura, utilização, divulgação e/ou cópia sem autorização pode estar proibida em virtude da legislação vigente. Se recebeu esta mensagem por erro, rogamos-lhe que nos o comunique imediatamente por esta mesma via e proceda a sua destruição.

13.11

PLANOS BASE TELECOMUNICACIONES



13.12

MANUAL RAMPAS

SISTEMA DE DESHIELO

Prevención de acumulación de nieve y hielo en rampas y accesos

Elementos calefactores



- Cables calefactores
- Resistencias eléctricas flexibles
- Bases calefactoras
- Módulos de calefacción
- Bridas calefactoras
- Mantas calefactoras
- Mallas calefactoras
- Folio radiante
- Termostatos y cuadros de control
- Kits y complementos de calefacción

Manual de instalación



1. Introducción

1. Introducción al sistema de deshielo para áreas en el exterior -----	Pág. 3
--	--------

2. Ventajas del sistema

2. Ventajas del sistema -----	Pág. 3
-------------------------------	--------

3. Características del sistema

3. Características del sistema -----	Pág. 4
--------------------------------------	--------

4. Opciones del sistema

4.1 Recubrimiento de asfalto -----	Pág. 5
4.2. Recubrimiento de asfalto sobre grueso de mortero-hormigón -----	Pág. 5
4.3. Recubrimiento de mortero-hormigón -----	Pág. 6
4.4. Recubrimiento de mortero-hormigón y baldosa -----	Pág. 6

5. Complementos

5.1. Kit de montaje principio final -----	Pág. 7
5.3. Guía de colocación del cable calefactor -----	Pág. 7
5.3. Aislamiento térmico para suelo radiante -----	Pág. 8
5.4. Caja de conexión y alimentación -----	Pág. 8

6. Control y regulación del sistema

6.1. Centralita de deshielo ETO2 - 4550 -----	Pág. 9
6.2. Sonda de temperatura y humedad ETOG - 55 -----	Pág. 11
6.3. Esquema de instalación de la sonda de temperatura y humedad -----	Pág. 12

7. Longitudes y potencias de colocación del cable calefactor según el tipo de suelo

7.1. Con suelo de asfalto -----	Pág. 13
7.2. Con recubrimiento de asfalto directo sobre grueso de mortero-hormigón -----	Pág. 13
7.3. Con recubrimiento de mortero-hormigón -----	Pág. 14
7.4. Con recubrimiento de mortero-hormigón y baldosa -----	Pág. 14
7.5. Tabla con directrices generales para la elección de la potencia estimada -----	Pág. 15

8. Instalación del sistema y comprobación del mismo

8. Instalación del sistema y comprobación del mismo -----	Pág. 16
---	---------

9. Medidas de precaución

9. Medidas de precaución -----	Pág. 17
--------------------------------	---------

10. Protocolo de conexión del cable calefactor

10.1. Conexión a red -----	Pág. 18
10.2 Empalme final -----	Pág. 20

11. Mantenimiento del sistema

11. Protocolo de control y mantenimiento del sistema -----	Pág. 22
--	---------

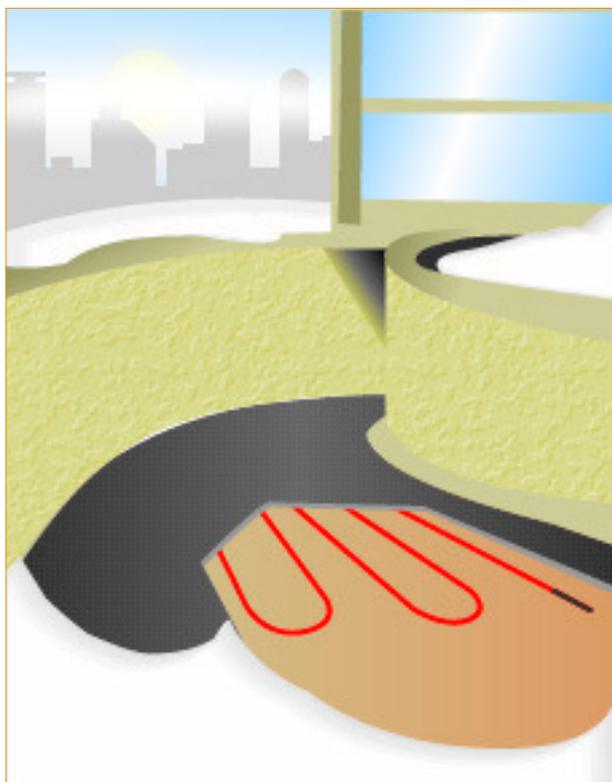
1. Sistema de prevención de acumulación de nieve y hielo en áreas en el exterior

Sistema de calefacción para prevenir la acumulación de nieve, hielo, o escarcha, en las zonas más frías, ya sea en rampas de acceso, aceras, calles, terrazas, etc. Con este sistema evitamos posibles accidentes, tanto a nivel personal, de vehículos, o de infraestructuras.

Elementos Calefactores AS, propone la forma más fácil y eficiente de eliminar la acumulación de hielo y/o nieve, que pueda afectar el tránsito de vehículos, la circulación de los viandantes, y evitar en lo posible, cualquier tipo de accidente.

Con este sistema, nuestro objetivo es:

- 1.1. Evitar acumulaciones de nieve o hielo en las zonas de extracción de vehículos.
- 1.2. Elimina posibles accidentes en calles o viales.
- 1.3. Mantenimiento de la vía pública.
- 1.4. Deterioro de las instalaciones.



2. Ventajas

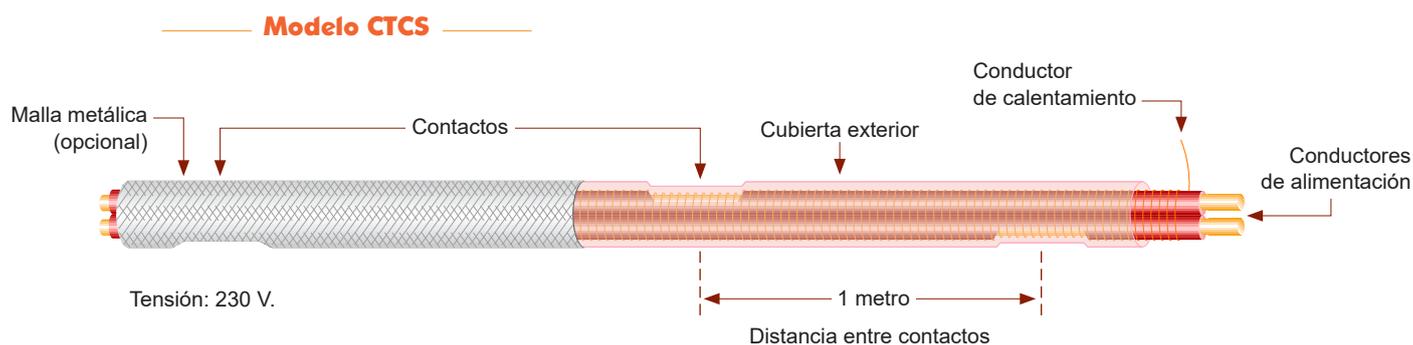
- 2.1. Coste de instalación seguro y mínimo.
- 2.2. Garantía de 3 años de los productos instalados.
- 2.3. Mínimo consumo: mediante sistemas de detección de hielo y temperatura ambiente.
- 2.4. Mantenimiento mínimo en comparación con cualquier otro tipo de sistema.
- 2.5. "Utilizamos el sistema cuando lo necesitamos".

3. Características del sistema

El cable calefactor que recomendamos para este tipo de sistemas, es el modelo **CTCSM250/30**.

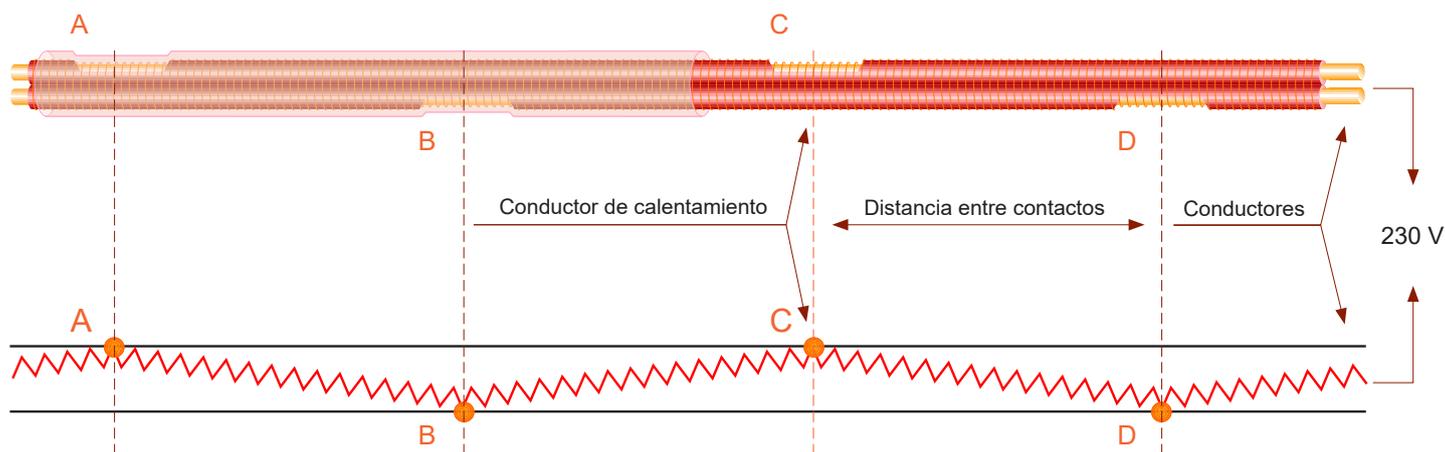
Se trata de un cable calefactor paralelo, con una potencia por metro lineal constante, ideal para cortarlo a medida según las necesidades del proyecto.

Se caracteriza porque el hilo de calentamiento va arrollado en espiral sobre un conductor paralelo, aislado de este, excepto en contactos alternativos, a una distancia de un metro entre cada uno de los conductores activos. De esta forma el cable calefactor va formando una serie de resistencias en paralelo, alimentadas por el mismo cable que le sirve de cuerpo.



Al aplicar tensión entre los dos conductores del **cable calefactor paralelo**, el hilo calefactor recibe esta misma tensión entre los puntos de contacto: **A - B, B - C, C - D**, etc. Esto hace que la potencia de entrega por metro lineal de cable, sea constante e independiente de la longitud del mismo.

Este tipo de cable, permite que pueda ser cortado y terminado a medida durante su aplicación, a cualquier longitud múltiple de la distancia entre contactos.



Para zonas exteriores de grandes superficies podremos utilizar el cable **CTCSM250/30/380**, con alimentación a 380 v, bifásico lo cual nos beneficiará:

- a) Menor amperaje.
- b) Menos mecanismos.
- c) Mayor longitud a instalar, de cable calefactor.

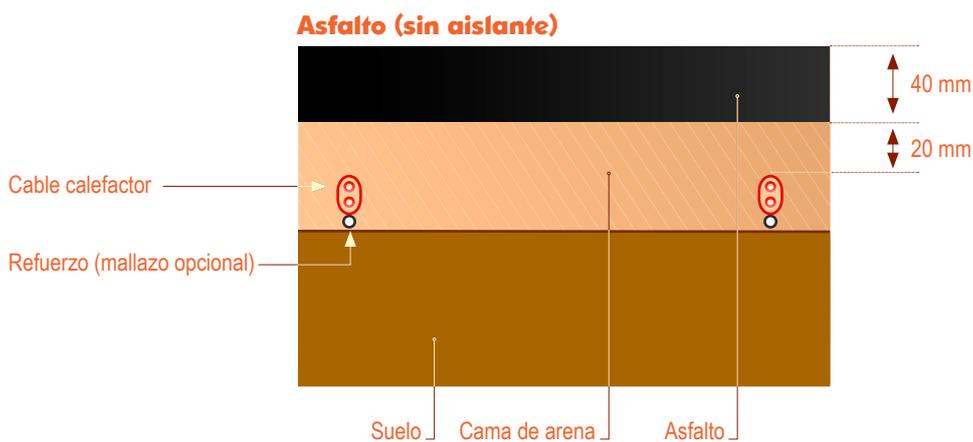
4. Opciones del sistema

4.1 Con recubrimiento de asfalto directo sobre el elemento calefactor sin aislamiento:

En todos nuestros sistemas con recubrimiento de asfalto directo:

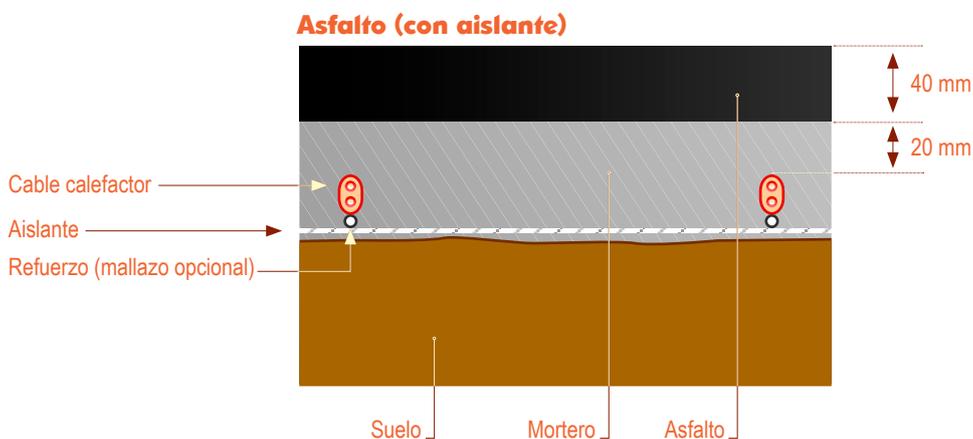
Recomendaremos una capa de 1 - 2 cm de arena o grava, para eliminar las temperaturas directas del asfalto (180 °C de partida - 140 °C en instalación).

Potencia recomendada: 250 - 300 W/m²



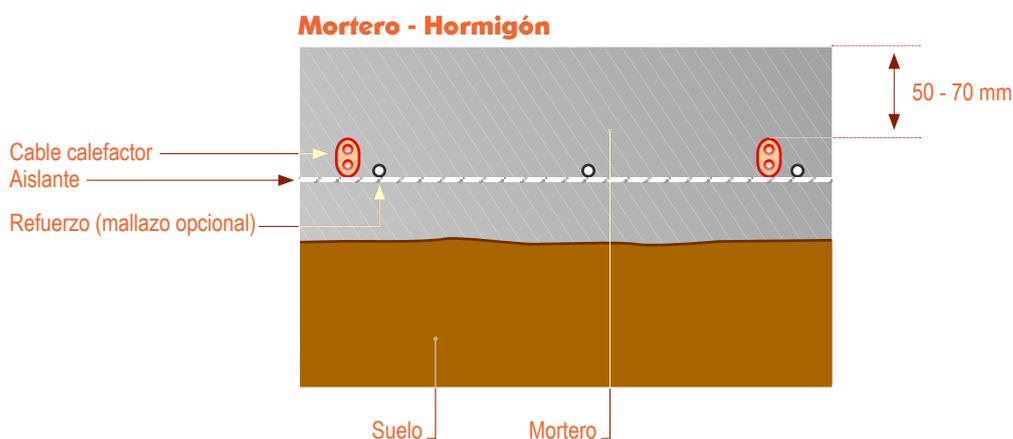
4.2. Con recubrimiento de asfalto directo sobre grueso de mortero-hormigón de 6 - 8 cm, sobre el elemento calefactor con aislamiento.

Potencia recomendada: 250 - 275 W/m²



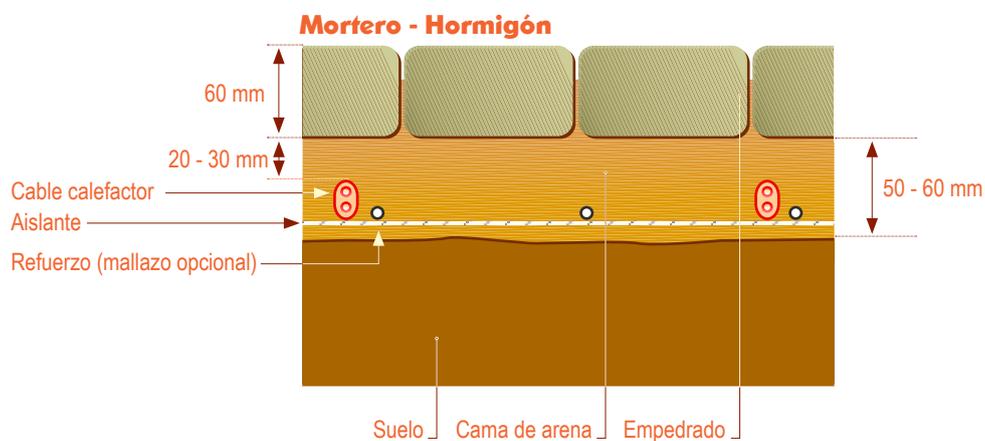
4.3. Con recubrimiento de mortero-hormigón de 6 - 8 cm, sobre el elemento calefactor con aislamiento.

Potencia recomendada: 225 - 250 W/m²



4.4. Con recubrimiento de mortero-hormigón de 6 - 8 cm sobre el elemento calefactor con baldosa de entre 5 - 10 cm con aislamiento.

Potencia recomendada: 300 W/m²



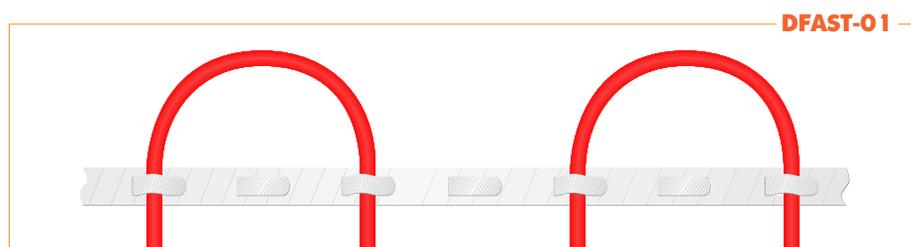
5. Complementos

5.1. Kit de montaje principio final, indicado en esquema y ficha técnica



Código	Descripción
DPFCTCSM150-250	Kit conexión y empalme final para cables calefactores CTCSM150 y CTCSM250 : <ul style="list-style-type: none"> • 3 conectores tubulares • 6 fundas poliofelina con resina Ø 6,1mm • 2 fundas poliofelina con resina Ø 11mm • T.T 250mm - 1 x 2,5mm², con terminal taladro 4,2 mm

5.2. Guía de colocación y anclaje del cable calefactor para realizar el circuito.



Modelo	Descripción	Suministro
DFAST-01	Guía metálica para colocación de cables calefactores tipo serie o paralelo, con uñetas	Bobinas de 10 mts.

5.3. Aislamiento térmico para suelo radiante.

Características técnicas	
Longitud:	48 m
Anchura:	1,25 m
Espesor del producto:	4 mm.
Temperatura de utilización:	-25° C a +85° C
Resistencia térmica:	1,26 m ² .h.° C/kcal
Conductividad térmica:	0,028 W/m.k
Coefficiente de reflexión:	95 %
Emisividad:	0,05 %
Reducción acústica:	21 dB
Peso:	285 g/m ²
Compresión máxima:	1000 Kg/m ²
Compresión admisible:	500 Kg/m ²
Resistencia a la ruptura:	748 Kg/m
Resistencia de punzamiento:	4,3 Kg/cm ³

Isolas Thermic



5.4. Caja de conexión y alimentación para conexión de 3 circuitos de cable calefactor, estanca y de fácil montaje. Indicado en esquema y ficha técnica.

Caja de conexión



6. Control y regulación del sistema

6.1. El termostato ETO2 es un controlador electrónico para sistemas de deshielo para zonas de exterior, completamente automático y económico.

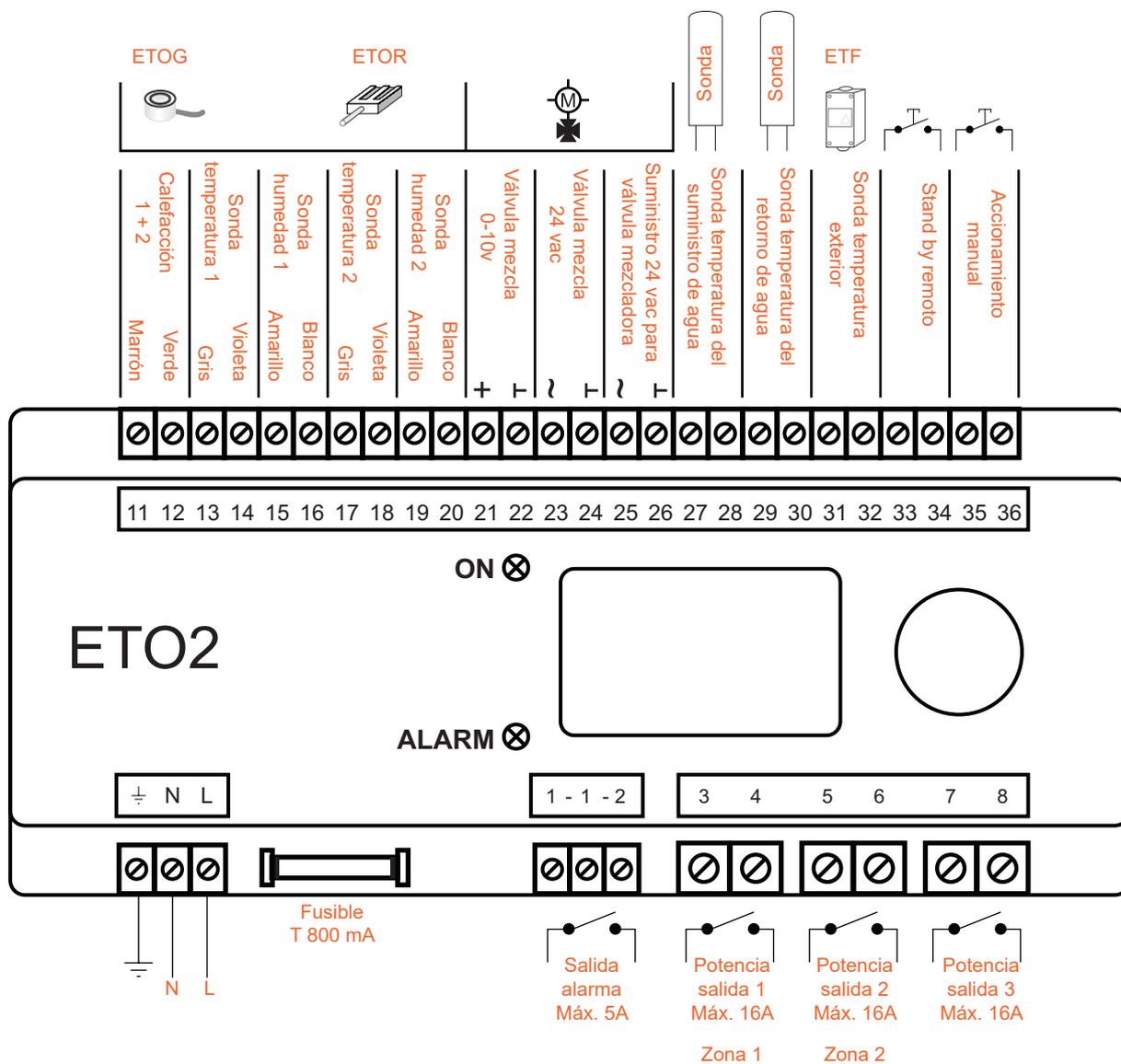
- Control on/off eléctrico hasta 11 Kw.
- 2 zonas de control.
- Control económico para sistemas de deshielo en zonas de exterior.
- Control individual de tejado y canalón a la vez.
- Detección de temperatura y humedad.
- Pantalla LCD y botón rotativo para una programación sencilla.
- Control de sistemas de calefacción eléctricos.
- Relé de alarma para señal externa.



Modelo ETO2 - 4550

Información técnica	
Voltaje de suministro:	230V ±15%, 50/60 Hz
Fuente de alimentación electrónica incorporada (SMPS):	24 V DC, 8 VA
Relés de salida (contactos sin tensión - NA):	3 x 16 A
Relé de alarma (contacto sin tensión - NA):	Máx. 5 A
Diferencial ON/OFF:	0.3° C
Rango temperatura:	0/ + 5° C
Temperatura ambiente:	0/ +50° C
Humedad aire ambiente:	10-95%
Clasificación caja:	IP20 / Nema 1
Peso:	600 gr.
Dimensiones (sin tapa - A/A/P):	90 / 156 / 45 mm
Dimensiones (con tapa - A/A/P):	170 / 162 / 45 mm

Esquema del termostato ETO2 - 4550



6.2. Sonda ETOG - 55:

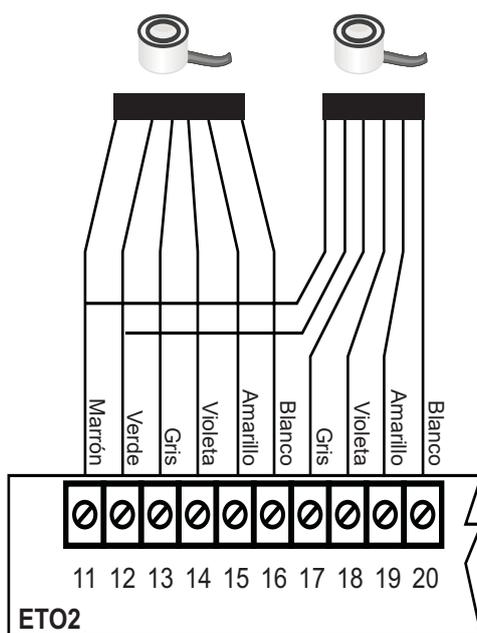
- Detecta temperatura y humedad.
- Diseñada para ser integrada en las superficies de las áreas en el exterior.
- Se pueden instalar hasta dos sondas del modelo **ETOG** a la vez.



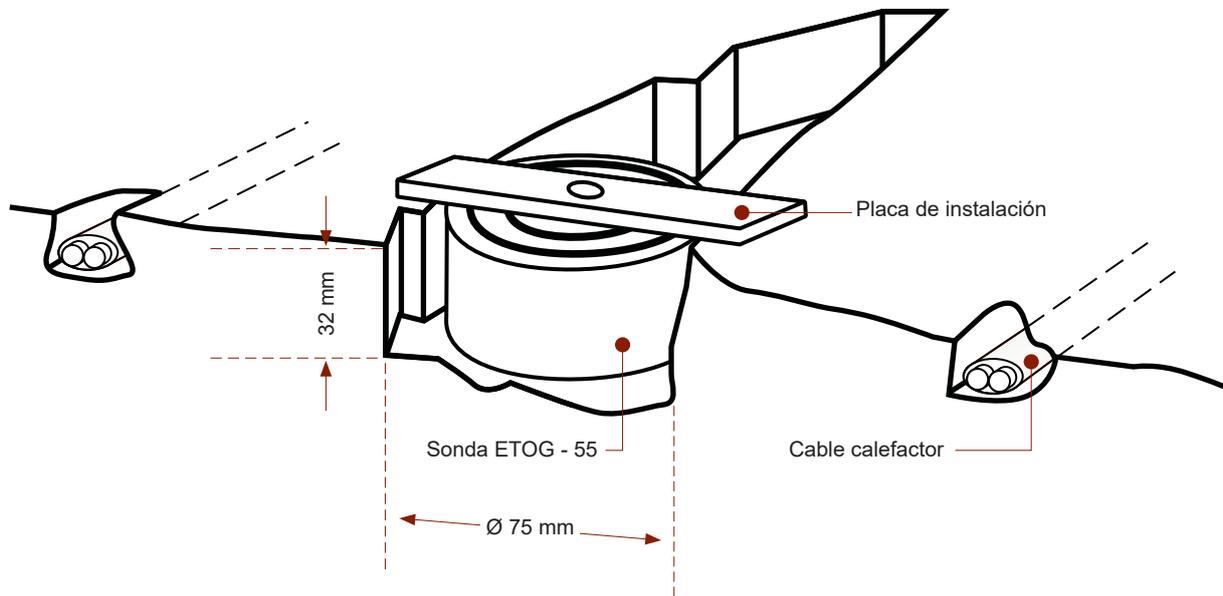
ETOG - 55

Sonda de suelo ETOG - 55	
Detecta:	Humedad y temperatura
Montaje:	Exterior
Temperatura ambiente:	-20/+70°C
Dimensiones:	Altura 32, Ø60 mm
Clasificación caja:	IP68

Esquema de conexión de la sonda **ETOG - 55** con el termostato **ETO2 - 4550** para sistemas de deshielo.



6.3. Esquema de instalación de la sonda de temperatura y humedad ETOG - 55:



7. Longitudes y potencias de colocación del cable calefactor según el tipo de suelo

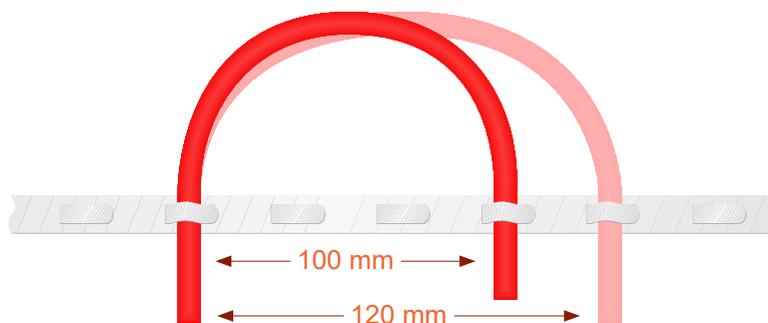
7.1. Con suelo de asfalto directo sobre el elemento calefactor sin aislamiento:

En todos nuestros sistemas con recubrimiento de asfalto directo:

Se colocará una capa de 1 - 2 cm de arena, para eliminar las temperaturas directas del asfalto (180 °C de partida - 140 °C en instalación)

Potencia recomendada: 250 - 300 W/m²

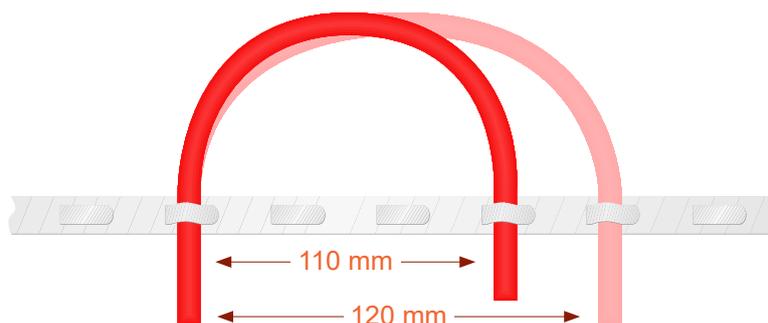
Potencia	Cable a utilizar	Longitud del cable por m ²	Separación entre cables
250 W/m ²	CTCSM/250/30	8,33 m x m ²	120 mm
	CTCSM250/30/380		
300 W/m ²	CTCSM/250/30	10 m x m ²	100 mm
	CTCSM250/30/380		



7.2. Con recubrimiento de asfalto directo sobre grueso de mortero-hormigón de 6-8cm sobre el elemento calefactor con aislamiento.

Potencia recomendada: 250 - 275 W/m²

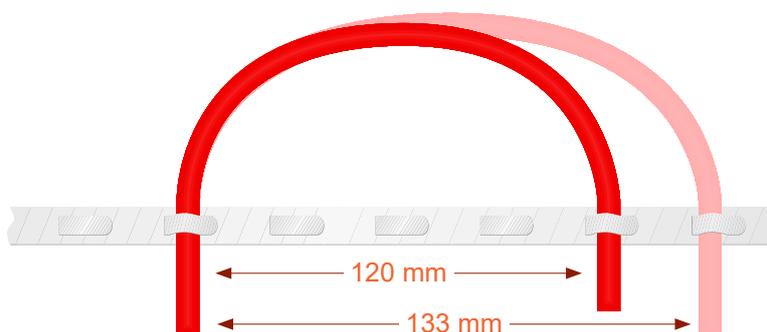
Potencia	Cable a utilizar	Longitud del cable por m ²	Separación entre cables
250 W/m ²	CTCSM/250/30	8,33 m x m ²	120 mm
	CTCSM250/30/380		
275 W/m ²	CTCSM/250/30	9,16 m x m ²	110 mm
	CTCSM250/30/380		



7.3. Con recubrimiento de mortero-hormigón de 6-8cm sobre el elemento calefactor con aislamiento.

Potencia recomendada: 225 - 250 W/m²

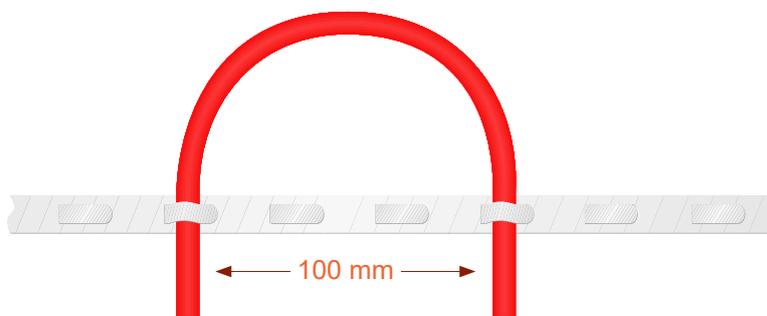
Potencia	Cable a utilizar	Longitud del cable por m ²	Separación entre cables
225 W/m ²	CTCSM/250/30	7,50 m x m ²	133 mm
	CTCSM250/30/380		
250 W/m ²	CTCSM/250/30	8,33 m x m ²	120 mm
	CTCSM250/30/380		



7.4. Con recubrimiento de mortero-hormigón de 6-8cm sobre el elemento calefactor con baldosa de entre 5-10cm con aislamiento.

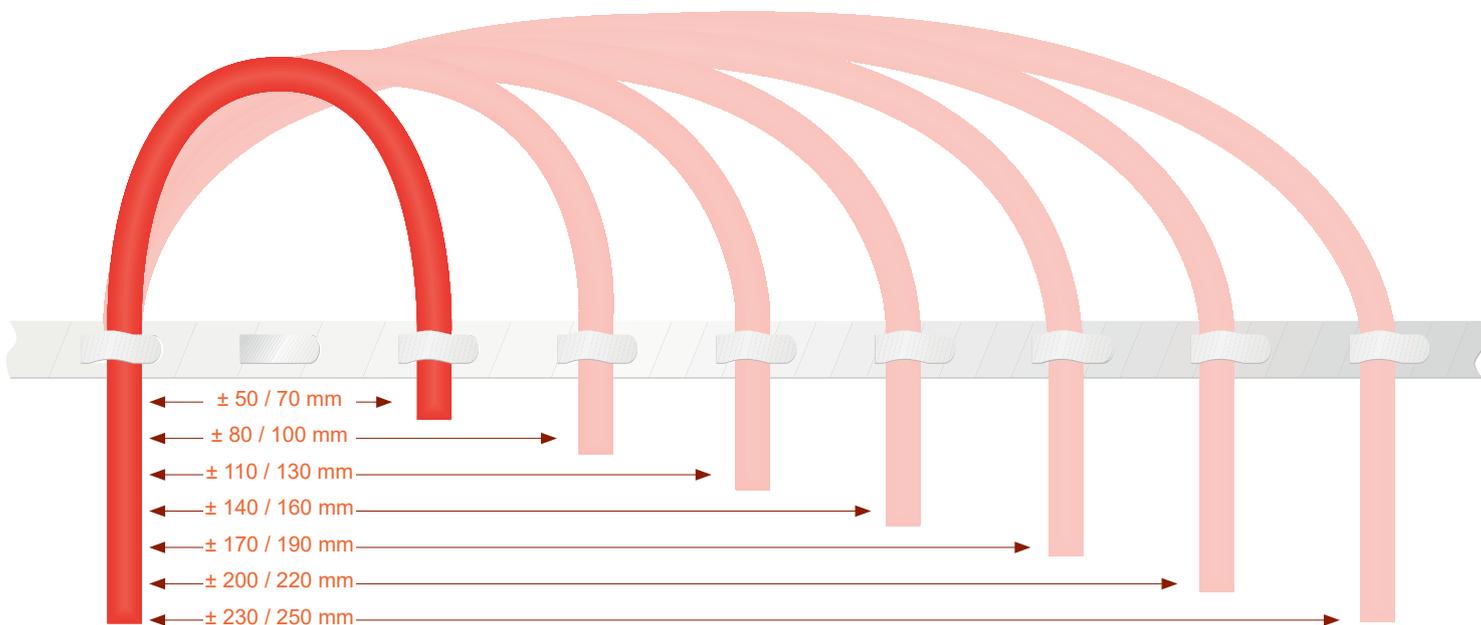
Potencia recomendada: 300 W/m²

Potencia	Cable a utilizar	Longitud del cable por m ²	Separación entre cables
300 W/m ²	CTCSM/250/30	10 m x m ²	100 mm
	CTCSM250/30/380		



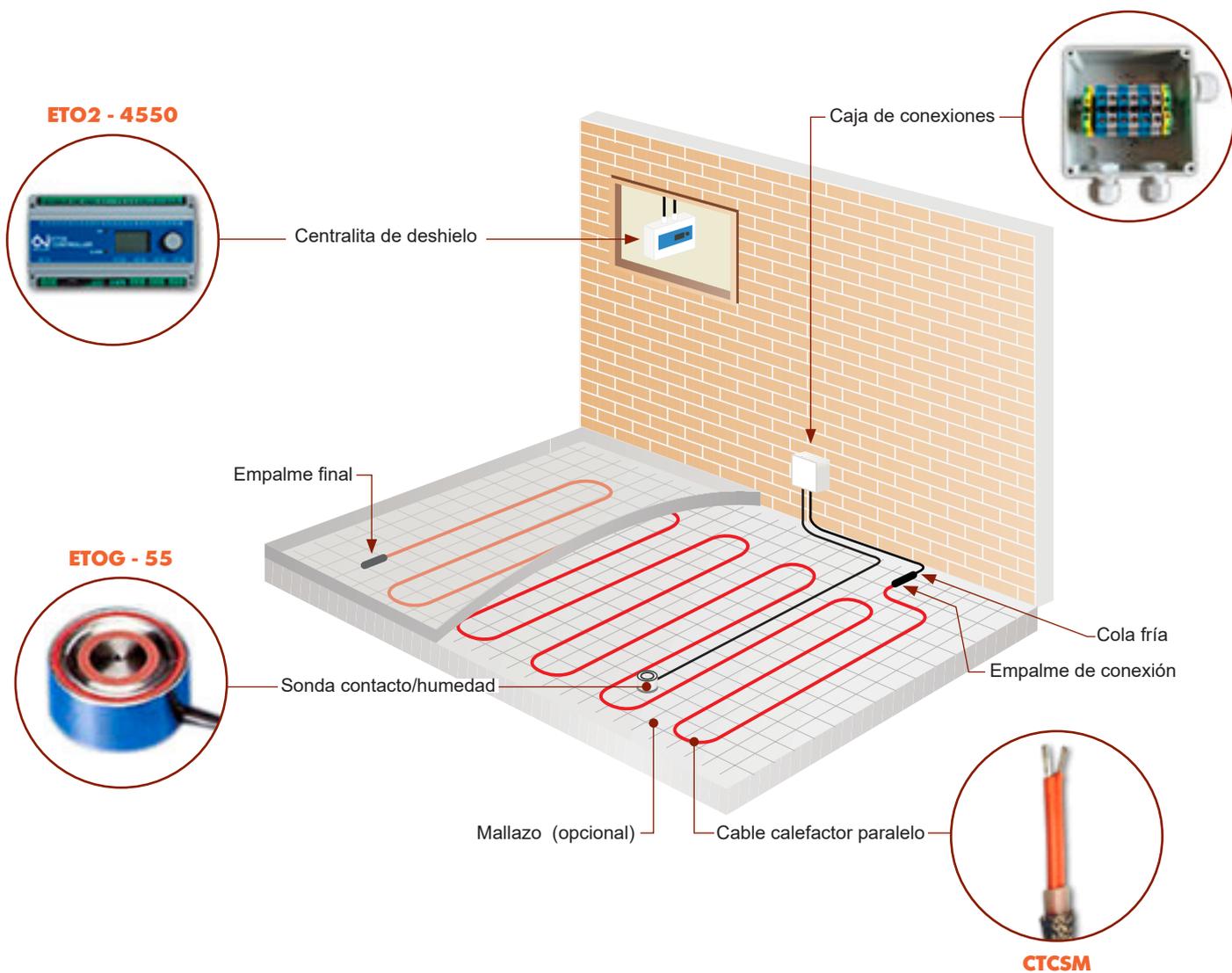
7.5. Tabla con directrices generales para la elección de la potencia estimada de la instalación:

Dimensionamiento de temperatura en exteriores	Potencia en rampas, accesos, puentes, etc. (sin aislamiento)	Separación entre cables (potencia cable 30 W/m ²)
-10° C	250 W/m ²	120 mm
-15° C	300 W/m ²	100 mm
-20° C	350 W/m ²	85 mm
-25° C	400 W/m ²	75 mm
-30° C	450 W/m ²	65 mm
-35° C	500 W/m ²	60 mm
-40° C	550 W/m ²	55 mm



8. Instalación del sistema y comprobación del mismo

Para instalar el cable calefactor, aconsejamos que revisen nuestro manual de instalación con cable apantallado. Pueden obtener una copia en la siguiente dirección: http://elementoscalefactores.com/pdf/tutoriales/Conexion_CTCSM.pdf



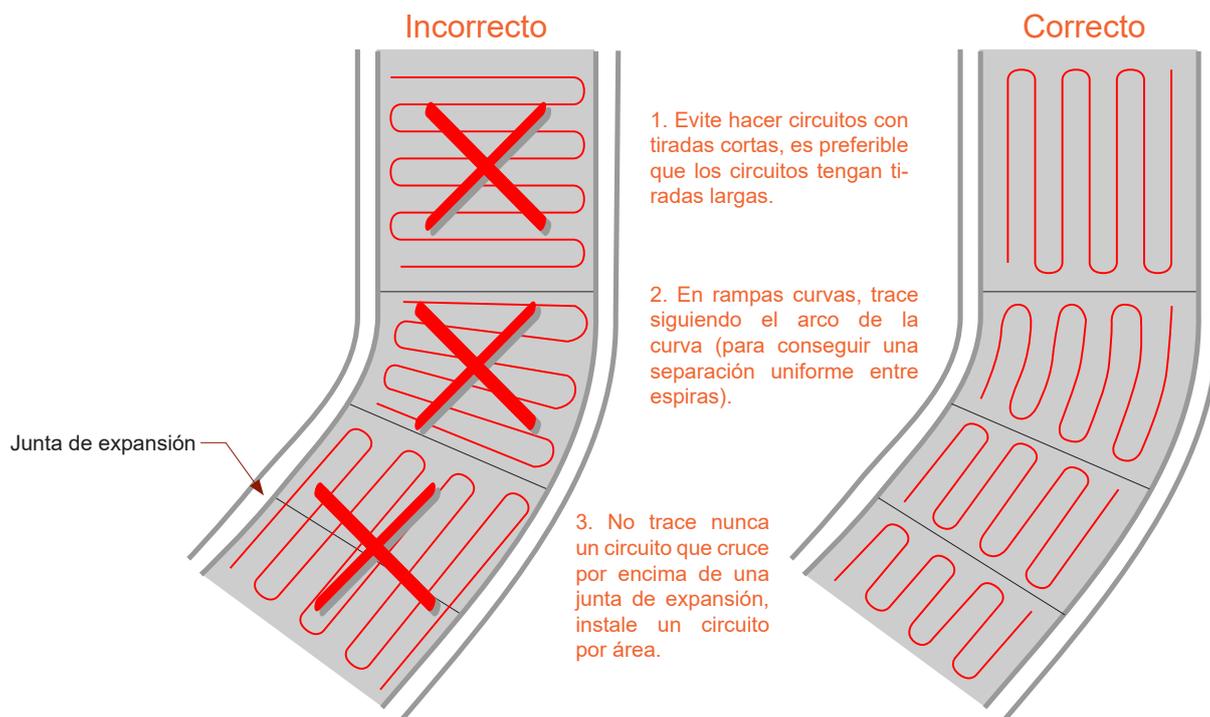
9. Medidas de precaución

Estas son algunas de las medidas de precaución, que tendremos en cuenta para garantizar una correcta instalación de suelo radiante eléctrico.

- a. Verificar los cables calefactores antes y después de taparlos con mortero (comprobar su continuidad y aislamiento).
- b. Los cables calefactores, bajo ningún concepto, deben tocarse entre ellos.
- c. Proteger el cable contra averías mecánicas durante la instalación y el proceso de tapado.
- d. Evitar daños a los cables calefactores durante el proceso de tapado con mortero, teniendo mucho cuidado con las herramientas de albañilería (palas, paletas, picos, etc.).



Siga estos pasos para garantizar una correcta instalación.



10. Guía de conexión a red y empalme final del cable calefactor paralelo CTCSM, con malla metálica

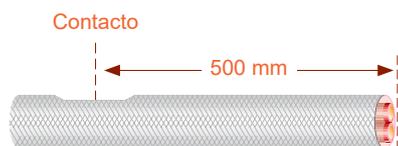
Kits de montaje

Para hacer la conexión herméticamente sellada, utilizaremos el kit de conexión a red.

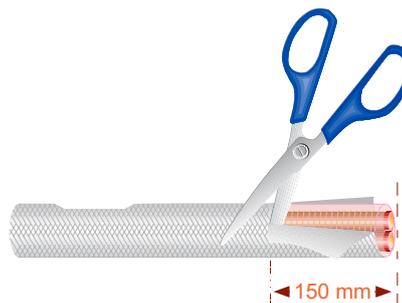


- A-** Tubo Termoretráctil (resina interior) - 1 unidad.
- B-** Tubos termoretráctiles para aislar los terminales - 3 unidades.
- C-** Terminales CuSn para conectar conductores - 3 unidades.

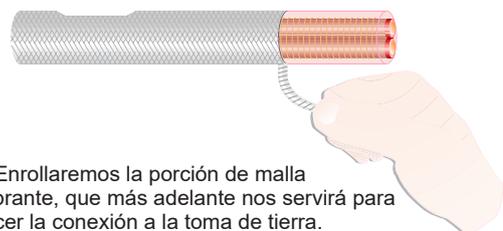
10.1. Guía de conexión a red, del cable calefactor paralelo con malla metálica, modelo CTCSM:



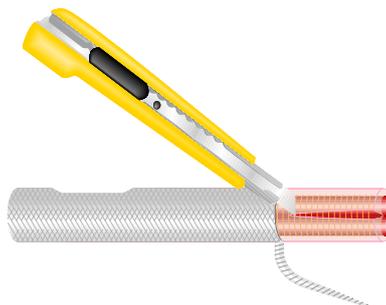
1. Cortaremos el cable a 500 mm del último contacto



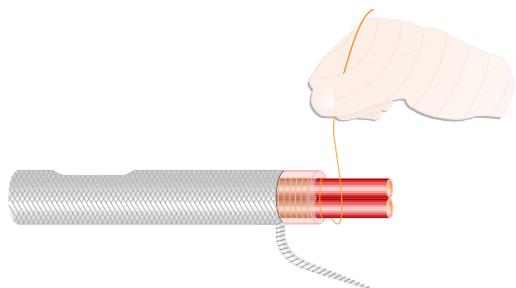
2. Haremos un corte longitudinal en la malla, aproximadamente unos 150 mm, desforrando parcialmente el cable, pero sin cortar totalmente la malla.



3. Enrollaremos la porción de malla sobrante, que más adelante nos servirá para hacer la conexión a la toma de tierra.



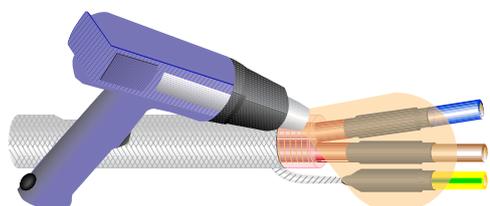
4. Desforraremos el cable, haciendo un corte longitudinal en el recubrimiento de silicona.



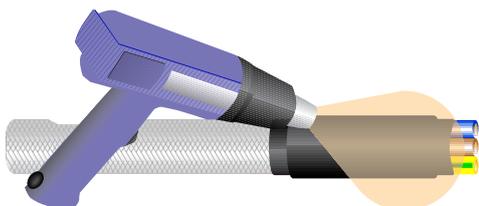
5. Desenrollaremos el elemento calefactor (hilo de Ni/Cr).



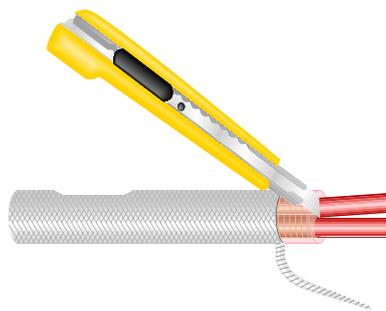
7. Desforraremos los extremos de ambos conductores.



9. Cubriremos cada una de las conexiones con un tubito termoretráctil, y los termosellaremos con un soplador de aire caliente.



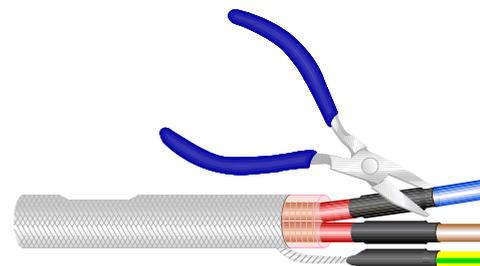
11. Para asegurar un perfecto sellado, pondremos un tubo termoretráctil que cubra las tres conexiones, y lo calentaremos con un soplador de aire caliente.



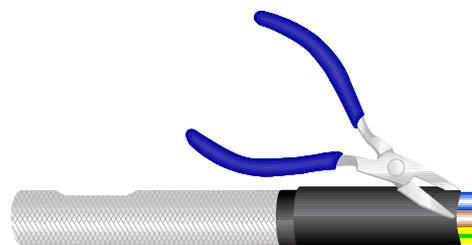
6. Separaremos con cuidado los dos conductores.



8. Uniremos cada uno de los extremos del cable calefactor al cable de red, utilizando los terminales metálicos (CuSn). Haremos lo mismo con el extremo de la malla y con el cable toma tierra.



10. Mientras estén calientes, apretaremos los tubitos con unas pinzas.



12. Mientras esté caliente, apretaremos bien el tubo con unas pinzas.

Kits de montaje

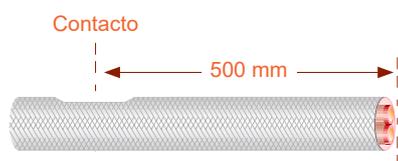
Para hacer la conexión herméticamente sellada, utilizaremos el kit de conexión a red.



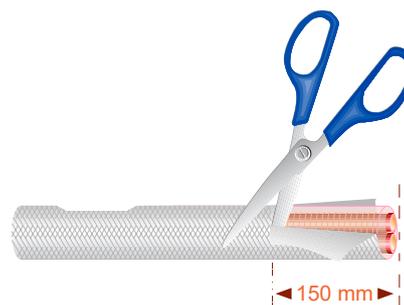
A- Tubo Termoretráctil (resina interior) - 1 unidad.

B- Tubos termoretráctiles para aislar los terminales - 3 unidades.

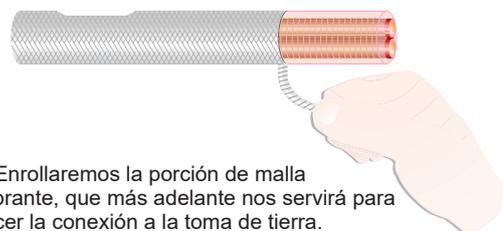
10.2. Guía de empalme final del cable calefactor paralelo con malla metálica, modelo CTCSM:



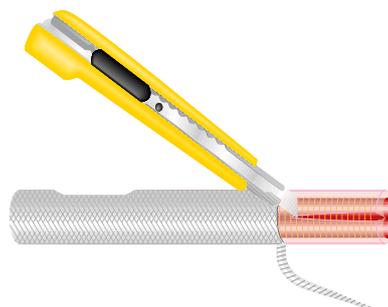
1. Cortaremos el cable a 500 mm del último contacto.



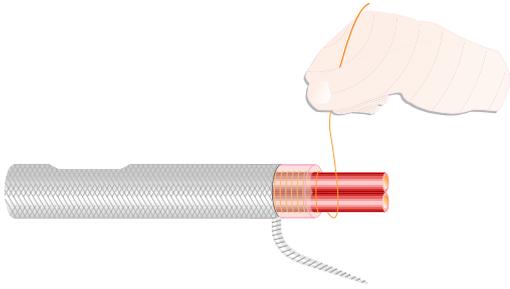
2. Haremos un corte longitudinal en la malla, aproximadamente unos 150 mm, desforrando parcialmente el cable, pero sin cortar totalmente la malla.



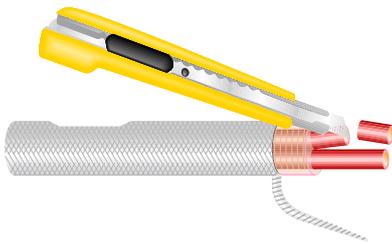
3. Enrollaremos la porción de malla sobrante, que más adelante nos servirá para hacer la conexión a la toma de tierra.



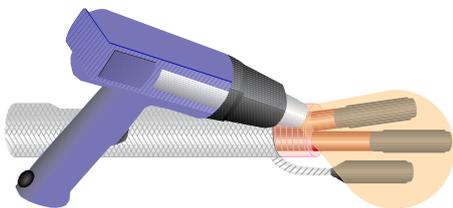
4. Desforraremos el cable, haciendo un corte longitudinal en el recubrimiento de silicona.



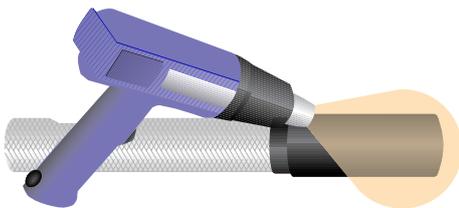
5. Desenrollaremos el elemento calefactor (hilo de Ni/Cr).



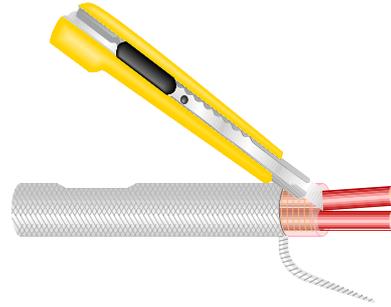
7. Cortaremos uno de los conductores más corto que el otro, para evitar que haya contacto.



9. Termosellaremos los tubitos con un soplador de aire caliente.



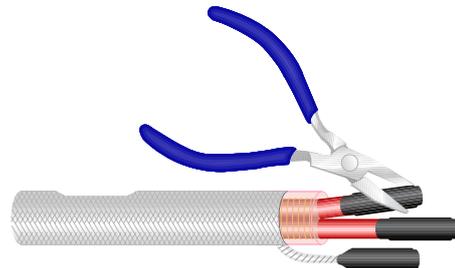
11. Para asegurar un perfecto sellado, pondremos un tubo termoretráctil que cubra las tres conexiones, y lo calentaremos con un soplador de aire caliente.



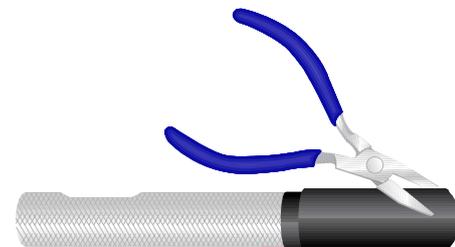
6. Separaremos con cuidado los dos conductores.



8. Colocaremos una tubito termoretráctil a cada conductor, y otro al extremo de la malla metálica.



10. Mientras estén calientes, apretaremos los tubitos con unas pinzas, prestando especial atención en sellar el extremo de cada tubito.



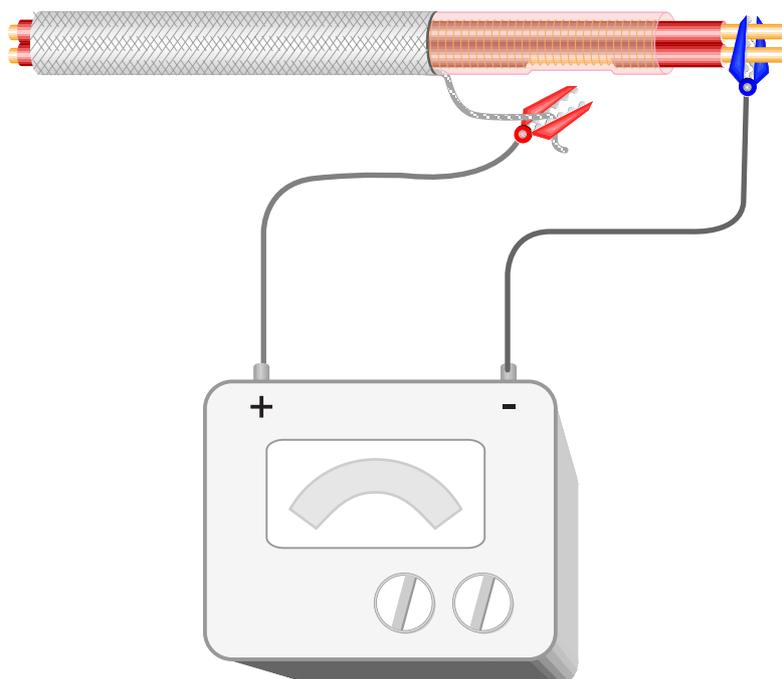
12. Mientras esté caliente, apretaremos bien el tubo con unas pinzas, prestando especial atención en sellar el extremo del tubo termoretráctil.

11. Mantenimiento del sistema

Comprobaremos todas las instalaciones en el periodo de pre-frío, dependiendo de la zona.

Pasos a seguir:

- 11.1. Comprobaremos visualmente, que el suelo no se haya roto, perforado, maltrecho, o que no haya sufrido ninguna avería que pueda afectar al sistema.
- 11.2. Comprobaremos en las cajas de conexión, que el circuito cumpla los mismos valores marcados en la ficha técnica de instalación.
- 11.3. Verificar los cables calefactores con un Megóhmetro, que los valores sean superiores a 0,5 MΩ, a 500 Voltios. Ver dibujo.



- 11.4. Se comprobará la alimentación de las cajas de conexión (que aportan la alimentación necesaria), así como la línea de T.T.
- 11.5. Verificaremos el buen funcionamiento de termostatos y centralitas.
- 11.6. Verificaremos el funcionamiento del cuadro de maniobras, ya sean ICPs, diferenciales, etc.
- 11.7. La línea de entrada también se verificará, siguiendo los pasos anteriores.

ELEMENTOS CALEFACTORES AS, S.L

C/ Zamora, 99 - 101, 5º planta 1ª
08018 Barcelona

Tel. 00 34 93 486 36 82 - Fax 00 34 93 486 38 14

Email: as@elementoscalefactores.com



• **Web principal** •

www.elementoscalefactores.com

• **Mantas calefactoras** •

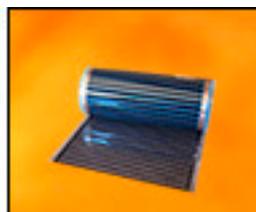
www.elecalas.com

• **Suelo radiante** •

www.sueloradiante.com

• **Tienda online** •

www.electriceatingstore.com



13.13

CÁLCULO DE LA RED DE GAS

RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS PROPANO

1.- DATOS DE PARTIDA:

<u>Gas propano comercial</u>		
PCS	11.900	kcal/kg
	24.930	kcal/Nm ³
Masa específica (st)	2,095	kg/Nm ³

2.- ZONIFICACIÓN:

PE-5					
Local	P unit [KW]	Unidades	P tot [KW]	P tot [Kcal/h]	Consumo [Kg/h]
Vivenda	45	43	1935	1.664.100	139,84
TOTAL PE-5			1935	1.664.100	139,84

Derivación alimentación PE-5.1	
Potencia diseño	P=SUM(Piv x Sn)
Piv	49,5 KW
Sn	0,42
SUM(Piv x Sn)	395,01 KW
Potencia diseño	395,01 KW
Consumo diseño	28,55 Kg/h

Armario	Nº Contadores	Sn	P diseño KW	Caudal diseño m3/h
Armario 1	6	0,63	187,11	6,45
Armario 2	7	0,59	204,44	7,05
Armario 3	6	0,63	187,11	6,45

Derivación alimentación PE-5.2.	
Potencia diseño	P=SUM(Piv x Sn)
Piv	49,5 KW
Sn	0,39
SUM(Piv x Sn)	463,32 KW
Potencia diseño	463,32 KW
Consumo diseño	33,48 Kg/h

Armario	Nº Contadores	Sn	P diseño KW	Caudal diseño m3/h
Armario 4	4	0,72	142,56	4,92
Armario 5	10	0,52	257,40	8,88
Armario 6	5	0,67	165,83	5,72
Armario 7	5	0,67	165,83	5,72

CÁLCULO DE PERDIDAS DE CARGA - FÓRMULA DE RENOUARD

Tram				Pot. Cal.	Caudal	Long [m]		Tubería			Presiones			Velocidad
Tramo	situación	instalación	Presión	[kcal/h]	[m ³ /h]	real	+20%	Material	Dext [mm]	Dint [mm]	Pa [bar]	Pb [bar]	ΔP [mbar]	[m/s]
TRAMO PE-5.1														
A-B	Exterior	Enterrada	MPB	339.709	13,63	10,00	12,0	PE	40	32,6	1,7200	1,7193	0,7306	1,755
B-C	Exterior	Enterrada	MPB	160.915	6,45	5,00	6,0	PE	32	26	1,7193	1,7190	0,2785	1,306
B-D	Exterior	Enterrada	MPB	260.103	10,43	60,00	72,0	PE	40	32,6	1,7193	1,7166	2,6954	1,343
D-E	Exterior	Enterrada	MPB	175.814	7,05	10,00	12,0	PE	32	26	1,7166	1,7159	0,6557	1,429
D-F	Exterior	Enterrada	MPB	160.915	6,45	30,00	36,0	PE	40	32,6	1,7166	1,7160	0,5623	0,831
F-G	Exterior	Enterrada	MPB	160.915	6,45	15,00	18,0	PE	32	26	1,7160	1,7152	0,8367	1,307
TRAMO PE-5.2														
H-I	Exterior	Enterrada	MPB	398.455	15,98	10,00	12,0	PE	40	32,6	1,6800	1,6790	0,9905	2,088
I-J	Exterior	Enterrada	MPB	122.602	4,92	55,00	66,0	PE	40	32,6	1,6790	1,6784	0,6386	0,643
J-K	Exterior	Enterrada	MPB	122.602	4,92	30,00	36,0	PE	32	26	1,6784	1,6773	1,0367	1,011
I-L	Exterior	Enterrada	MPB	349.074	14,00	95,00	114,0	PE	40	32,6	1,6790	1,6716	7,4079	1,830
L-M	Exterior	Enterrada	MPB	221.364	8,88	5,00	6,0	PE	32	26	1,6716	1,6711	0,5073	1,830
L-N	Exterior	Enterrada	MPB	221.364	8,88	5,00	6,0	PE	40	32,6	1,6716	1,6714	0,1705	1,164
N-O	Exterior	Enterrada	MPB	142.610	5,72	5,00	6,0	PE	32	26	1,6714	1,6712	0,2278	1,179
N-P	Exterior	Enterrada	MPB	142.610	5,72	90,00	108,0	PE	40	32,6	1,6714	1,6701	1,3787	0,750
P-Q	Exterior	Enterrada	MPB	142.610	5,72	10,00	12,0	PE	32	26	1,6701	1,6696	0,4559	1,179

14

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

14. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

14.I.01. SITUACIÓN

14.I.02. EMPLAZAMIENTO

14.I.03. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

14.I.04. RED DE SANEAMIENTO

14.I.05. RED DE AGUAS PLUVIALES

14.I.06. RED DE AGUA CONTRA INCENDIOS Y BOCAS DE RIEGO

14.I.07. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MT Y BT

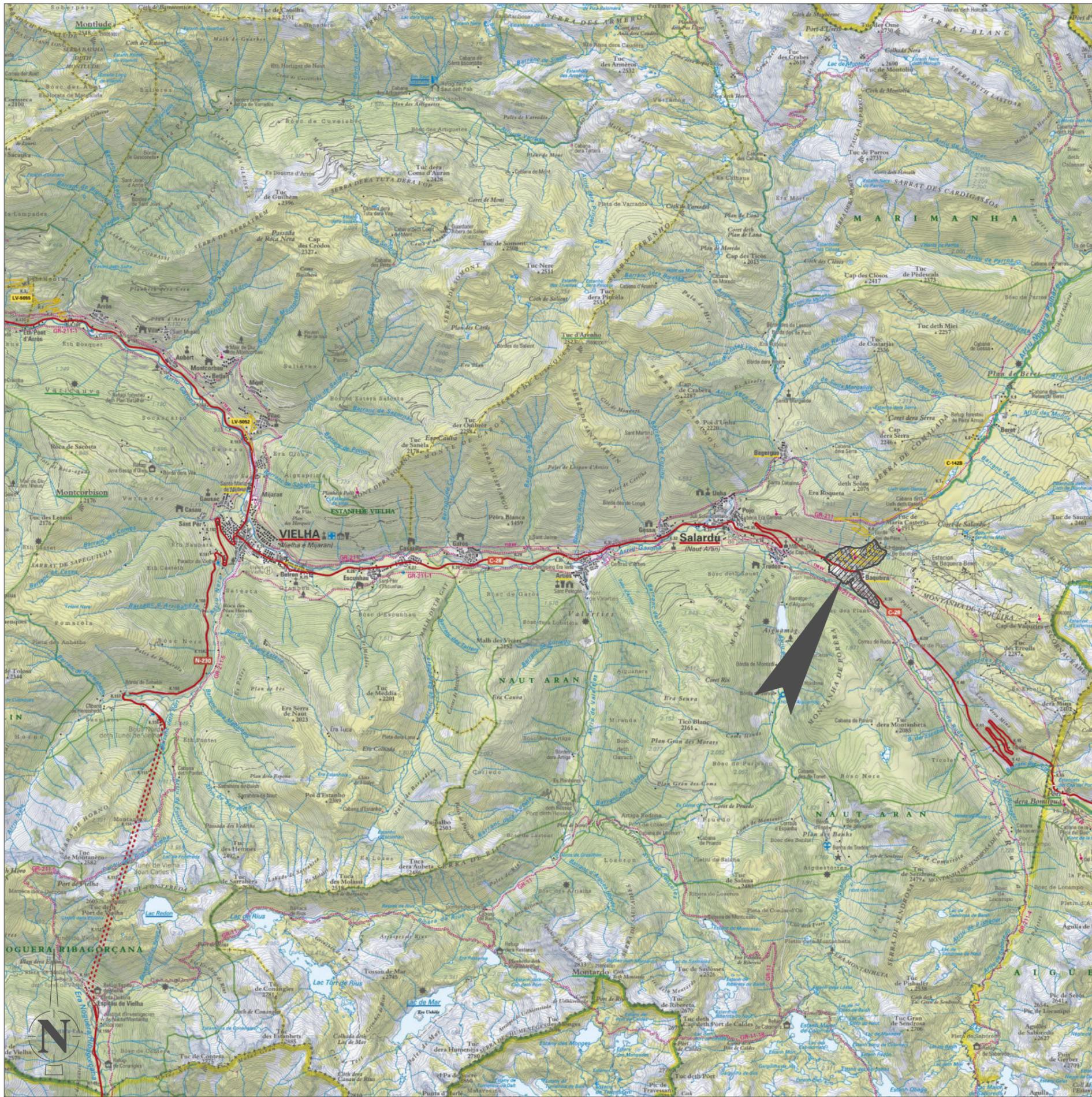
14.I.08. ALUMBRADO PÚBLICO

14.I.09. CALEFACCIÓN ELÉCTRICA PARA DESHIELO DE VIALES

14.I.10. RED DE TELECOMUNICACIONES

14.I.11. RED DE GAS PROPANO

14.I.12. ESQUEMA DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS



ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.



**ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION
(PE-5 BAQUEIRA)**
- SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
POR DESARROLLOS
LA PLETA, S.L.
Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, SL
HERIBERT RAMON MARTÍ
nº. colegiado 20043-L
Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida

POR ILERT, SL
JORDI DALMAU CLUA
nº. colegiado 10970-L
Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida

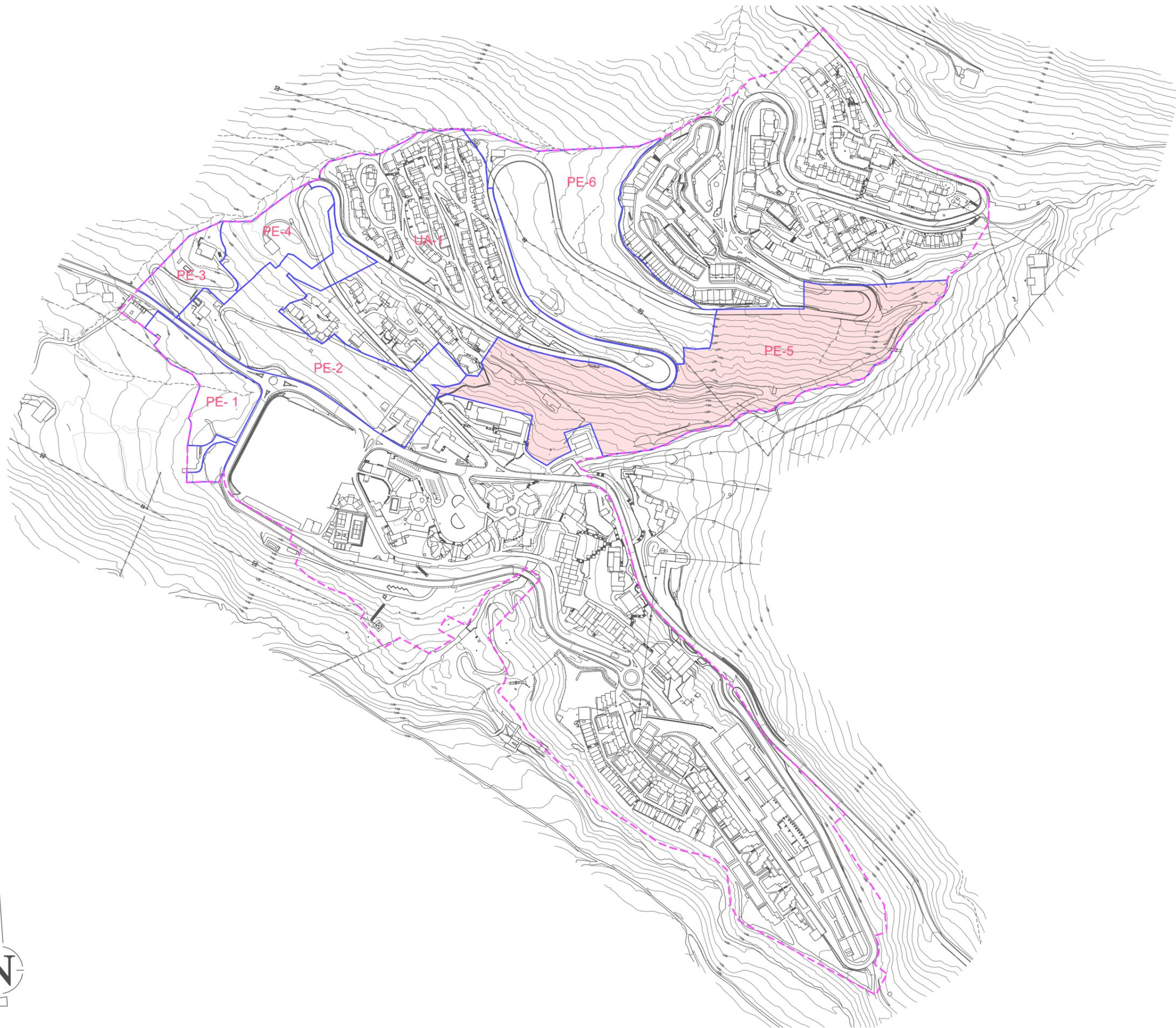
ESCALA
1:75.000

SITUACION

FECHA
DICIEMBRE 2018
ARCHIVO
I-572-VAR

No PLANO
i.1

ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.



**ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION
(PE-5 BAQUEIRA)**
- SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
POR DESARROLLOS
LA PLETA, S.L.
Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, SL
HERIBERT RAMON MARTÍ
nº. colegiado 20043-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

PER ILERT, SL
JORDI DALMAU CLUA
nº. colegiado 10970-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

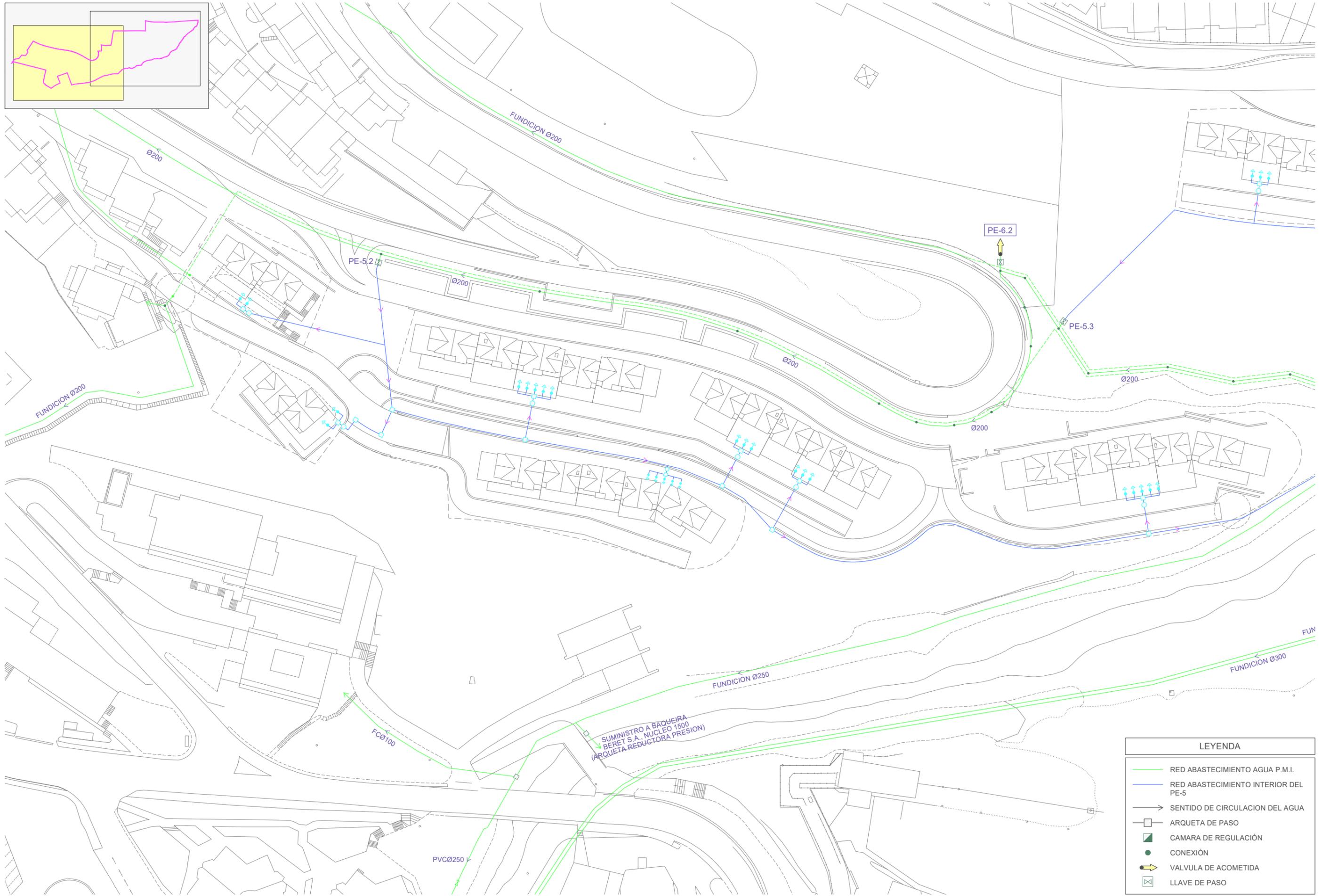
ESCALA
1:5.000

EMPLAZAMIENTO

FECHA
DICIEMBRE 2018
ARCHIVO
I-572-VAR

No PLANO
i.2

ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.



LEYENDA	
	RED ABASTECIMIENTO AGUA P.M.I.
	RED ABASTECIMIENTO INTERIOR DEL PE-5
	SENTIDO DE CIRCULACION DEL AGUA
	ARQUETA DE PASO
	CAMARA DE REGULACION
	CONEXION
	VALVULA DE ACOMETIDA
	LLAVE DE PASO



ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION (PE-5 BAQUEIRA)
 - SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
 POR DESARROLLOS
 LA PLETA, S.L.
 Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, SL
 HERIBERT RAMON MARTÍ
 nº. colegiado 20043-L
Col. de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida

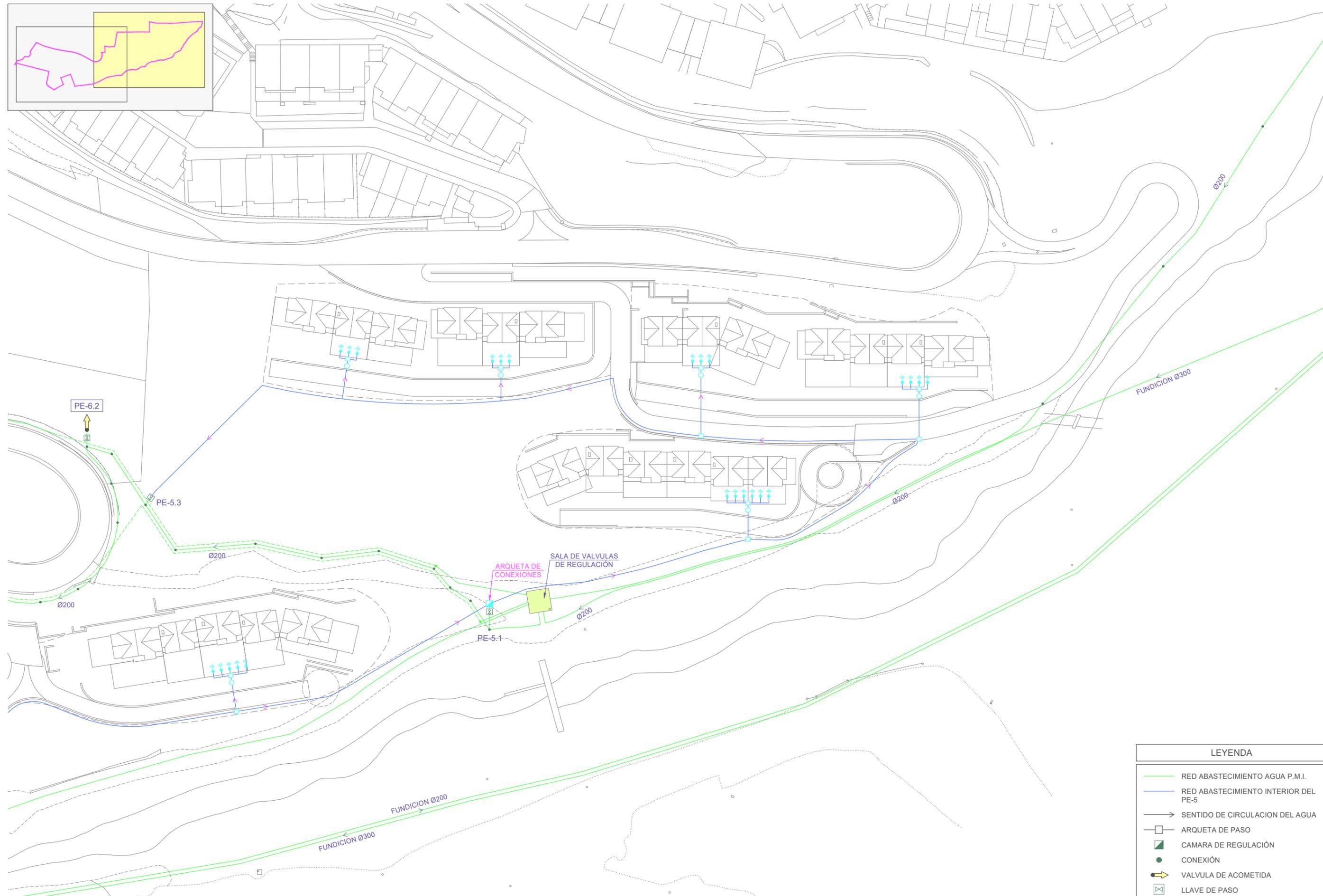
PER ILERT, SL
 JORDI DALMAU CLUA
 nº. colegiado 10970-L
Col. de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida

ESCALA
 1:1000

RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA
 DICIEMBRE 2018
 ARCHIVO
 I-572-VAR

No PLANO
i.3.1



ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.



**ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION
(PE-5 BAQUEIRA)**
- SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
POR DESARROLLOS
LA PLETA, S.L.
Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, SL
HERIBERT RAMON MARTÍ
nº. colegiado 20043-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

PER ILERT, SL
JORDI DALMAU CLUA
nº. colegiado 10970-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

ESCALA
1:1000

**RED DE ABASTECIMIENTO
DE AGUA**

FECHA
DICIEMBRE 2018
ARCHIVO
I-572-VAR

No PLANO
i.3.2

ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.



LEYENDA	
—	RED SANEAMIENTO P.M.I.
—	RED SANEAMIENTO INTERIOR DEL PE-5
\rightarrow	SENTIDO DE CIRCULACION DEL AGUA
\square	ARQUETA DE PASO
\blacksquare	ARQUETA DE CONNEXION
\bigcirc	POZO DE RESALTO CIRCULAR



**ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION
(PE-5 BAQUEIRA)**
- SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
POR DESARROLLOS
LA PLETA, S.L.
Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, SL
HERIBERT RAMON MARTÍ
nº. colegiado 20043-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

PER ILERT, SL
JORDI DALMAU CLUA
nº. colegiado 10970-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

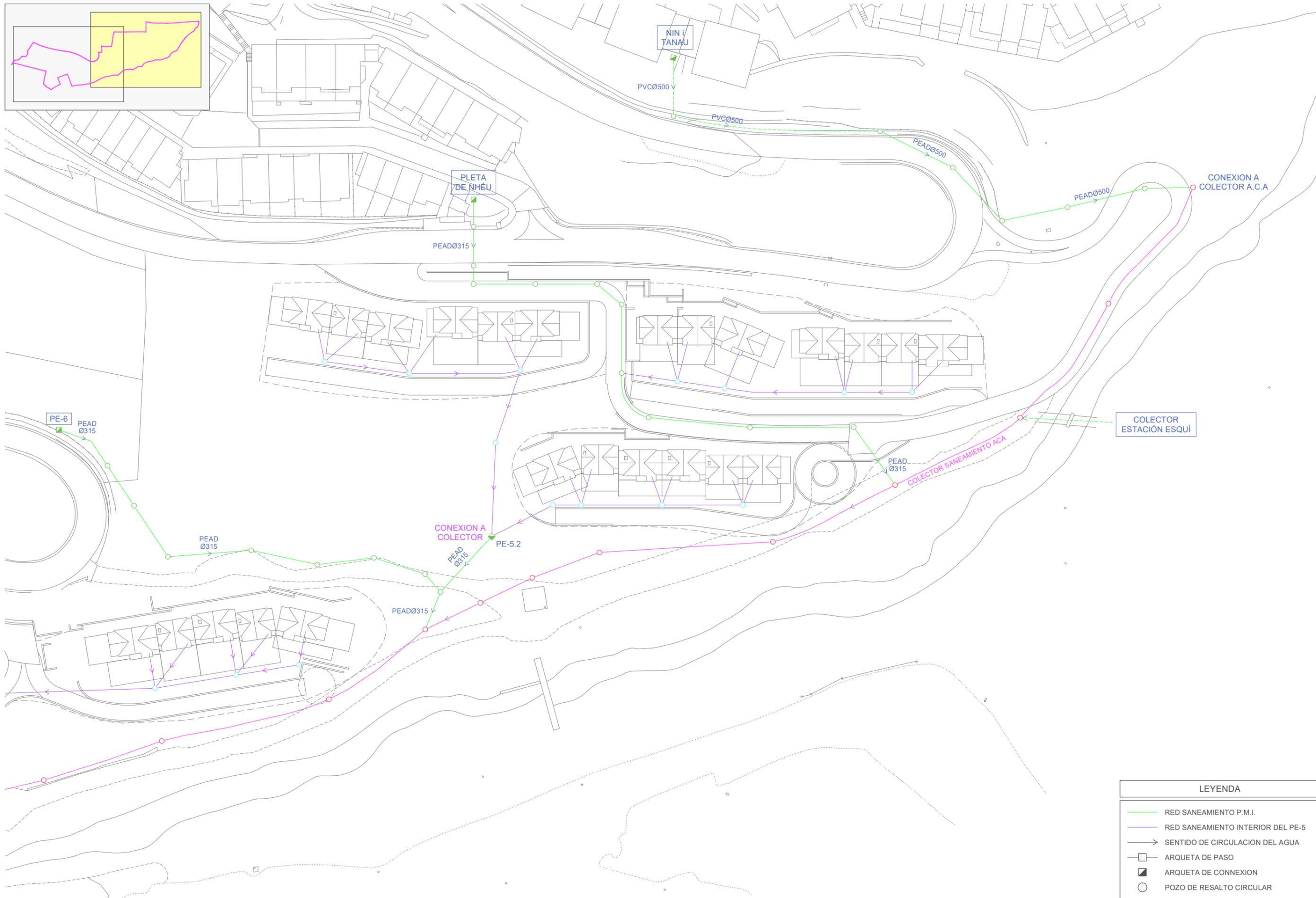
ESCALA
1:1000

**RED DE
SANEAMIENTO**

FECHA
DICIEMBRE 2018
ARCHIVO
I-572-VAR

No PLANO
i.4.1

ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.



LEYENDA	
—	RED SANEAMIENTO P.M.I.
—	RED SANEAMIENTO INTERIOR DEL PE-5
\rightarrow	SENTIDO DE CIRCULACION DEL AGUA
\square	ARQUETA DE PASO
\blacksquare	ARQUETA DE CONNEXION
\bigcirc	POZO DE RESALTO CIRCULAR



**ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION
(PE-5 BAQUEIRA)**
- SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
POR DESARROLLOS
LA PLETA, S.L.
Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, SL
HERIBERT RAMON MARTÍ
nº. colegiado 20043-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

PER ILERT, SL
JORDI DALMAU CLUA
nº. colegiado 10970-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

ESCALA
1:1000

**RED DE
SANEAMIENTO**

FECHA
DICIEMBRE 2018
ARCHIVO
I-572-VAR

No PLANO
i.4.2



LEYENDA	
	RED AGUAS PLUVIALES P.M.I.
	RED AGUAS PLUVIALES DEL PE-5
	EMBORNAL
	RESERVA PARA RECOGIDA AGUA CUBIERTAS VIVIENDAS
	POZO DE RESALTO CIRCULAR
	SEPARADOR DE HIDROCARBUROS
	ARQUETA DE TOMA DE MUESTRAS
	CAMARA DE DESCARGA

ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.



**ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION
(PE-5 BAQUEIRA)**
- SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
POR DESARROLLOS
LA PLETA, S.L.
Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, SL
HERIBERT RAMON MARTÍ
nº. colegiado 20043-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

POR ILERT, SL
JORDI DALMAU CLUA
nº. colegiado 10970-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

ESCALA
1:1000

**RED DE AGUAS
PLUVIALES**

FECHA
DICIEMBRE 2018
ARCHIVO
I-572-VAR

No PLANO
i.5.1



ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.

LEYENDA	
	RED AGUAS PLUVIALES P.M.I.
	RED AGUAS PLUVIALES DEL PE-5
	EMBORNAL
	RESERVA PARA RECOGIDA AGUA CUBIERTAS VIVIENDAS
	POZO DE RESALTO CIRCULAR
	SEPARADOR DE HIDROCARBUROS
	ARQUETA DE TOMA DE MUESTRAS
	CAMARA DE DESCARGA



**ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION
(PE-5 BAQUEIRA)**
- SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
POR DESARROLLOS
LA PLETA, S.L.
Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, SL
HERIBERT RAMON MARTÍ
nº. colegiado 20043-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

PER ILERT, SL
JORDI DALMAU CLUA
nº. colegiado 10970-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

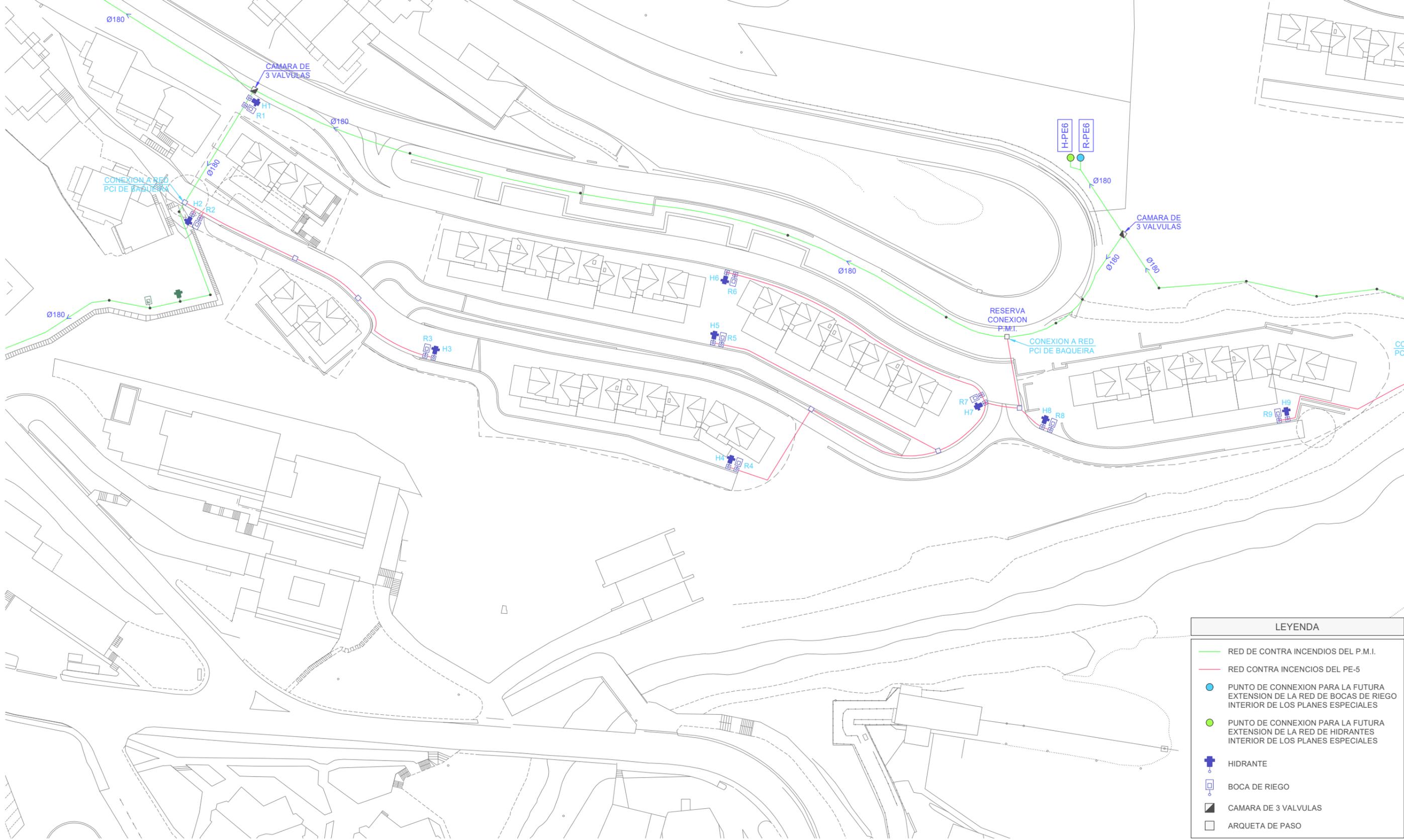
ESCALA
1:1000

**RED DE AGUAS
PLUVIALES**

FECHA
DICIEMBRE 2018
ARCHIVO
I-572-VAR

No PLANO
i.5.2

ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.



ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION (PE-5 BAQUEIRA)
- SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
POR DESARROLLOS
LA PLETA, S.L.
Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, SL
HERIBERT RAMON MARTÍ
nº. colegiado 20043-L
Col. de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida

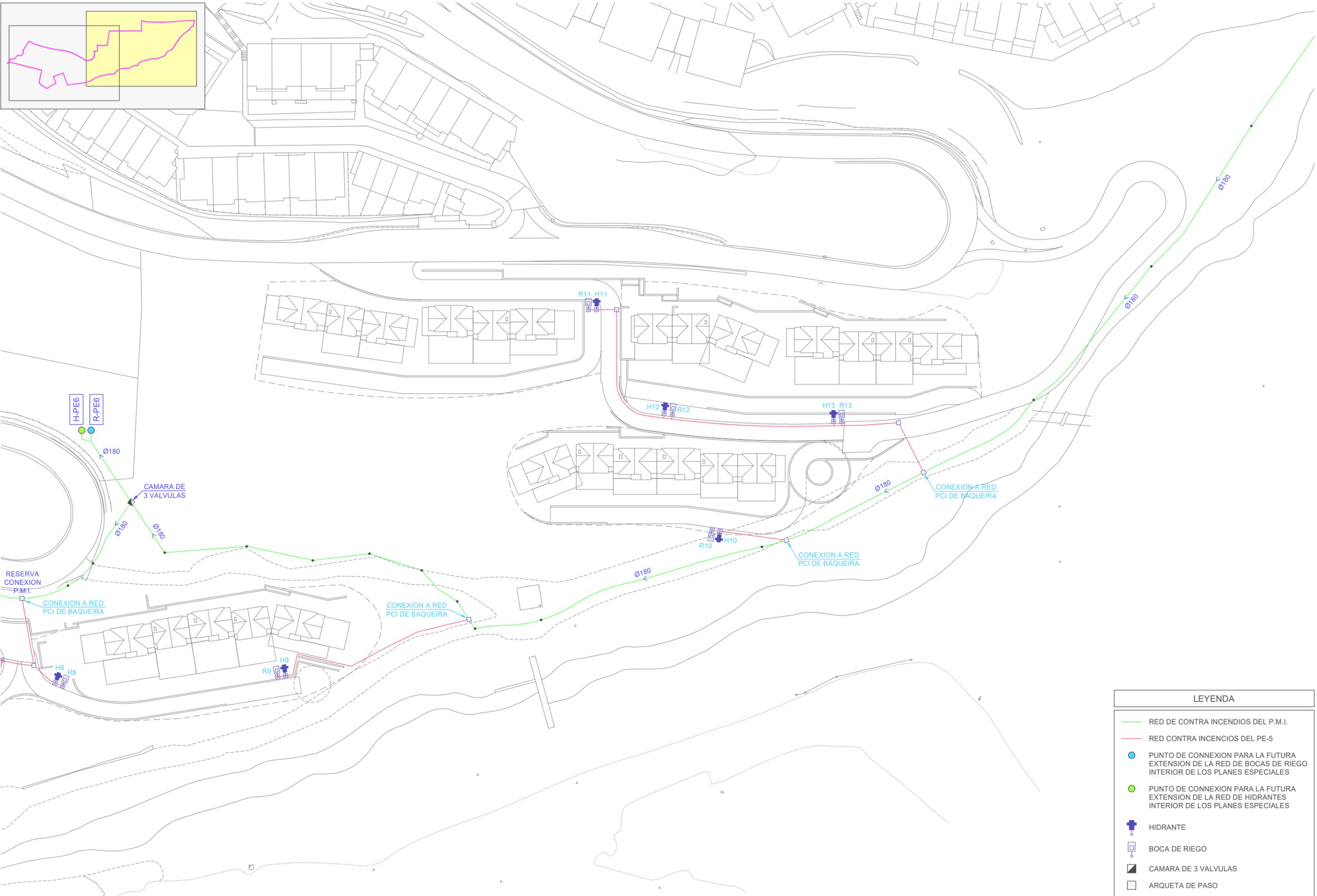
PER ILERT, SL
JORDI DALMAU CLUA
nº. colegiado 10970-L
Col. de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida

ESCALA
1:1000

RED DE AGUA CONTRA INCENDIOS Y BOCAS DE RIEGO

FECHA
DICIEMBRE 2018
ARCHIVO
I-572-VAR

No PLANO
i.6.1



ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.

LEYENDA	
—	RED DE CONTRA INCENDIOS DEL P.M.I.
—	RED CONTRA INCENDIOS DEL PE-5
●	PUNTO DE CONEXION PARA LA FUTURA EXTENSION DE LA RED DE BOCAS DE RIEGO INTERIOR DE LOS PLANES ESPECIALES
●	PUNTO DE CONEXION PARA LA FUTURA EXTENSION DE LA RED DE HIDRANTES INTERIOR DE LOS PLANES ESPECIALES
	HIDRANTE
	BOCA DE RIEGO
	CAMARA DE 3 VALVULAS
	ARQUETA DE PASO



ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION (PE-5 BAQUEIRA)
- SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
POR DESARROLLOS
LA PLETA, S.L.
Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, SL
HERIBERT RAMON MARTÍ
nº. colegiado 20043-L
Col. de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida

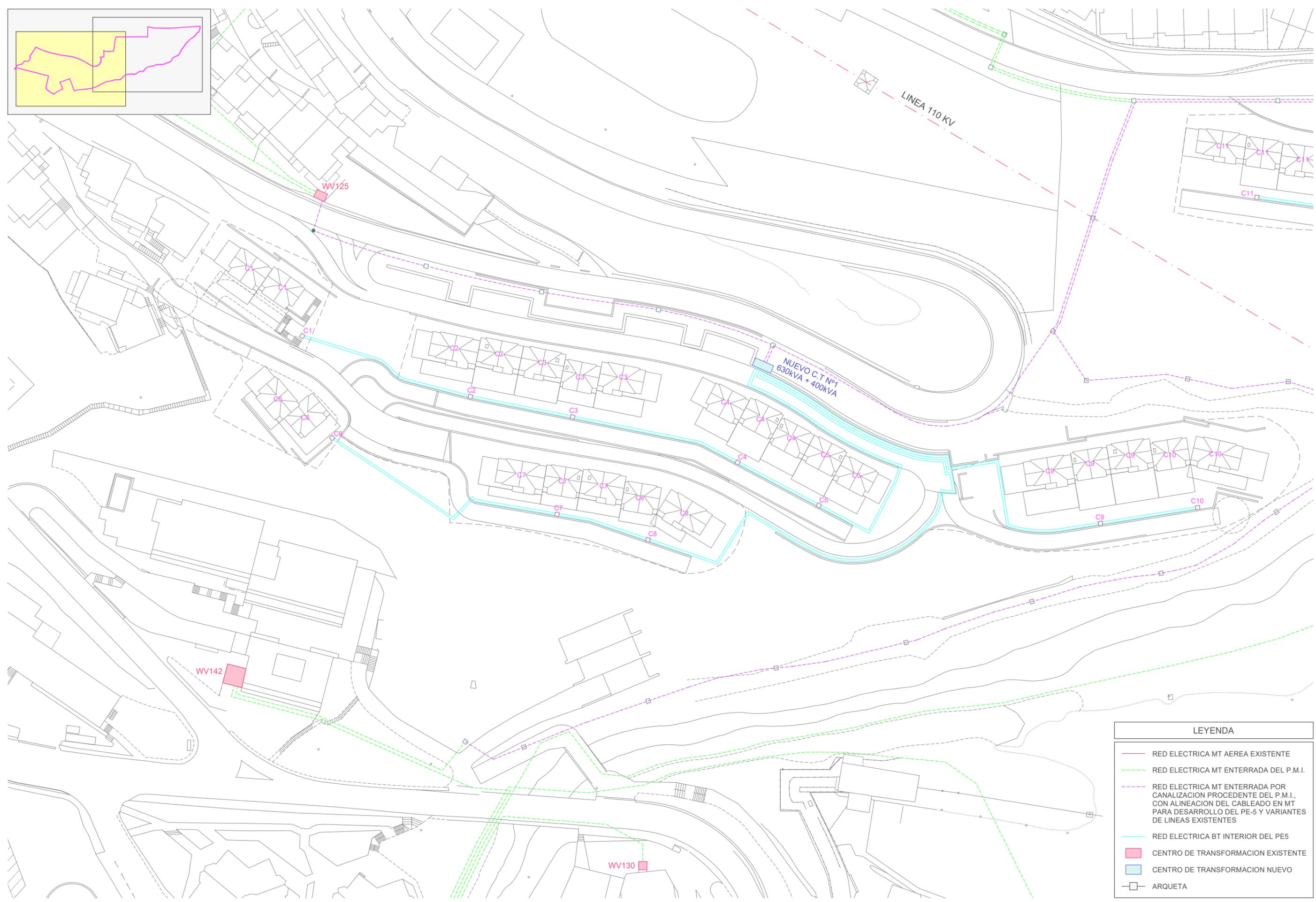
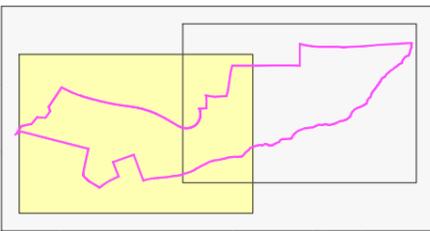
POR ILERT, SL
JORDI DALMAU CLUA
nº. colegiado 10970-L
Col. de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida

ESCALA
1:1000

**RED DE AGUA
CONTRA INCENDIOS Y
BOCAS DE RIEGO**

FECHA
DICIEMBRE 2018
ARCHIVO
I-572-VAR

No PLANO
i.6.2



LEYENDA	
	RED ELECTRICA MT AEREA EXISTENTE
	RED ELECTRICA MT ENTERRADA DEL P.M.I.
	RED ELECTRICA MT ENTERRADA POR CANALIZACION PROCEDENTE DEL P.M.I., CON ALINEACION DEL CABLEADO EN MT PARA DESARROLLO DEL PE-5 Y VARIANTES DE LINEAS EXISTENTES
	RED ELECTRICA BT INTERIOR DEL PE5
	CENTRO DE TRANSFORMACION EXISTENTE
	CENTRO DE TRANSFORMACION NUEVO
	ARQUETA

ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.



ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION (PE-5 BAQUEIRA)
- SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
POR DESARROLLOS
LA PLETA, S.L.
Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, SL
HERIBERT RAMON MARTÍ
nº. colegiado 20043-L
Col. de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida

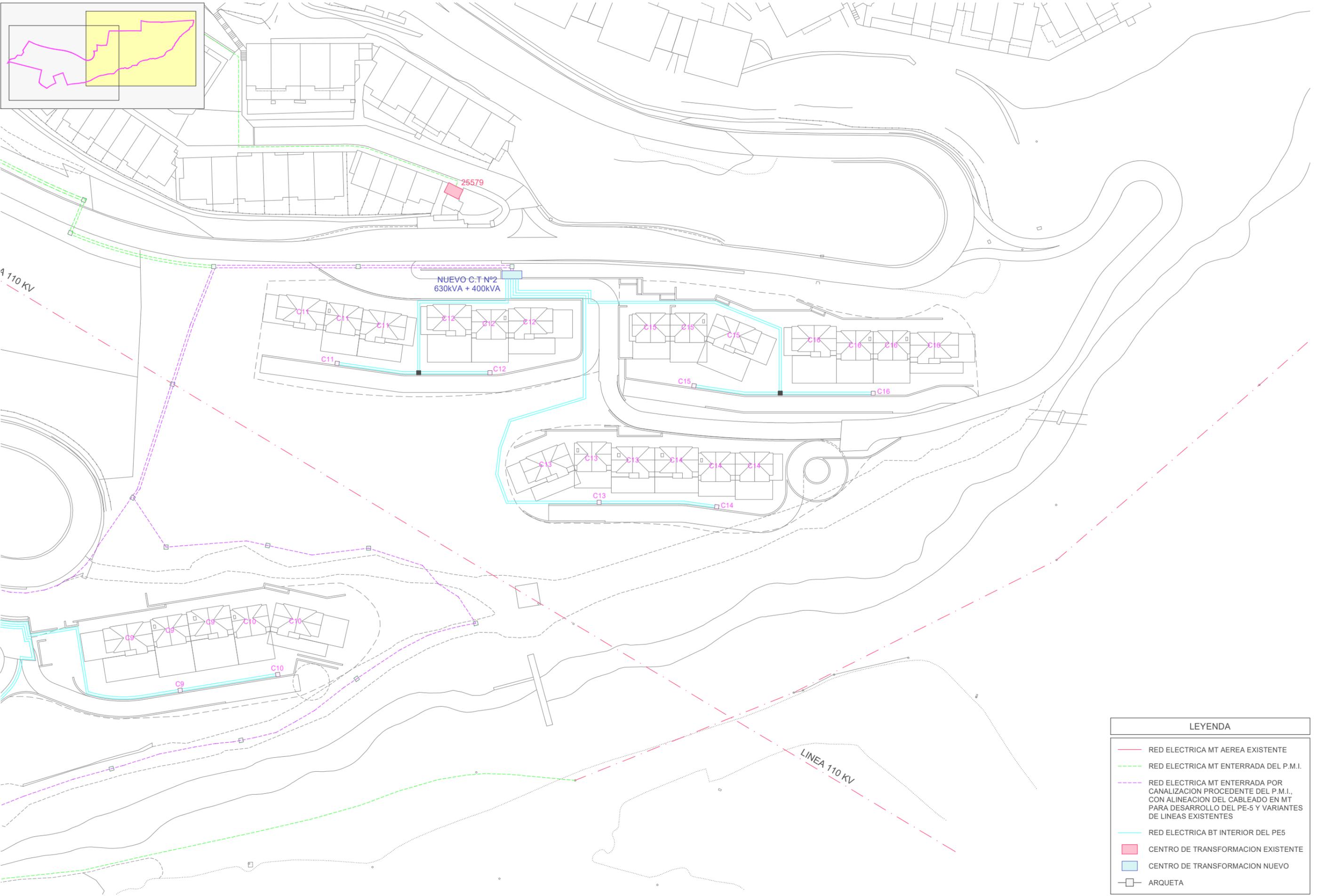
PER ILERT, SL
JORDI DALMAU CLUA
nº. colegiado 10970-L
Col. de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida

ESCALA
1:1000

INSTALACION ELECTRICA DE MT Y BT

FECHA
DICIEMBRE 2018
ARCHIVO
I-572-VAR

No PLANO
i.7.1



4 110 KV

25579

NUEVO C.T Nº2
630kVA + 400kVA

LINEA 110 KV

LEYENDA	
	RED ELECTRICA MT AEREA EXISTENTE
	RED ELECTRICA MT ENTERRADA DEL P.M.I.
	RED ELECTRICA MT ENTERRADA POR CANALIZACION PROCEDENTE DEL P.M.I., CON ALINEACION DEL CABLEADO EN MT PARA DESARROLLO DEL PE-5 Y VARIANTES DE LINEAS EXISTENTES
	RED ELECTRICA BT INTERIOR DEL PE5
	CENTRO DE TRANSFORMACION EXISTENTE
	CENTRO DE TRANSFORMACION NUEVO
	ARQUETA

ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCION SIN AUTORIZACION.



ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION (PE-5 BAQUEIRA)
- SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
POR DESARROLLOS
LA PLETA, S.L.
Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, S.L
HERIBERT RAMON MARTÍ
nº. colegiado 20043-L
Col. de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida

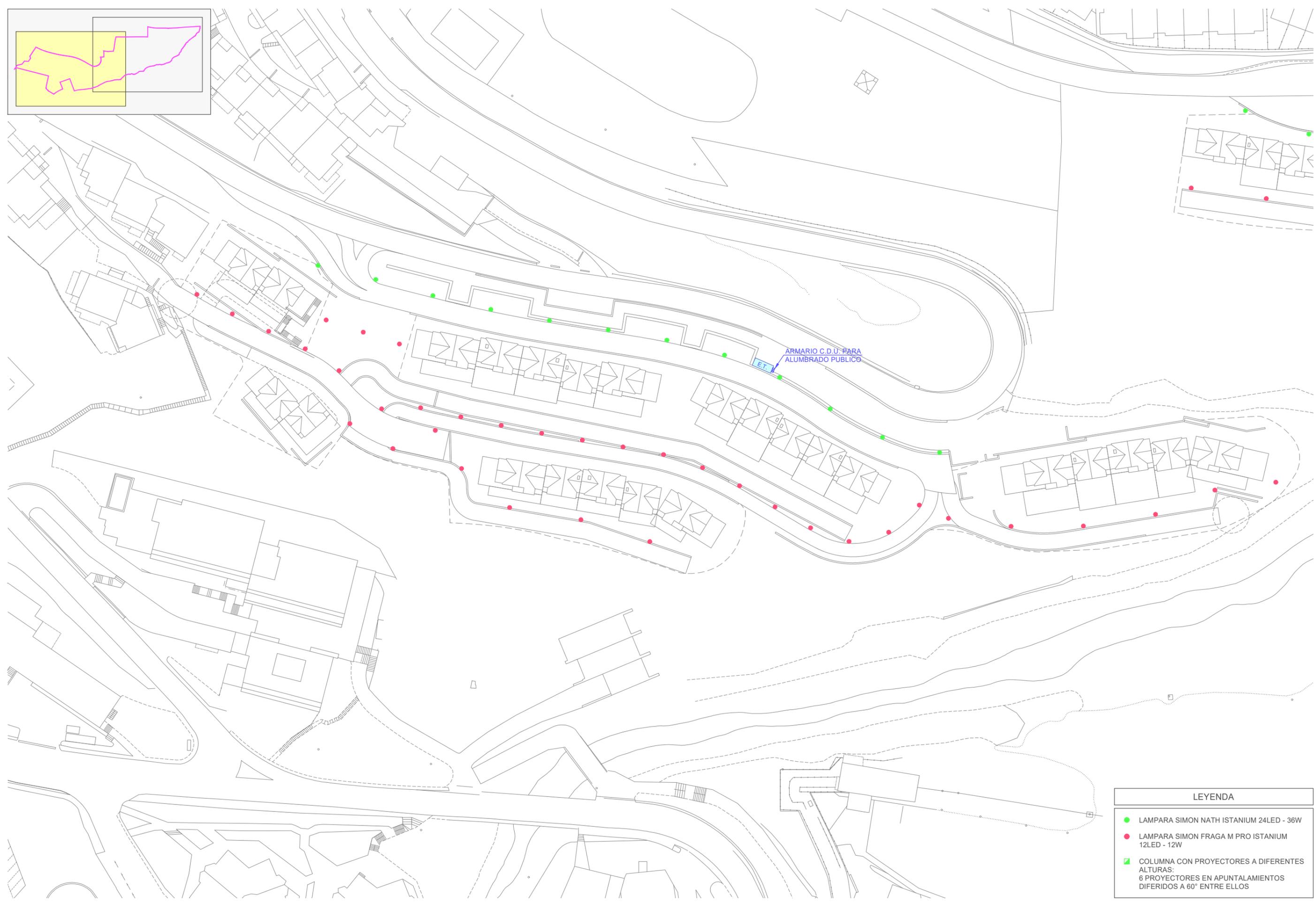
PER ILERT, S.L
JORDI DALMAU CLUA
nº. colegiado 10970-L
Col. de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida

ESCALA
1:1000

INSTALACION ELECTRICA

FECHA
DICIEMBRE 2018
ARCHIVO
I-572-VAR

No PLANO
i.7.2



LEYENDA	
●	LAMPARA SIMON NATH ISTANIUM 24LED - 36W
●	LAMPARA SIMON FRAGA M PRO ISTANIUM 12LED - 12W
■	COLUMNA CON PROYECTORES A DIFERENTES ALTURAS: 6 PROYECTORES EN APUNTALAMIENTOS DIFERIDOS A 60° ENTRE ELLOS

ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.



**ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION
(PE-5 BAQUEIRA)**
- SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
POR DESARROLLOS
LA PLETA, S.L.
Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, SL
HERIBERT RAMON MARTÍ
nº. colegiado 20043-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

PER ILERT, SL
JORDI DALMAU CLUA
nº. colegiado 10970-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

ESCALA
1:1000

**ALUMBRADO
PUBLICO**

FECHA
DICIEMBRE 2018
ARCHIVO
I-572-VAR

No PLANO
i.8.1



LEYENDA	
●	LAMPARA SIMON NATH ISTANIUM 24LED - 36W
●	LAMPARA SIMON FRAGA M PRO ISTANIUM 12LED - 12W
■	COLUMNA CON PROYECTORES A DIFERENTES ALTURAS: 6 PROYECTORES EN APUNTALAMIENTOS DIFERIDOS A 60° ENTRE ELLOS

ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.



**ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION
(PE-5 BAQUEIRA)**
- SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
POR DESARROLLOS
LA PLETA, S.L.
Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, SL
HERIBERT RAMON MARTÍ
nº. colegiado 20043-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

PER ILERT, SL
JORDI DALMAU CLUA
nº. colegiado 10970-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

ESCALA
1:1000

**ALUMBRADO
PUBLICO**

FECHA
DICIEMBRE 2018
ARCHIVO
I-572-VAR

No PLANO
i.8.2

ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.



LEYENDA	
	CALEFACCION ELECTRICA PARA DESHIELO DEL VIAL, DE 1m DE ANCHO
	CALEFACCION ELECTRICA PARA DESHIELO DEL VIAL, DE 2m DE ANCHO
	CALEFACCION ELECTRICA PARA DESHIELO DEL VIAL, DE 3m DE ANCHO



ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION (PE-5 BAQUEIRA)
- SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
POR DESARROLLOS
LA PLETA, S.L.
Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, SL
HERIBERT RAMON MARTÍ
nº. colegiado 20043-L
Col. de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida

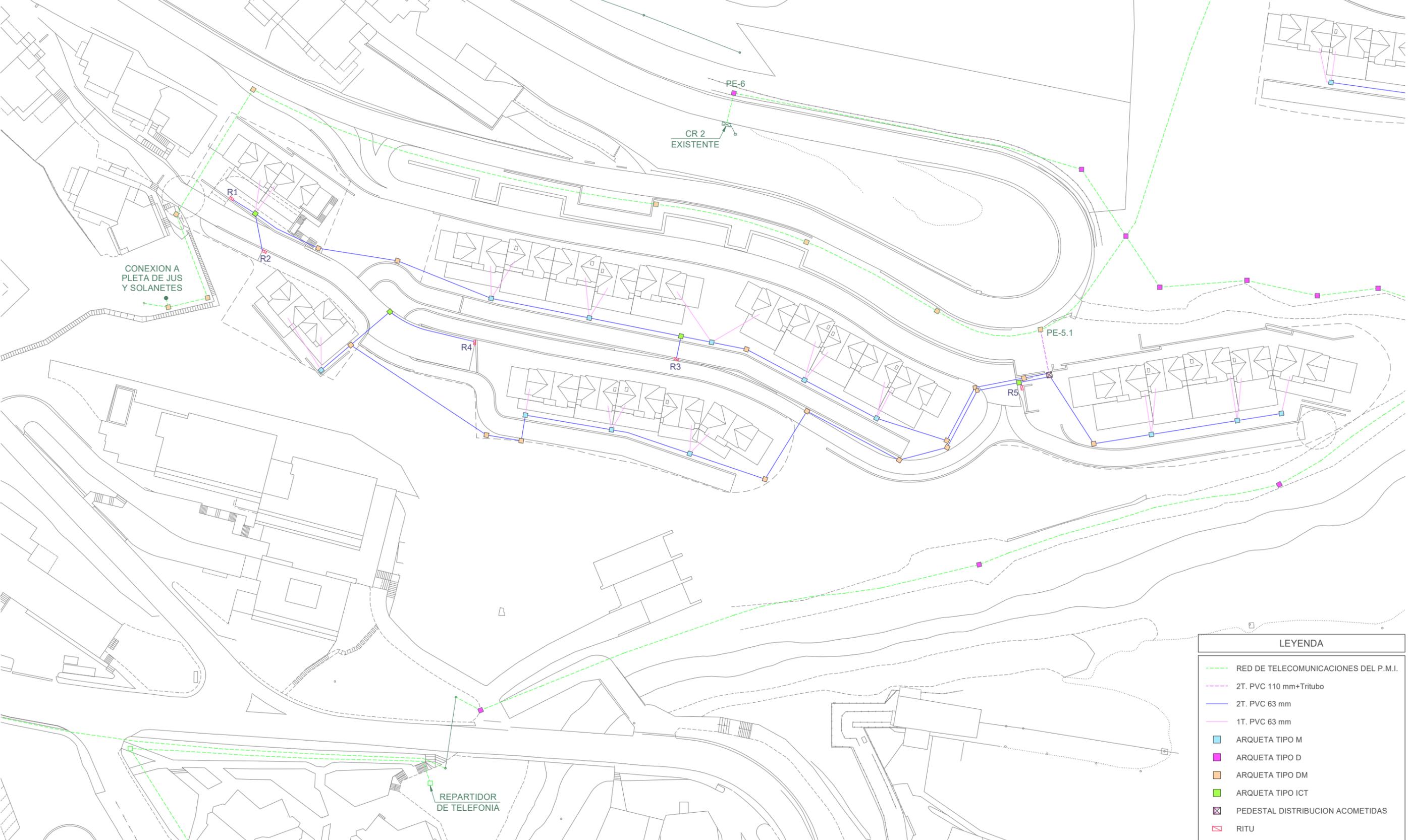
PER ILERT, SL
JORDI DALMAU CLUA
nº. colegiado 10970-L
Col. de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida

ESCALA
1:1500

CALEFACCION ELECTRICA PARA DESHIELO DE VIALES

FECHA
DICIEMBRE 2018
ARCHIVO
I-572-VAR

No PLANO
i.9



ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.

LEYENDA	
	RED DE TELECOMUNICACIONES DEL P.M.I.
	2T. PVC 110 mm+Tritubo
	2T. PVC 63 mm
	1T. PVC 63 mm
	ARQUETA TIPO M
	ARQUETA TIPO D
	ARQUETA TIPO DM
	ARQUETA TIPO ICT
	PEDESTAL DISTRIBUCION ACOMETIDAS
	RITU



**ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION
(PE-5 BAQUEIRA)**
- SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
POR DESARROLLOS
LA PLETA, S.L.
Sr. Juan A. Carrero Callejas

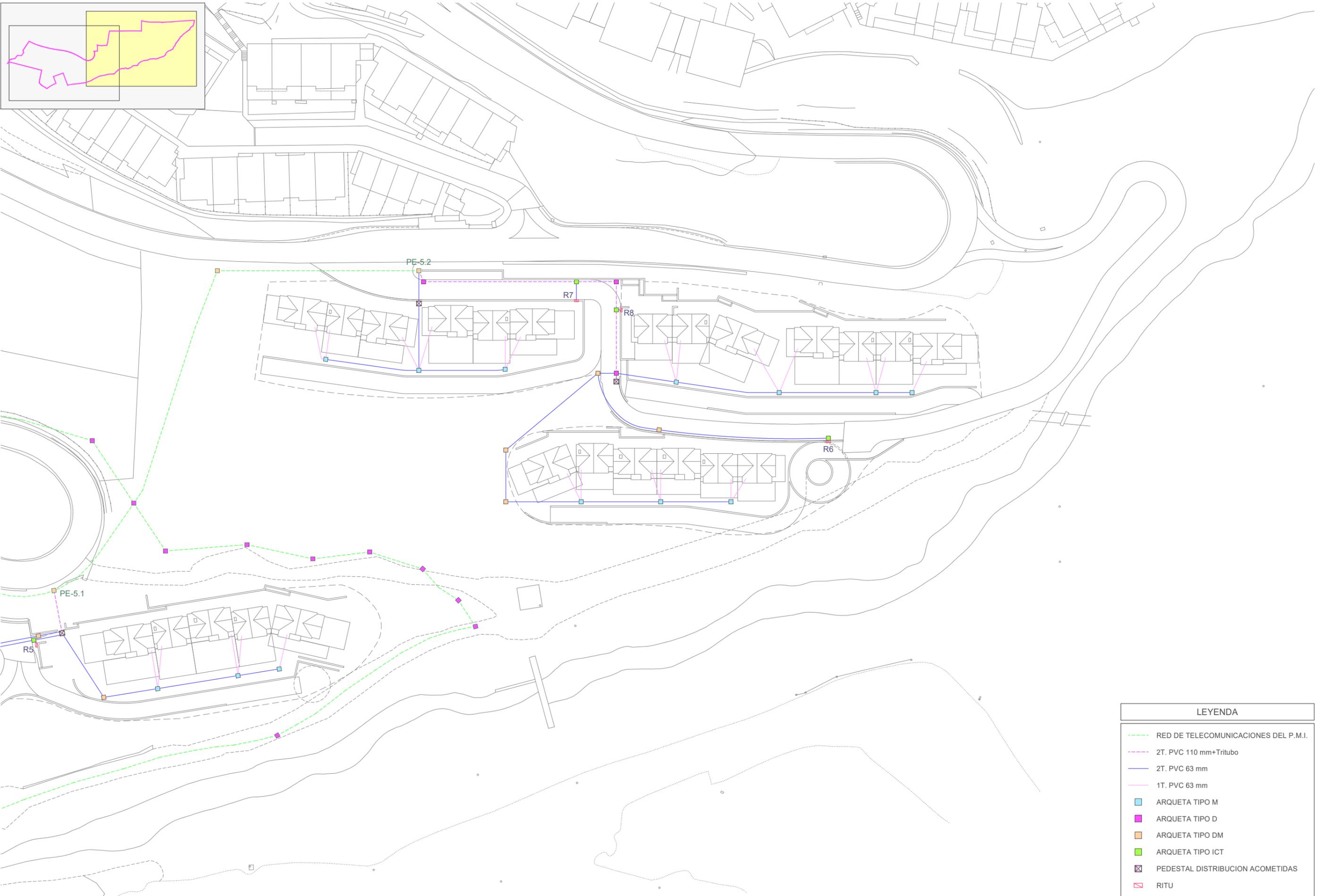
POR ILERT, SL
HERIBERT RAMON MARTÍ
nº. colegiado 20043-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

POR ILERT, SL
JORDI DALMAU CLUA
nº. colegiado 10970-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

ESCALA
1:1000

**RED DE
TELECOMUNICACIONES**

FECHA DICIEMBRE 2018	No PLANO i.10.1
ARCHIVO I-572-VAR	



ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.

LEYENDA	
	RED DE TELECOMUNICACIONES DEL P.M.I.
	2T. PVC 110 mm+Tritubo
	2T. PVC 63 mm
	1T. PVC 63 mm
	ARQUETA TIPO M
	ARQUETA TIPO D
	ARQUETA TIPO DM
	ARQUETA TIPO ICT
	PEDESTAL DISTRIBUCION ACOMETIDAS
	RITU



**ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION
(PE-5 BAQUEIRA)**
- SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
POR DESARROLLOS
LA PLETA, S.L.
Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, SL
HERIBERT RAMON MARTÍ
nº. colegiado 20043-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

PER ILERT, SL
JORDI DALMAU CLUA
nº. colegiado 10970-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

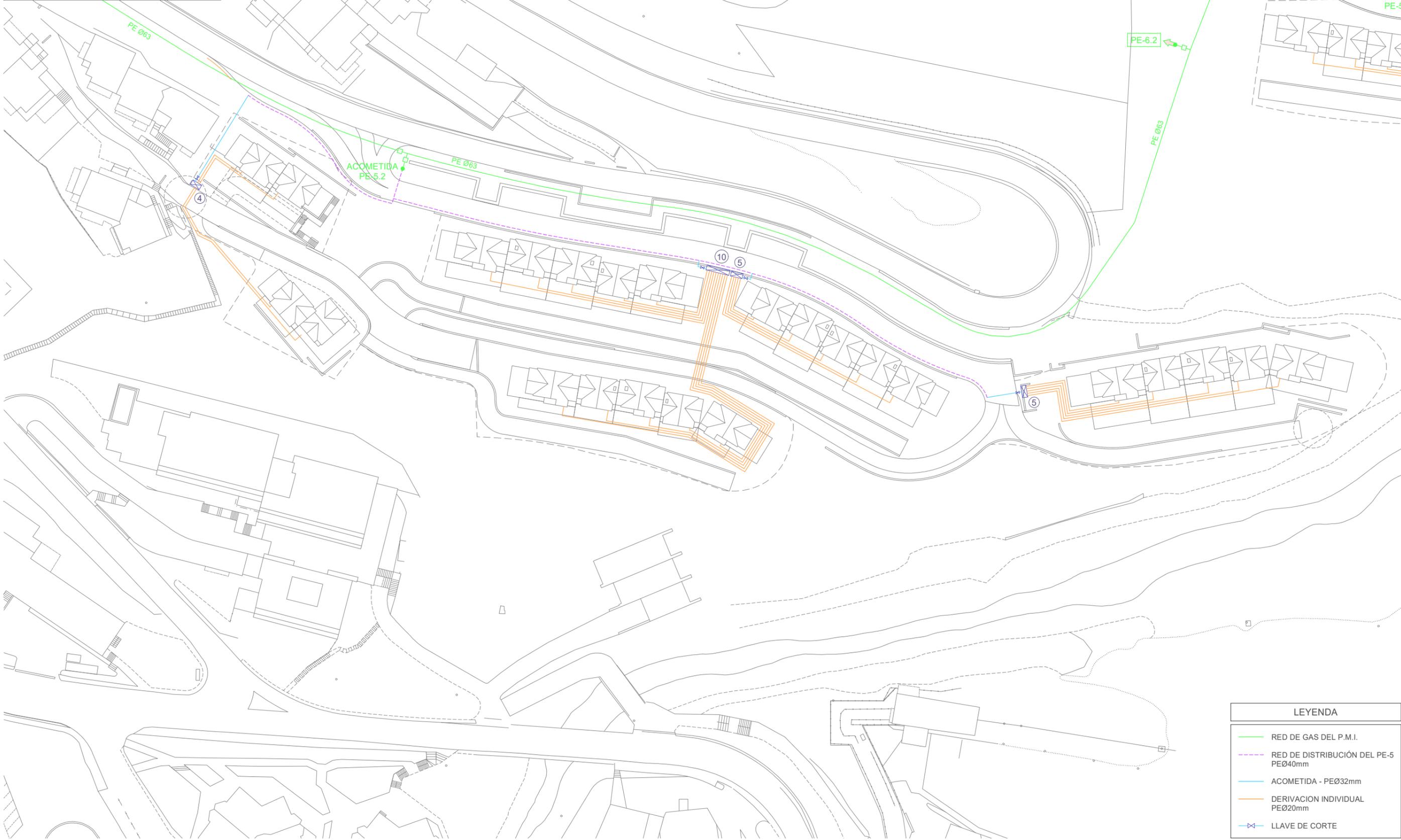
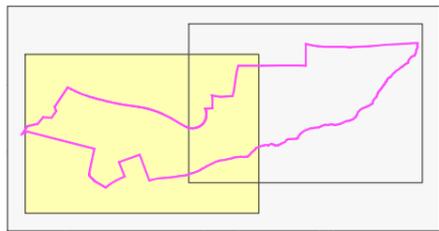
ESCALA
1:1000

**RED DE
TELECOMUNICACIONES**

FECHA
DICIEMBRE 2018
ARCHIVO
I-572-VAR

No PLANO
i.10.2

ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.



LEYENDA	
	RED DE GAS DEL P.M.I.
	RED DE DISTRIBUCIÓN DEL PE-5 PEØ40mm
	ACOMETIDA - PEØ32mm
	DERIVACION INDIVIDUAL PEØ20mm
	LLAVE DE CORTE



ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION (PE-5 BAQUEIRA)
 - SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
 POR DESARROLLOS LA PLETA, S.L.
 Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, SL
 HERIBERT RAMON MARTÍ
 nº. colegiado 20043-L
Col. de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida

PER ILERT, SL
 JORDI DALMAU CLUA
 nº. colegiado 10970-L
Col. de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida

ESCALA
 1:1000

RED DE GAS PROPANO

FECHA
 DICIEMBRE 2018
 ARCHIVO
 I-572-VAR

No PLANO
 i.11.1

ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.



ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION (PE-5 BAQUEIRA)
 - SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
 POR DESARROLLOS
 LA PLETA, S.L.
 Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, SL
 HERIBERT RAMON MARTÍ
 nº. colegiado 20043-L
Col. de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida

PER ILERT, SL
 JORDI DALMAU CLUA
 nº. colegiado 10970-L
Col. de Ingenieros Graduados y de Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida

ESCALA
 1:1000

RED DE GAS PROPANO

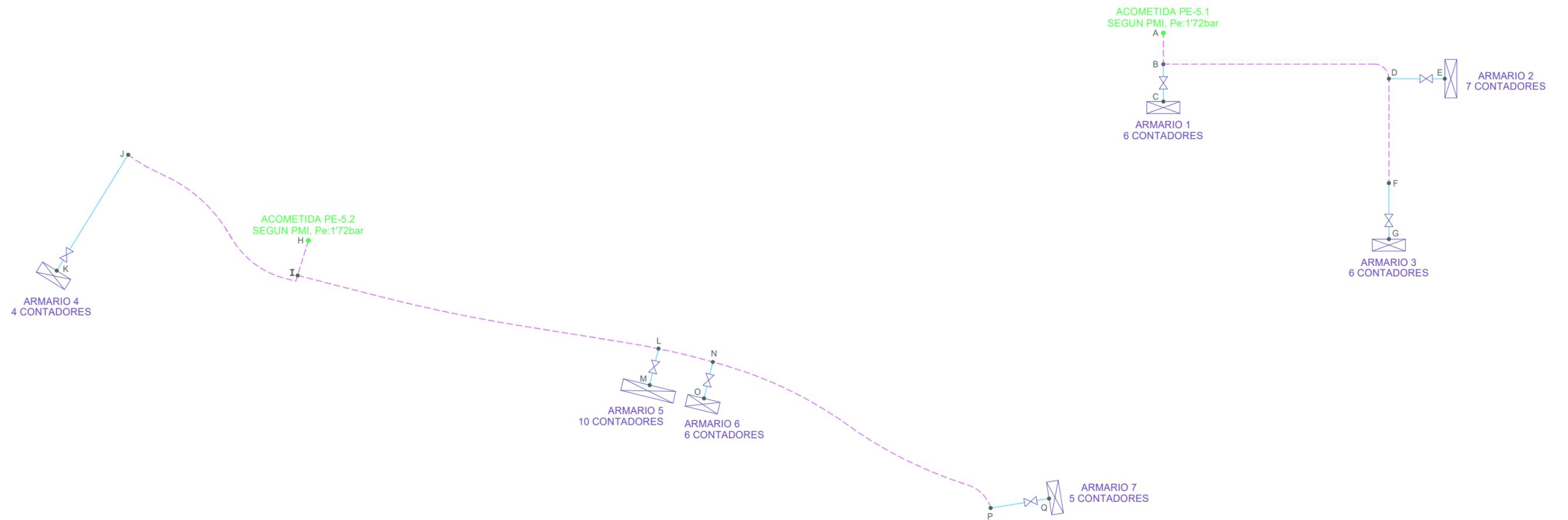
FECHA
 DICIEMBRE 2018
 ARCHIVO
 I-572-VAR

No PLANO
 i.11.2

LEYENDA	
	RED DE GAS DEL P.M.I.
	RED DE DISTRIBUCIÓN DEL PE-5 PEØ40mm
	ACOMETIDA - PEØ32mm
	DERIVACION INDIVIDUAL PEØ20mm
	LLAVE DE CORTE

ESTE PLANO ES PROPIEDAD DE ILERT, S.L. QUEDA PROHIBIDA LA COPIA O DISTRIBUCIÓN SIN AUTORIZACIÓN.

LEYENDA	
	RED DE DISTRIBUCIÓN DEL PE-5 PEØ40mm
	ACOMETIDA - PEØ32mm
	LLAVE DE CORTE



**ADAPTACION PROYECTO URBANIZACION
(PE-5 BAQUEIRA)**
- SEPARATA DE INSTALACIONES PARA INFRAESTRUCTURA DE URBANIZACION-

REPRESENTANTE
POR DESARROLLOS
LA PLETA, S.L.
Sr. Juan A. Carrero Callejas

POR ILERT, SL
HERIBERT RAMON MARTÍ
nº. colegiado 20043-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

POR ILERT, SL
JORDI DALMAU CLUA
nº. colegiado 10970-L
*Col. de Ingenieros Graduados y de
Ingenieros Técnicos Ind. de Lleida*

ESCALA
S/E

**ESQUEMA DE LA RED DE
DISTRIBUCION DE GAS**

FECHA
DICIEMBRE 2018
ARCHIVO
I-572-VAR

No PLANO
i.12