

Javier Castro Arjona

**Diseño y cálculo de la instalación eléctrica y de alumbrado de
una electrolinera**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Dirigido por José Antonio Barrado Rodrigo

Grado de Ingeniería Eléctrica



UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI

Tarragona, 2021

IDENTIFICACIÓN

Título del proyecto:

Diseño y cálculo de las instalaciones eléctricas y de alumbrado de una electrolinera

Código de identificación del proyecto: JACAAR01

Solicitante

NOMBRE: José Antonio Barrado Rodrigo
RAZÓN SOCIAL: Universitat Rovira i Virgili
C.I.F.: 36875964-C
DIRECCIÓN: Avinguda dels Països Catalans, 26
C.P.: 43003
TELÉFONO: 618 98 15 75

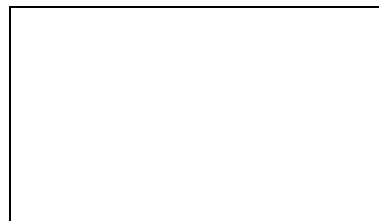
Autor

NOMBRE: Javier Castro Arjona
RAZÓN SOCIAL: Universidad Rovira i Virgili
C.I.F.: 48137542-Z
DIRECCIÓN: C/ Miquel Coll i Alentorn, 6
C.P.: 43110
TELÉFONO: 622 10 76 39

Solicitante



Autor



Tarragona, 1/09/2021

ÍNDICE

Profesor: José Antonio Barrado Rodrigo

Autor: Javier Castro Arjona

Universitat Rovira i Virgili

Trabajo de Fin de Grado

03/09/2021, Tarragona

1.	MEMORIA.....	10
1.1	Introducción.....	12
1.2	Objeto	12
1.3	Alcance	13
1.4	Antecedentes.....	13
1.4.1	Situación Actual de los Puntos de Recarga	13
1.4.2	Tipos de Conectores de Carga	15
1.4.3	Tipos de Recarga	17
1.4.4	Modos de Carga.....	18
1.4.5	Emplazamiento de la Electrolinera.....	19
1.5	Normas y Referencias.....	20
1.5.1	Disposiciones Legales y Normas Aplicadas.....	20
1.5.2	Programas de Cálculo	22
1.5.3	Plan de Gestión de Calidad Aplicado Durante la Redacción del Proyecto ...	22
1.5.4	Bibliografía y Referencias	22
1.6	Definiciones y Abreviaturas	23
1.7	Requisitos de Diseño	23
1.8	Análisis de Soluciones.....	24
1.8.1	Emplazamiento de la Electrolinera.....	24
1.8.2	Elección de Estación de Recarga.....	25
1.8.3	Diseño del Sistema de Alumbrado	25
1.8.4	Previsión de Potencia	26
1.9	Resultados Finales	27
1.9.1	Alumbrado Exterior e Interior	27
1.9.2	Previsión de Potencia	39
1.9.3	Red de Media Tensión	40
1.9.4	Centro de Transformación	44
1.9.5	Red de Baja Tensión.....	52
1.10	Planificación	60
1.11	Orden de Prioridad entre los Documentos.....	61
2.	ANEXOS.....	62
2.1	Cálculo del Alumbrado Exterior e Interior.....	65
2.1.1	Potencia Instalada Alumbrado.....	65
2.1.2	Informes Justificativos.....	65
2.2	Cálculo de Previsión de Potencia	164
2.2.1	Bar	164

2.2.2	Estaciones de Carga.....	167
2.2.3	Túnel de Lavado	167
2.2.4	Alumbrado Exterior	168
2.2.5	Local de Conexiones	168
2.2.6	Potencia Total	168
2.3	Cálculos Red Media Tensión.....	169
2.3.1	Características Generales de la Red.....	170
2.3.2	Datos Obtenidos en Ramas y Nudos	171
2.3.3	Pérdida de Potencia Activa.....	171
2.3.4	Protecciones Eléctricas	171
2.3.5	Autoválvula-Pararrayos	172
2.3.6	Cálculo de Cortocircuito.....	172
2.4	Cálculos Centro de Transformación	173
2.4.1	Intensidad en Media Tensión.....	173
2.4.2	Intensidad en Baja Tensión.....	173
2.4.3	Cortocircuitos	174
2.4.4	Dimensionado del Embarrado	175
2.4.5	Selección de las Protecciones de Media y Baja Tensión.....	176
2.4.6	Dimensionado de la Ventilación del Centro de Transformación	177
2.4.7	Dimensionado del Pozo Apagafuegos.....	177
2.4.8	Cálculo de las Instalaciones de Puesta a Tierra.....	177
2.5	Cálculos Instalación Baja Tensión	184
2.5.1	Cálculo de Secciones	184
2.5.2	Cálculo de Protecciones Eléctricas y Corrección de Secciones	206
2.5.3	Secciones Definitivas	213
2.5.4	Cálculo de Puesta a Tierra.....	216
2.6	Ficha Técnica. Estación de Carga Ultra-rápida.....	218
2.7	Ficha Técnica. Estación de Carga Semi-rápida y Lenta.....	221
2.8	Ficha Técnica. Túnel de Lavado.....	223
2.9	Estudio Básico de Seguridad y Salud	225
2.9.1	Riesgos más Frecuentes en las Obras	225
2.9.2	Medidas Específicas para Trabajos en Instalaciones Eléctricas en Alta Tensión 232	
2.9.3	Disposiciones Específicas durante la Ejecución de las Obras.....	235
2.9.4	Disposiciones Mínimas de Equipos de Protección Individual	236
2.10	Estudio de Clientela y Consumo Eléctrico de las Estaciones de Recarga.....	238
2.10.1	Porcentaje de Vehículos Eléctricos en Tarragona	238

2.10.2	Afluencia de Vehículos Eléctricos en las Carreteras Cercanas	239
2.10.3	Clientela para las Estaciones de Recarga	247
2.10.4	Consumo Eléctrico	249
3.	PLANOS.....	250
3.1	Situación	252
3.2	Emplazamiento	253
3.3	Planta General.....	254
3.4	Distribución General.....	255
3.5	Línea Media Tensión. Trazado	256
3.6	Línea Media Tensión. Esquema Unifilar.....	257
3.7	Centro de Transformación. Dimensiones	258
3.8	Centro de Transformación. Distribución Celdas	259
3.9	Centro de Transformación. Esquema Unifilar.....	260
3.10	Centro de Transformación. Puestas a Tierra	261
3.11	Centro de Transformación. Instalación Puestas a Tierra.....	262
3.12	Acometida.....	263
3.13	Derivaciones Individuales	264
3.14	Instalación Interior. Local de Conexiones.....	265
3.15	Instalación Interior. Alumbrado Exterior	266
3.16	Puesta a Tierra. Alumbrado Exterior.....	267
3.17	Instalación Interior. Bar	268
3.18	Instalación Interior. Estaciones de Recarga y Túnel de Lavado.....	269
3.19	Puesta a Tierra. Instalación Baja Tensión	270
3.20	Esquema Unifilar. Instalación de Enlace.....	271
3.21	Esquema Unifilar. Cuadro General de Mando y Protección 1	272
3.22	Esquema Unifilar. Cuadro General de Mando y Protección 2	273
3.23	Esquema Unifilar. Cuadro General de Mando y Protección 3	274
3.24	Esquema Unifilar. Cuadro General de Mando y Protección 4, 5 y 6	275
4.	PLIEGO DE CONDICIONES	276
4.1	Condiciones Facultativas.....	280
4.1.1	Técnico Director de Obra	280
4.1.2	Constructor o Instalador	280
4.1.3	Verificación de los Documentos del Proyecto	281
4.1.4	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.....	281
4.1.5	Presencia del Constructor o Instalador en la Obra	281
4.1.6	Trabajos No Estipulados Expresamente	282

4.1.7	Interpretaciones, Aclaraciones y Modificaciones de los Documentos del Proyecto	282
4.1.8	Reclamaciones contra las Órdenes de la Dirección Facultativa	282
4.1.9	Falta de Personal.....	282
4.1.10	Caminos y Accesos.....	283
4.1.11	Replanteo	283
4.1.12	Comienzo de la Obra. Ritmo de Ejecución de los Trabajos	283
4.1.13	Orden de los Trabajos.....	283
4.1.14	Facilidades para otros Contratistas	283
4.1.15	Ampliación del Proyecto por Causas Imprevistas o de Fuerza Mayor.....	283
4.1.16	Prórroga por Causa de Fuerza Mayor.....	284
4.1.17	Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el Retraso de la Obra	284
4.1.18	Condiciones Generales de Ejecución de los Trabajos	284
4.1.19	Obras Ocultas	284
4.1.20	Trabajos Defectuosos	284
4.1.21	Vicios Ocultos	285
4.1.22	Materiales y los Aparatos. Su Procedencia.	285
4.1.23	Materiales no Utilizados	285
4.1.24	Gastos Ocasionados por Pruebas y Ensayos	285
4.1.25	Limpieza de las Obras	285
4.1.26	Documentación Final de la Obra	286
4.1.27	Plazo de Garantía.....	286
4.1.28	Conservación de las Obras Recibidas Provisionalmente.....	286
4.1.29	Recepción Definitiva	286
4.1.30	Prórroga del Plazo de Garantía.....	286
4.1.31	Recepciones de Trabajos cuya Contrata haya sido Rescindida.....	286
4.2	Condiciones Económicas.....	287
4.2.1	Composición de los Precios Unitarios.....	287
4.2.2	Precio de Contrata. Importe de Contrata	288
4.2.3	Precios Contradictorios	288
4.2.4	Reclamaciones de Aumento de Precios por Causas Diversas	288
4.2.5	Revisión de los Precios Contratados	288
4.2.6	Acopio de Materiales.....	288
4.2.7	Responsabilidad del Instalador en el Bajo Rendimiento de los Trabajadores 289	
4.2.8	Relaciones Valoradas y Certificaciones	289
4.2.9	Mejoras de Obras libremente Ejecutadas	290
4.2.10	Abono de Trabajos Presupuestados con Partida Alzada	290

4.2.11	Pagos.....	290
4.2.12	Importe de la Indemnización por Retraso no Justificado en el Plazo de Terminación de las Obras	290
4.2.13	Demora de los Pagos	291
4.2.14	Mejoras y Aumentos de Obra. Casos Contrarios.	291
4.2.15	Unidades de Obra Defectuosas pero Aceptables	291
4.2.16	Seguro de las Obras	291
4.2.17	Conservación de la Obra.....	292
4.2.18	Uso por el Contratista de Bienes del Propietario.....	292
4.3	Condiciones Técnicas para Instalación de Línea de Media Tensión.....	293
4.3.1	Preparación y Programación de la Obra	293
4.3.2	Zanjas	293
4.3.3	Galerías o Zanjas Registrables	297
4.3.4	Cruzamientos, Proximidades y Paralelismos.....	298
4.3.5	Tendido de Cables	302
4.3.6	Montajes	304
4.3.7	Conversiones Aéreo-Subterráneas.....	306
4.3.8	Transporte de Bobinas de Cables	306
4.3.9	Aseguramiento de la Calidad.....	306
4.3.10	Ensayos Eléctricos después de la Instalación	307
4.4	Condiciones Técnicas para Instalación de Centro de Transformación.....	308
4.4.1	Obra Civil	308
4.4.2	Instalación Eléctrica	310
4.4.3	Normas de Ejecución de las Instalaciones.....	314
4.4.4	Pruebas Reglamentarias.....	314
4.4.5	Condiciones de Uso, Mantenimiento y Seguridad	315
4.4.6	Certificados y Documentación	317
4.4.7	Libro de Órdenes	317
4.4.8	Recepción de la Obra.....	317
4.5	Condiciones Técnicas para Instalación Eléctrica en Baja Tensión	318
4.5.1	Condiciones Generales	318
4.5.2	Canalizaciones Eléctricas	318
4.5.3	Conductores	323
4.5.4	Cajas de Empalme	325
4.5.5	Mecanismos y Tomas de Corriente	325
4.5.6	Aparamenta de Mando y Protección	326
4.5.7	Alumbrado.....	330

4.5.8	Receptores a Motor.....	332
4.5.9	Puestas a Tierra.....	332
4.5.10	Inspecciones y Pruebas en Fábrica	335
4.5.11	Control	335
4.5.12	Seguridad	335
4.5.13	Limpieza	336
4.5.14	Mantenimiento.....	336
5.	MEDICIONES	337
6.	PRESUPUESTO.....	369
6.1	Justificación de Precios	371
6.2	Presupuesto.....	423
6.3	Resumen del Presupuesto	455

MEMORIA

1. MEMORIA

Profesor: José Antonio Barrado Rodrigo

Autor: Javier Castro Arjona

Universitat Rovira i Virgili

Trabajo de Fin de Grado

03/09/2021, Tarragona

MEMORIA

1.	MEMORIA.....	10
1.1	Introducción.....	12
1.2	Objeto	12
1.3	Alcance	13
1.4	Antecedentes.....	13
1.4.1	Situación Actual de los Puntos de Recarga	13
1.4.2	Tipos de Conectores de Carga.....	15
1.4.3	Tipos de Recarga	17
1.4.4	Modos de Carga.....	18
1.4.5	Emplazamiento de la Electrolinera.....	19
1.5	Normas y Referencias.....	20
1.5.1	Disposiciones Legales y Normas Aplicadas.....	20
1.5.2	Programas de Cálculo	22
1.5.3	Plan de Gestión de Calidad Aplicado Durante la Redacción del Proyecto ...	22
1.5.4	Bibliografía y Referencias	22
1.6	Definiciones y Abreviaturas	23
1.7	Requisitos de Diseño	23
1.8	Análisis de Soluciones.....	24
1.8.1	Emplazamiento de la Electrolinera.....	24
1.8.2	Elección de Estación de Recarga.....	25
1.8.3	Diseño del Sistema de Alumbrado	25
1.8.4	Previsión de Potencia	26
1.9	Resultados Finales	27
1.9.1	Alumbrado Exterior e Interior	27
1.9.2	Previsión de Potencia	39
1.9.3	Red de Media Tensión.....	40
1.9.4	Centro de Transformación	44
1.9.5	Red de Baja Tensión.....	52
1.10	Planificación	60
1.11	Orden de Prioridad entre los Documentos.....	61

MEMORIA

1.1 Introducción

A causa de la contaminación ambiental existente en nuestro planeta, provocada en parte por vehículos de carburantes contaminantes como diésel o gasolina, se decide apostar por la utilización de los vehículos eléctricos como parte de la solución al problema.

El uso masivo del vehículo eléctrico evitaría emisiones de gases, principalmente monóxido de carbono, ayudando así a conseguir un mundo más sostenible y con mayor calidad de vida, evitando enfermedades a largo plazo producidas por concentraciones de gases emitidos, principalmente en las grandes ciudades.

Sin embargo, el vehículo eléctrico no tiene una huella ecológica nula debido, principalmente, a los gases generados durante la producción de las baterías de dichos vehículos y a la producción de la energía eléctrica utilizada por el motor, que puede ser de procedencia no renovable. Pese a ello, se ha demostrado que, a largo plazo, se compensa la afectación al medio ambiente siendo igualmente mucho más sostenible su utilización.

Los beneficios del uso del vehículo eléctrico, a parte del ambiental, serían también: la reducción de la contaminación acústica, abaratar costes por viaje gracias al uso de la energía eléctrica siendo más económica que la de los carburantes, utilización de motores más eficientes y generación de electricidad debido a la frenada regenerativa que se basa en aprovechar la propia inercia del vehículo.

Uno de los principales inconvenientes hoy en día y motivo de que muchos posibles clientes no se decanten por la compra de un vehículo eléctrico es la escasez de puntos de recarga, más concretamente, de puntos de recarga ultra-rápida. Por ello, se decide realizar un proyecto sobre la instalación eléctrica y alumbrado de una electrolinera con carga ultra-rápida, entre otras.

La electrolinera a diseñar se preverá con 4 puntos de carga ultra-rápida (estándares CCS Combo, CHAdeMO y Mennekes), 2 puntos de carga semi-rápida (Mennekes y Schuko) y 3 puntos de carga lenta (Schuko). Se dispondrá también de un bar y de un puente de lavado en la instalación de la nueva electrolinera, juntamente con el alumbrado de la misma.

1.2 Objeto

El objetivo del proyecto presentado es el de establecer una descripción detallada de las características técnicas, constructivas y económicas que permita la correcta puesta en marcha de la instalación eléctrica y de alumbrado correspondiente a una electrolinera conectada a la red eléctrica con puntos de carga ultrarrápidos, instalando las estaciones de recarga y las luminarias necesarias. Dicha instalación eléctrica se ejecutará sobre construcciones existentes (aceras, carreteras, bar y túnel de lavado) y se encontrará situada en Ctra. Canonja, 13, 43204 Reus, Tarragona con coordenadas de latitud 41. 130368° y longitud 1.178842°.

La finalidad del proyecto es la de realizar la alimentación eléctrica requerida, desde la red de media tensión, de los distintos puntos de recarga de vehículo eléctrico, el puente de lavado, el sistema de alumbrado y el bar en baja tensión. Se llevarán a cabo todas aquellas condiciones y garantías mínimas que son exigidas por las normativas y reglamentaciones en cada ámbito de aplicación con el objeto de obtener la aprobación administrativa y ejecutiva del ministerio de industria.

MEMORIA

1.3 Alcance

El alcance del proyecto se definirá en los siguientes apartados, incluyendo los diferentes ámbitos de aplicación:

- Selección e incorporación de las estaciones de recarga para los vehículos eléctricos.
- Diseño y cálculo del sistema de alumbrado de exteriores e interiores.
- Cálculo de la previsión de potencia de la electrolinera.
- Diseño y cálculo de la línea de media tensión, que alimentará el centro de transformación, y sus respectivas protecciones.
- Diseño y cálculo del centro de transformación.
- Diseño y cálculo de los conductores eléctricos en el sistema de baja tensión.
- Cálculo y selección de las protecciones eléctricas contra cortocircuitos, sobrecargas y derivaciones de corriente en la red de baja tensión.
- Cálculo e instalación de la red de puesta a tierra de baja tensión y del centro de transformación.
- Estudio de la clientela y consumo eléctrico de las estaciones de recarga a incorporar según mes del año.

En definitiva, se realizará el diseño y cálculo de los elementos mínimos e indispensables para el correcto funcionamiento de la electrolinera, con ámbito de aplicación tanto en media tensión como en baja tensión.

1.4 Antecedentes

La motivación del presente proyecto ha sido el reciente incremento de ventas de los vehículos eléctricos en España, como en otros países, y la escasez de puntos de recarga en el territorio, imposibilitando la recarga del mismo si la demanda sigue incrementándose al ritmo actual. También ha estado motivado por la movilidad sostenible, reduciendo la contaminación actual a largo plazo.

1.4.1 Situación Actual de los Puntos de Recarga

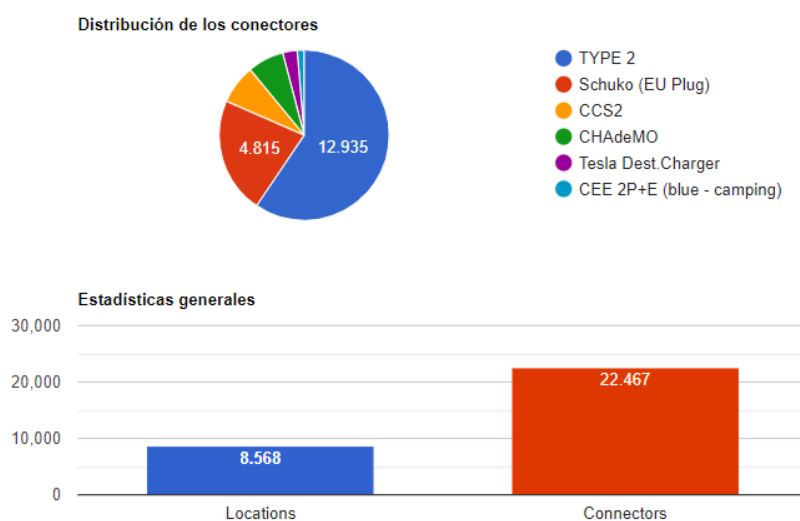


Figura 1. Puntos de recarga de vehículos eléctricos en España, agosto 2021

MEMORIA

En el mes de agosto de 2021, se encuentran instalados un total de 8.568 puntos de recarga para vehículos eléctricos repartidos por toda España y 22.467 conectores de carga.

Esta cantidad de cargadores resulta insuficiente si la venta de vehículos eléctricos sigue incrementándose al ritmo actual hasta ser predominante en los vehículos en circulación a medio plazo.

Otra problemática de esta baja cantidad de cargadores es la de no disponer de una zona de carga cerca de tu vivienda y tener que desplazarse hasta la estación más cercana y esperar hasta que la carga finalice o hasta que resulte suficiente para continuar.

La cantidad de puntos de recarga actual también resulta un problema para los viajes largos, que dependiendo el trayecto escogido, el número de estaciones de recarga es prácticamente nulo y dificulta el viaje, pudiendo quedar la batería del vehículo, incluso, sin carga para continuar el viaje.

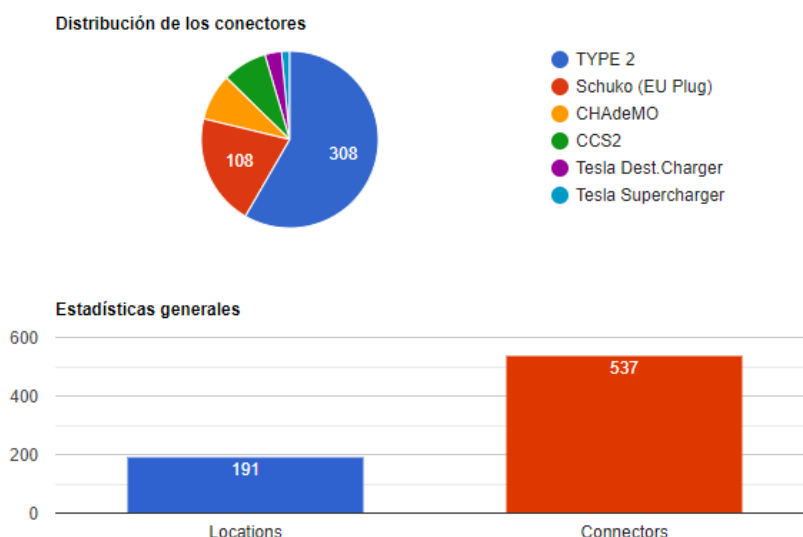


Figura 2. Puntos de recarga de vehículos eléctricos en Tarragona, agosto 2021

A nivel provincial, en Tarragona, se encuentran instalados 191 puntos de recarga y 537 conectores de carga. Los cuáles son insuficientes si se quiere seguir avanzando en la movilidad eléctrica. Por lo tanto, la electrolinera a instalar sería el punto de recarga número 192 en la provincia de Tarragona.

Se puede apreciar cómo, tanto a nivel nacional como provincial, el conector de carga más habitual es el “TYPE 2” o “Tipo 2”, también conocido como “Mennekes”. En el siguiente apartado se hablará con más detalle los distintos tipos de conectores para permitir la recarga del vehículo eléctrico.

MEMORIA

1.4.2 Tipos de Conectores de Carga

Actualmente, no se encuentra una estandarización a nivel mundial respecto a los conectores para permitir la carga del vehículo eléctrico debido a las distintas discrepancias entre los distintos fabricantes. Por lo tanto, se encuentran diferentes tipos de conectores de carga con sus respectivas características, habitualmente son los 5 siguientes.

- Conector Schuko

Se trata de un estándar a nivel europeo para la conexión de consumos eléctricos con corrientes monofásicas, encontrado muy habitualmente en hogares. Este conector consta de dos conectores principales correspondientes a la fase y el neutro, además de un contacto para la toma de tierra. Puede soportar corrientes monofásicas a 230 V de hasta 16 A, obteniendo una potencia de carga máxima de 3,7 kW.



Figura 3. Conector de carga Schuko

- Conector Tipo 1 o SAE J1772

Conector de origen japonés que ha sido adoptado por algunas marcas de vehículos asiáticas y americanas, también conocido como “SAE J1772”. Este conector es también para cargas monofásicas a 230 V pero disponiendo de 5 contactos: fase, neutro, toma de tierra y dos contactos destinados a la comunicación entre el vehículo y la estación de recarga. Además, dispone de un sistema de bloqueo que imposibilita la desconexión del conector durante la recarga. El Tipo 1 permite cargas monofásicas de hasta 32 A, permitiendo una potencia de carga máxima de 7,4 kW.



Figura 4. Conector de carga Tipo 1 o SAE J1772

MEMORIA

- Conector Tipo 2 o Mennekes

Es el conector homologado como el estándar europeo, también conocido habitualmente como “Mennekes”. Este conector permite la carga monofásica a 230 V de hasta 16 A o cargas trifásicas a 400 V de hasta 63 A. Al permitir cargas trifásicas, este conector dispone de 2 contactos más respecto al “Tipo 1” destinado a las otras 2 fases. Por lo tanto, dispone de hasta 7 contactos: 3 contactos de fase, un neutro, toma de tierra y dos contactos para realizar las comunicaciones entre la estación de recarga y vehículo eléctrico. Al permitir cargas trifásicas a 63 A, permite una potencia de carga máxima de hasta 44 kW.



Figura 5. Conector de carga Tipo 2 o Mennekes

- Conector CHAdeMO

Se trata de un conector que ha sido desarrollado por fabricantes japoneses. Permite realizar cargas rápidas y ultra-rápidas en corriente continua, gracias a un convertidor de corriente eléctrica instalado en la estación de recarga, permitiendo corrientes de hasta 200 A a 500 V obteniendo una potencia máxima de 100 kW. Dispone de hasta 10 contactos, 2 de ellos para los polos positivo y negativo, y los otros 8 para realizar las comunicaciones.



Figura 6. Conector de carga CHAdeMO

MEMORIA

- Conector CCS Combo

El conector CCS Combo es una combinación entre el conector Tipo 2 en la parte superior y un conector de corriente continua con dos polos en la parte inferior, permitiendo cargas en corriente alterna con la manguera de carga trifásica y en continua con una manguera de corriente continua. Por lo tanto, dispone de 9 contactos, 7 para carga con manguera de Tipo 2 y 2 extra para la carga en continua. Permite cargas de hasta 44 kW en alterna y de hasta 100 kW en continua.



Figura 7. Conector de carga CCS Combo

1.4.3 Tipos de Recarga

A día de hoy podemos distinguir los tipos de recarga según la velocidad o potencia de la recarga a realizar. Principalmente se distinguen los 4 siguientes:

- Recarga lenta: Cargas realizadas en corrientes monofásicas a 230 V con hasta 16 A, obteniendo una potencia de carga máxima de 3,7 kW.
Tiempo estimado de carga de unas 12 horas.
- Recarga semi-rápida: Desde cargas de corrientes monofásicas a 230 V y 32 A con potencia de 7,4 kW hasta cargas trifásicas a 400 V y 32 A con potencia de 22 kW.
Tiempo estimado de carga de unas 4-8 horas.
- Recarga rápida: Cargas de más de 22 kW y menos de 100 kW, habitualmente cargas trifásicas de 44 kW con corriente trifásicas de hasta 63 A o cargas en corriente continua de 50 kW.
Tiempo estimado de carga de una hora.
- Recarga ultra-rápida: Cargas de 100 kW o más, habitualmente son cargas en corriente continua de unos 200 o 250 A a 500 V, en función de la estación de recarga.
Tiempo estimado de carga de unos 20-30 minutos.

MEMORIA

1.4.4 Modos de Carga

Se dispone de hasta 4 modos de carga:

- Modo de carga 1

No existe la comunicación entre punto de recarga y vehículo eléctrico. Se basaría en la utilización del conector Schuko con carga monofásica a 230 V y correspondiente al tipo de recarga lenta. Habitualmente utilizado para pequeñas motos, bicis o patinetes eléctricos.



Figura 8. Modo de carga 1

- Modo de carga 2

Existe comunicación entre punto de recarga y vehículo eléctrico mediante la utilización de un piloto en el cable de carga Schuko. También corresponde al tipo de recarga lenta a 230 V. Habitualmente utilizado para coches con baterías de pequeña capacidad.



Figura 9. Modo de carga 2

- Modo de carga 3

Comunicación entre estación de recarga y vehículo eléctrico, y sistema de protección incorporado en el interior de la estación de recarga. Corresponde al tipo de recarga semi-rápida y rápida con conectores Schuko, Tipo 1 o Tipo 2.



Figura 10. Modo de carga 3

MEMORIA

- Modo de carga 4

Comunicación entre estación de recarga y vehículo eléctrico, protecciones internas y convertidor de corriente para realizar cargas en corriente continua. Corresponde al tipo de recarga ultra-rápida con conectores CHAdeMO y CCS Combo.



Figura 11. Modo de carga 4

1.4.5 Emplazamiento de la Electrolinera

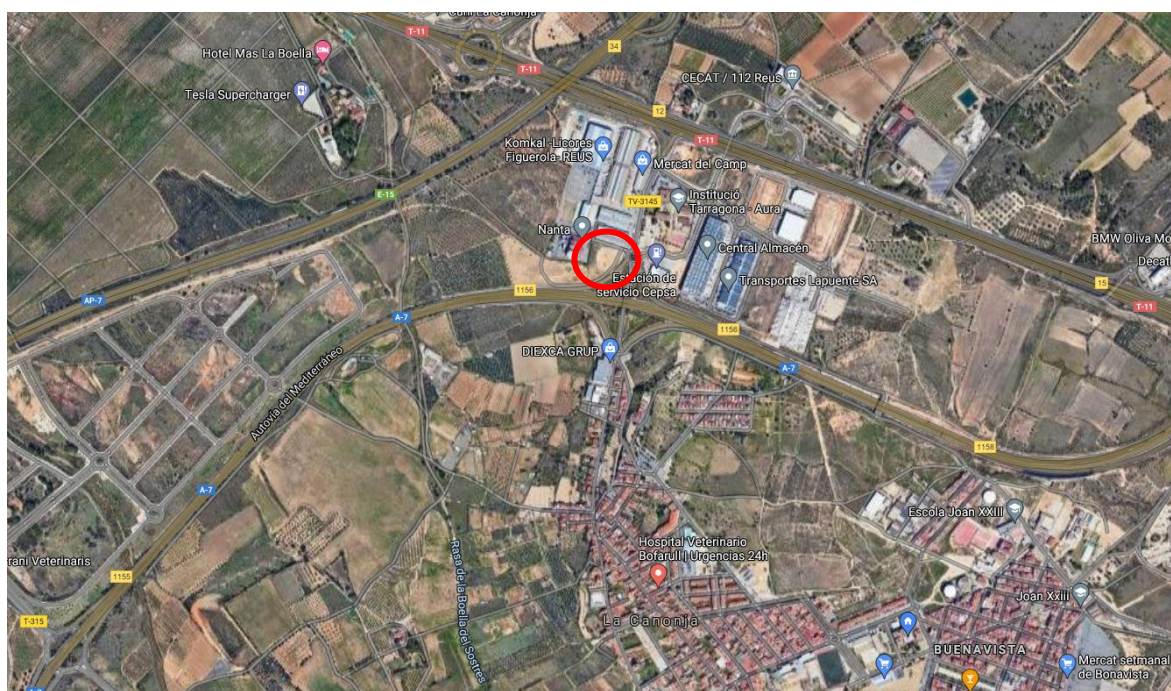


Figura 12. Emplazamiento de la electrolinera

La instalación y puesta en marcha de la electrolinera estará emplazada en un lugar estratégico, en las proximidades de 3 carreteras principales como son la AP-7, A-7 y la T-11. Su dirección es la Ctra. Canonja, 13, 43204 Reus, correspondiente a la provincia de Tarragona.

Se situará en una parcela, en la cual se encontrarán elementos constructivos previamente instalados como son las aceras, carreteras, bar o túnel de lavado. Por lo que se deberá realizar la instalación eléctrica teniendo en cuenta estos elementos instalados de forma previa.

MEMORIA

1.5 Normas y Referencias

1.5.1 Disposiciones Legales y Normas Aplicadas

La normativa mencionada en el proyecto se entenderá que es la que está en vigor actualmente y que, si ha habido cambios legislativos, se entenderá sustituida por la Regulación posterior Vigente.

Para la elaboración de este proyecto se ha tenido en cuenta cuanto la siguiente normativa:

- **Normas Técnicas Particulares de Endesa Distribución**, NTP Endesa (DOGC), del 22 de febrero del 2006.
- **Guía vademécum** para instalaciones de enlace de baja tensión de Endesa.
- **Real Decreto 314/2006**, del 17 de marzo, por el cual se aprueba el Código Técnico de Edificación (CTE) en su Documento Básico de Seguridad en caso de incendio (CTE-DB-SI).
- **Real Decreto 732/2019**, del 20 de diciembre, por el cual se modifica el Código Técnico de Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, del 17 de marzo.
- **Real Decreto 842/2002**, del 2 de agosto, por el cual se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) junto con sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).
- **Real Decreto 1053/2014**, del 12 de diciembre. Por el cual se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 “Instalaciones con fines especiales. Infraestructuras para la recarga de vehículos eléctricos”, del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, del 2 de agosto i se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- **Real Decreto 1955/2000**, del 1 de diciembre, por el cual se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro i procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- **Real Decreto 2819/1998**, de 23 diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte y distribución de energía eléctrica. (BOE de 30/12/98). Corrección de errores. (BOE de 2/4/99).
- **Real Decreto 222/2008**, de 15 de febrero, por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE de 18/3/08).
- **Real Decreto 1075/1986**, por el cual se aprueba el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidades en el suministro de energía eléctrica.
- **Real Decreto 223/2008**, del 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-LAT 01 a 09. (BOE de 19/3/08). Corrección de errores. (BOE de 17/5/08). Corrección de errores. (BOE de 19/7/08).
- **Real Decreto 1890/2008**, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- **UNE 12464.1**, norma europea sobre la iluminación para interiores
- **Real Decreto 3275/1982**, de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.

MEMORIA

- **Instrucción 7/2003**, del 9 de septiembre, de la Dirección General de Energía y Minas sobre procedimientos administrativos para la aplicación del Reglamento electrotécnico para baja tensión mediante la intervención de las Entidades de Inspección y Control de la Generalitat de Catalunya.
- **Orden de 6 de julio de 1984** por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- **Orden de 18 de octubre de 1984** complementaria de la de 6 de julio que aprueba las instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. (MIE-RAT 20).
- **Real Decreto 1432/2008**, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- **Real Decreto Legislativo 1/2008**, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. (BOE de 26/1/08).
- **Real Decreto 1131/88**, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1308/86 de Evaluación de Impacto Ambiental. (BOE de 5/10/88).
- **Real Decreto 1725/1984**, del 18 de julio, por el cual se modifica el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía y el modelo de póliza de abonamiento para el suministro de energía eléctrica y las condiciones de carácter general de la misma.
- **Ley 54/1997**, del 27 de noviembre, del Sector Eléctrico. (BOE de 28/11/97).
- **Ley 17/2007**, del 4 de julio, por la cual se modifica la Ley 54/1 997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad. (BOE de 5/7/07).
- **Decreto 89/2010**, del 29 de junio, por el cual se aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción de Catalunya (PROGROC), se regula la producción y la gestión de los residuos de la construcción y demolición, y el canon sobre la deposición controlada de los residuos de la construcción.
- **UNE 157001** del 2015 sobre los criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.
- **Ley 31/1995**, del 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales.
- **Ley 54/2003**, del 12 de diciembre, por la cual se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- **Real Decreto 1627/1997**, del 24 de octubre, sobre las disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- **Real Decreto 614/2001**, del 8 de junio, sobre Disposiciones mínimas para la protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- **Real Decreto 171/2004**, del 30 de enero, por el cual se desarrolla el artículo. 24 de la Ley 31/1995.
- Condiciones impuestas por Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

MEMORIA

- Otras normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los reglamentos con las correspondientes actuaciones efectuadas por el Ministerio de Economía, Industria y Hacienda.
- Otras normas o disposiciones vigentes que puedan ser de importancia en el proyecto.

1.5.2 Programas de Cálculo

En este apartado se contemplan los diversos programas, modelos u otras herramientas utilizadas para desarrollar los diversos cálculos del Proyecto.

- DIALux: Diseño y cálculo del sistema de alumbrado exterior e interior.
- DMELECT: Diseño y cálculo de la línea de media tensión y centro de transformación.
- AUTOCAD v.2021: Elaboración de los planos.
- CYPE 2015, Arquímedes: Elaboración del presupuesto del proyecto.
- Paquete Microsoft Office 2015: Redacción de la memoria.

1.5.3 Plan de Gestión de Calidad Aplicado Durante la Redacción del Proyecto

El proyecto será revisado parte por partes y se asegurará que se cumplan los criterios propuestos verificando que han sido utilizadas las disposiciones legales y normas adecuadas en cada caso.

En relación a los cálculos obtenidos que han sido realizados por medio de programas de cálculo, serán verificados de forma manual para asegurar la veracidad de los resultados obtenidos y garantizar la seguridad de la instalación.

Los planos serán revisados cautelosamente con la finalidad de acabar obteniendo una comprensión y claridad adecuada sobre la información proporcionada en los mismos. En la elaboración de planos se tendrán en cuenta las normativas con el objetivo de obedecer con la legislación vigente.

En cuanto al seguimiento en global del proyecto, se contrastará con otros proyectos del mismo ámbito de aplicación para verificar si las decisiones tomadas son las correctas y asegurar los resultados finales.

1.5.4 Bibliografía y Referencias

En este apartado se contemplan el conjunto de los sitios web, libros u otros de interés para la justificación de las soluciones adoptadas del Proyecto.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Pablo Alcalde San Miguel. Paraninfo, SA, 2.^a edición, 2015.
- Guía Vademécum. Endesa, 3^a Edición, febrero 2014.
- Electromaps: <https://www.electromaps.com/>
- LuGEnerGy: <https://www.lugenergy.com/>
- Datos estadísticos DGT: <https://www.dgt.es/>
- Generador de precios: <https://www.generadordeprecios.info/>

MEMORIA

1.6 Definiciones y Abreviaturas

En este capítulo se relacionan todas las definiciones y abreviaturas que han sido utilizadas y su significado a lo largo de la redacción de la memoria.

- **Electrolinera:** Establecimiento en el cual se ofrece y se suministra energía eléctrica con la finalidad de recargar la batería de los vehículos eléctricos e híbridos.
- **UNE:** Normas UNE (UNE acrónimo de Una Norma Española) son un conjunto de normas tecnológicas creadas por los comités técnicos de normalización (CTN), de los cuales forman parte todas las entidades y agentes implicados e interesados en los trabajos del comité.
- **ITC:** Instrucción Técnica Complementaria
- **MT:** Media Tensión
- **CT:** Centro de Transformación
- **BT:** Baja Tensión
- **REBT:** Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- **PAT:** Puesta a Tierra
- **Trafo:** Transformador
- **CBT:** Cuadro de Baja Tensión
- **DI:** Derivación Individual
- **CGMP:** Cuadro General de Mando y Protección
- **CGBT:** Cuadro General de Baja Tensión
- **IGA:** Interruptor General Automático
- **ID:** Interruptor Diferencial
- **VE:** Vehículo Eléctrico
- **EdR:** Estación de Recarga
- **SAVE:** Sistema de Alimentación del Vehículo Eléctrico

1.7 Requisitos de Diseño

Se tendrán en cuenta tanto las exigencias del cliente como las exigencias legales, cumpliendo con la normativa en vigor, para la puesta en marcha de la instalación.

El cliente del actual proyecto es una empresa privada, la cual, requiere del cálculo y diseño de toda la instalación eléctrica y de alumbrado de la electrolinera con una instalación y puesta en marcha de una red de estaciones de recarga para vehículos eléctricos con conectores de carga adaptados a la actualidad y con tiempos de espera relativamente cortos.

La instalación ha de tener la capacidad de dar suministro de forma continuada a la nueva red de recarga y al nuevo alumbrado exterior. También ha de ofrecer suministro a la instalación ya existente, siendo ésta el bar y el túnel de lavado.

En toda la instalación eléctrica se exige de protección frente a las sobretensiones transitorias, como inclemencias meteorológicas y de las sobretensiones permanentes, como serían problemas en la red de distribución eléctrica.

MEMORIA

1.8 Análisis de Soluciones

En este capítulo se indicarán las alternativas estudiadas en los distintos ámbitos de aplicación donde hayan surgido diversas disyuntivas y cuando sea oportuno, se comentarán las ventajas e inconvenientes que ofrecen dichas opciones. Finalmente, se comentará la solución escogida junto a su justificación.

1.8.1 Emplazamiento de la Electrolinera

La primera disyuntiva del proyecto se encuentra en el lugar donde se emplazará la electrolinera. Esta decisión es clave para el propietario de la instalación debido a que la localización de ésta, dependerá de la afluencia de vehículos eléctricos que pasarán a recargar sus baterías y, en consecuencia, del éxito de la electrolinera. Lo mismo sucede con el bar y el túnel de lavado, a mayor clientela, mayor éxito.

Entre las opciones barajadas, las dos mejores alternativas estudiadas eran instalar la electrolinera en el centro de una ciudad concurrida, como por ejemplo el centro de Reus, o situarla en un polígono cercano a salidas de grandes autovías.

Las ventajas y desventajas de ambas opciones se muestran en las siguientes tablas:

Centro ciudad	
Ventajas	Inconvenientes
Visibilidad	Menor circulación VE
Accesibilidad	Poco espacio
Entretenimiento cercano	Ambiente ruidoso

Tabla 1. Ventajas e inconvenientes de emplazamiento en el centro de la ciudad

Polígono (cercano a autovías)	
Ventajas	Inconvenientes
Mayor circulación VE	Poca visibilidad
Espacioso	Poca accesibilidad
Tranquilidad	Retirado

Tabla 2. Ventajas e inconvenientes de emplazamiento en polígono

El factor con más importancia de los citados en las tablas, se considera el de mayor circulación de vehículos eléctricos. Un emplazamiento en un lugar estratégico, donde se sitúe en un polígono entre diversas salidas de autovías importantes con gran circulación de vehículos, influenciará en gran medida a la afluencia de vehículos que visiten la electrolinera y, en consecuencia, incrementará el uso de los servicios ofrecidos en la instalación.

Por lo tanto, la localización escogida para la electrolinera del proyecto será en un polígono, en un lugar estratégico entre las salidas de las autovías/autopistas A-7, AP-7 y T-11.

MEMORIA

1.8.2 Elección de Estación de Recarga

Actualmente en el mercado, se encuentran multitud de estaciones de recarga de diversos proveedores con distintos modos de carga, potencias o conectores de carga.

El modo de carga de los cargadores será en todo caso el modo que mayor comunicación y seguridad pueda ofrecer entre el cargador y el vehículo eléctrico con la finalidad de brindar la mejor experiencia y el mayor control sobre la carga realizada.

Las estaciones de recarga serán de la potencia más alta posible dentro de los límites de potencia de carga de cada tipo de vehículo. Para turismos y similares, se implantarán cargadores con un tipo de carga ultra-rápida de hasta 100 kW en corriente continua, para motocicletas cargas semi-rápidas de hasta 22 kW en corriente alterna trifásica y para bicicletas y patinetes eléctricos, carga lenta de hasta 3,6 kW en monofásica.

Los cargadores seleccionados dispondrán de todos aquellos conectores de carga que sean habitualmente utilizados para cada tipo de vehículo. En el caso de las estaciones de carga para los turismos y similares, con la finalidad de alcanzar una amplia gama de clientela, se opta por disponer de los 3 estándares de conectores más reconocidos: CCS Combo, CHAdeMO y Mennekes (Tipo 2). En el caso de motocicletas, el cargador destinado a este tipo de vehículos, dispondrá de conector Mennekes (Tipo 2) y toma Schuko, siendo los conectores más habituales. Por último, para bicicletas y patinetes, las estaciones de carga dispondrán únicamente de tomas Schuko.

Las anteriores características que se requieren para las estaciones de recarga suponen múltiples ventajas como llegar a un amplio abanico de clientes de vehículos eléctricos, debido a que se dispondría de una electrolinera de máxima compatibilidad con los distintos vehículos eléctricos del mercado. Entre otras ventajas, como conectividad inteligente con los cargadores, tiempos de espera reducidos y satisfacción del cliente final.

El inconveniente principal se encuentra en el precio de dichas estaciones de carga, que se elevan considerablemente, principalmente debido a la potencia de carga elevada. Los cargadores con alta potencia necesitan protecciones eléctricas y contadores de gama superior que aumentan el coste de fabricación del SAVE, pero el factor diferenciable es cuando el cargador dispone de carga en corriente continua, ya que ha de disponer de un convertidor de corriente alterna trifásica a corriente continua.

1.8.3 Diseño del Sistema de Alumbrado

En relación al sistema de alumbrado de la instalación, han surgido diversas problemáticas a la hora de obtener una iluminación adecuada tanto en la zona exterior como en la zona interior, que ésta última corresponde al interior del bar de la electrolinera.

Han surgido problemas, como la iluminación que ofrecían multitud de luminarias del catálogo disponible en el software DIALux, la dirección de la luz ofrecida era concéntrica en una pequeña zona debido a su Diagrama Polar de Intensidad Luminosa (CDL), o también llamadas Curvas Fotométricas. Las CDL son curvas polares obtenidas en laboratorios que intentan describir en qué dirección y con qué intensidad se distribuye la luz entorno al centro de la fuente luminosa. Por lo tanto, la iluminación de dichas luminarias tendía a concentrarse en un espacio reducido.

MEMORIA

Para llegar a una solución al problema comentado, se decide como norma general, seleccionar luminarias con un Diagrama Polar de Intensidad Luminosa amplio en su dirección y aumentar la altura de las luminarias en el exterior, con la finalidad de obtener una amplia distribución de la iluminación ofrecida por las luminarias.

Otro de los principales problemas encontrados a la hora de diseñar tanto el alumbrado exterior como el alumbrado interior del bar de la electrolinera ha sido no obtener la mínima uniformidad media necesaria según el Real Decreto 1890/2008 para el alumbrado exterior y la UNE 12464.1 para el alumbrado de interiores. La solución a esta problemática ha sido distribuir de la mejor manera posible las luminarias instaladas, cambiar la orientación de la luz ofrecida por la fuente luminosa y/o reforzar las zonas menos iluminadas con la luminaria que mejor se adapte en cada caso.

La última dificultad principal que se ha manifestado, una vez instaladas las luminarias con buena distribución de la luz y una uniformidad adecuada, ha sido no alcanzar el nivel mínimo de iluminación según la zona a iluminar, marcado por las distintas normativas de aplicación.

Para ello, únicamente se ha seleccionado una iluminaria del mismo modelo, pero con una potencia superior a la luminaria anteriormente seleccionada. A mayor potencia de la luminaria del mismo modelo, mayor nivel de iluminación. Así pues, se ha incrementado la potencia de las fuentes luminosas hasta obtener, al menos, el nivel mínimo de iluminación media requerida.

1.8.4 Previsión de Potencia

Actualmente, el número de vehículos eléctricos no es demasiado abundante como para ocupar los puntos de recarga de forma simultánea que se dispone en la electrolinera. Por lo tanto, la previsión de potencia de la instalación debe ajustarse a un factor de simultaneidad menor a 1, según consideraciones.

De todas formas, aunque a día de hoy no sea lo idóneo, se dimensionará la instalación eléctrica de la electrolinera de cara a unos años, ya que el mercado del VE está en continua expansión, las ventas se están incrementando de forma exponencial y los gobiernos están forzando a las marcas de vehículos a la transición ecológica, limitando cada vez más la venta de los coches de combustión.

En definitiva, la previsión de potencia de la instalación de los cargadores para VE será calculada mediante un factor de utilización y de simultaneidad de 1, esperando a que el mercado evolucione en un futuro próximo hacia la movilidad eléctrica y prestar utilidad a todos los puntos de carga previstos en la electrolinera. El bar será calculado mediante los factores de utilización y simultaneidad correspondientes según el REBT.

Esta decisión ofrece ventajas como disponer de una electrolinera de carga ultra-rápida con una instalación eléctrica preparada con hasta 4 puntos de recarga ultra-rápida simultáneos, entre otros puntos de menor potencia, diseñada y calculada para la demanda del futuro, donde un mayor porcentaje de vehículos serán de tipo eléctrico.

El inconveniente principal es el incremento del precio a causa del cableado de mayor sección, protecciones eléctricas de mayor calibre, etc.

MEMORIA

1.9 Resultados Finales

En el presente capítulo se explicará con detalles en qué consisten los resultados finales del proyecto, haciendo referencia a los Anexos y a los Planos del presente informe.

En primer lugar, se procede a comentar los resultados finales del alumbrado exterior e interior de la instalación para posteriormente, obtener la previsión de potencia de la electrolinera. A continuación, se explicará de forma detallada la instalación de media tensión, el centro de transformación y la instalación de baja tensión.

1.9.1 Alumbrado Exterior e Interior

1.9.1.1 Uso de la Instalación de Alumbrado

La instalación de alumbrado en el proyecto estará destinada al alumbrado exterior de la electrolinera y al alumbrado interior del bar, tal como se puede ver en los anexos y en la simulación del DIALux.

1.9.1.2 Suministro de Energía

La energía se le suministrará a la tensión de 230/400V, procedente de la red calculada para este fin. El cuadro de protección y medida estará situado en el local de conexiones.

1.9.1.3 Clasificación de la Instalación y Requisitos Fotométricos

1.9.1.3.1 Alumbrado de Pasarelas Peatonales, Escaleras y Rampas

La clase de alumbrado será CE2 y, en caso de riesgo de inseguridad ciudadana, podrá adoptarse la clase CE1. Cuando existan escaleras y rampas de acceso, la iluminancia en el plano vertical no será inferior al 50 % del valor en el plano horizontal de forma que se asegure una buena percepción de los peldaños.

1.9.1.3.2 Alumbrado de Parques y Jardines

Los viales principales, tales como accesos al parque o jardín, sus paseos y glorietas, áreas de estancia y escaleras, que estén abiertos al público durante las horas nocturnas, deberán iluminarse como las vías de tipo E.

1.9.1.3.3 Alumbrado de Aparcamientos al Aire Libre

El alumbrado de aparcamientos al aire libre cumplirá con los requisitos fotométricos de las clases de alumbrado correspondientes a la situación de proyecto D1-D2.

1.9.1.3.4 Alumbrado de Zonas Interiores

Se considerarán como valores de referencia, los niveles de iluminación especificados en la norma UNE 12464.1.

1.9.1.3.5 Alumbrado de Áreas de Trabajos Exteriores

Se considerarán como valores de referencia, los niveles de iluminación especificados en la norma EN 12464-2007.

MEMORIA

1.9.1.3.6 Alumbrado de Vigilancia y Seguridad Nocturna.

Los valores de referencia de los niveles de iluminancia media vertical en fachada del edificio y horizontal en las inmediaciones del mismo, en función de la reflectancia o factor de reflexión de la fachada, serán:

Factor de reflexión	Iluminancia Media Em (lx)		
	Fachada Edificio	Vertical en Fachada	Horizontal en Inmediaciones
Muy clara	1	1	1
Normal	2	2	2
Oscura	4	4	2
Muy oscura	8	8	4

Tabla 3. Valores de iluminancia media mínima en alumbrado para vigilancia y seguridad nocturna

En las áreas destinadas a actividades industriales, comerciales, de servicios, deportivas, recreativas, etc. los niveles de referencia medios de iluminancia serán los siguientes:

- Áreas de riesgo normal: 5 lx.
- Áreas de riesgo elevado: 20 lx.
- Áreas de alto riesgo: 50 lx.

1.9.1.4 Resplandor Luminoso Nocturno.

La clasificación de las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar, será:

Clasificación de zonas	Descripción
E1	Áreas con entornos o paisajes oscuros
E2	Áreas de brillo o luminosidad baja
E3	Áreas de brillo o luminosidad media
E4	Áreas de brillo o luminosidad alta

Tabla 4. Clasificación de zonas según luminosidad

Se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo, con excepción del alumbrado festivo y navideño. Se iluminará solamente la superficie que se quiera dotar de alumbrado.

El flujo hemisférico superior instalado FHSinst o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona no superará los límites siguientes:

Zona	FHSinst
E1	≤ 1 %
E2	≤ 5 %
E3	≤ 15 %
E4	≤ 25 %

Tabla 5. Límites del flujo hemisférico superior según zonas

En la zona E1 se utilizarán lámparas de vapor de sodio. Cuando no sea posible, se procederá a filtrar la radiación de longitudes de onda inferiores a 440 nm.

MEMORIA

1.9.1.5 Eficiencia energética.

1.9.1.5.1 Requisitos mínimos de eficiencia energética (\mathcal{E})

Se iluminará la superficie que se quiere dotar de alumbrado con el mínimo número de luminarias necesarias, instalando lámparas de elevada eficacia luminosa y equipos auxiliares de pérdidas mínimas, preferiblemente luminarias de tecnología LED. Las luminarias y proyectores dispondrán de un rendimiento luminoso elevado. El factor de utilización y mantenimiento de la instalación será el más elevado posible.

1.9.1.5.2 Componentes de la instalación

En lo referente a los métodos de medida y presentación de las características fotométricas de lámparas y luminarias, se seguirá lo establecido en las normas relevantes de la serie UNE-EN 13032 "Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias".

El flujo hemisférico superior instalado, rendimiento de la luminaria, factor de utilización, grado de protección IP, eficacia de la lámpara y demás características relevantes para cada tipo de luminaria, lámpara o equipos auxiliares, deberán ser garantizados por el fabricante, mediante una declaración expresa o certificación de un laboratorio acreditativo.

1.9.1.5.2.1 Lámparas

Con excepción de las iluminaciones navideñas y festivas, las lámparas utilizadas en la instalación tendrán una eficacia luminosa superior a:

- 40 lm/W, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.
- 65 lm/W, para alumbrados vial, específico y ornamental.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90.

1.9.1.5.2.2 Luminarias

Las luminarias y proyectores que se instalen, excepto en alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir los requisitos siguientes:

Parámetros	Alumbrado vial		Resto alumbrados	
	Funcional	Ambiental	Proyectores	Luminarias
Rendimiento	$\geq 65 \%$	$\geq 55 \%$	$\geq 55 \%$	$\geq 60 \%$
Factor utilización	(1)	(1)	$\geq 0,25 \%$	$\geq 0,30 \%$

Tabla 6. Requisitos lumínicos de luminarias y proyectores

(1) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y la UNE-EN 60.598-2-5 en el caso de proyectores de exterior.

MEMORIA

La conexión se realizará mediante cables flexibles, que penetren en la luminaria con la holgura suficiente para evitar que las oscilaciones de ésta provoquen esfuerzos perjudiciales en los cables y en los terminales de conexión, utilizándose dispositivos que no disminuyan el grado de protección de luminaria IP X3 según UNE 20.324.

Los equipos eléctricos de los puntos de luz para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54 según UNE 20.324, e IK 8 según UNE-EN 50.102, montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo.

1.9.1.5.2.3 Régimen de funcionamiento previsto y descripción de los sistemas de accionamiento y regulación del nivel de flujo luminoso

Las instalaciones de alumbrado exterior, estarán en funcionamiento como máximo durante el periodo comprendido entre la puesta de sol y su salida o cuando la luminosidad ambiente lo requiera.

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, deberá reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, alumbrado específico, alumbrado ornamental y alumbrado de señales y anuncios luminosos, con potencia instalada superior a 5 kW.

Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia/iluminancia y deslumbramiento establecidos. La regulación del nivel luminoso se podrá realizar por medio de alguno de los siguientes sistemas: balastos serie de tipo inductivo para doble nivel de potencia, reguladores-estabilizadores en cabecera de línea o balastos electrónicos para doble nivel de potencia.

Los sistemas de accionamiento deberán garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía.

Toda instalación de alumbrado exterior con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superiores a 5 kW, deberá incorporar un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido centralizado, mientras que en aquellas con una potencia en lámparas y equipos auxiliares inferior o igual a 5 kW también podrá incorporarse un sistema de accionamiento mediante fotocélula. Además de los sistemas de encendido automáticos, es recomendable instalar un sistema de accionamiento manual, para poder maniobrar la instalación en caso de avería o reposición de los citados elementos.

Para obtener ahorro energético en casos tales como instalaciones de alumbrado ornamental, anuncios luminosos, espacios deportivos y áreas de trabajos exteriores, se establecerán los correspondientes ciclos de funcionamiento (encendido y apagado) de dichas instalaciones, para lo que se dispondrá de relojes astronómicos o sistemas equivalentes, capaces de ser programados por ciclos diarios, semanales, mensuales y anuales.

MEMORIA

1.9.1.5.2.4 Soportes

Las luminarias descritas en el apartado anterior irán sujetas sobre columnas-soporte de forma tronco-cónica, de altura, que se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89). Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las sollicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5.

Las columnas irán provistas de puertas de registro de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales. En su interior se ubicará una tabla de conexiones de material aislante, provista de alojamiento para los fusibles y de fichas para la conexión de los cables.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca.

1.9.1.6 Niveles de Iluminancia Obtenidos y Luminarias Adoptadas

El sistema de iluminación adoptado, para dar cumplimiento a lo señalado en los apartados anteriores, tendrá las siguientes características por zonas:

- Alumbrado exterior:

Zona "Acera"	Nivel iluminancia (lx)
Resultado obtenido:	32,1
Mínimo según normativa:	10

Tabla 7. Nivel de iluminancia obtenido en zona "Acera"

- Luminarias instaladas:

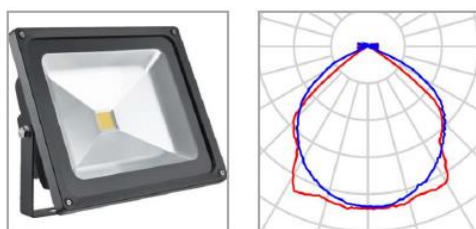


Figura 13. Luminaria NFL107A/10W 6000K

Marca: NVC
 Modelo: NFL107A/10W 6000K
 Número de luminarias: 6
 Altura soportes (m): 3,30 m
 Potencia: 10 W
 Flujo luminoso: 800 lm
 Rendimiento lumínico: 80,0 lm/W

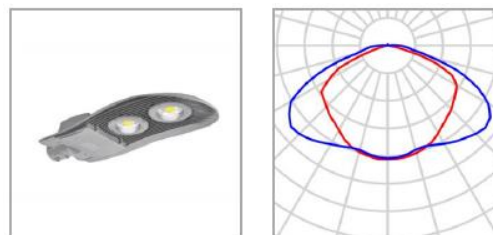


Figura 14. Luminaria NRLED711 80W-4500k

Marca: NVC
 Modelo: NRLED711 80W-4500k
 Número de luminarias: 5
 Altura soportes (m): 8,00 m
 Potencia: 80 W
 Flujo luminoso: 6240 lm
 Rendimiento lumínico: 78,0 lm/W

MEMORIA

Zona "Acera 2"	Nivel iluminancia (lx)
Resultado obtenido:	21,8
Mínimo según normativa:	10

Tabla 8. Nivel de iluminancia obtenido en zona "Acera 2"

- Luminarias instaladas:

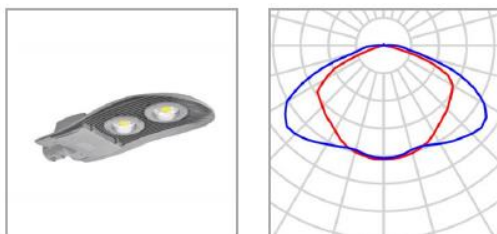


Figura 15. Luminaria NRLED711 80W-4500k

Marca: NVC
 Modelo: NRLED711 80W-4500k
 Número de luminarias: 10
 Altura soportes (m): 8,00 m
 Potencia: 80 W
 Flujo luminoso: 6240 lm
 Rendimiento lumínico: 78,0 lm/W

Zona "Área de descanso"	Nivel iluminancia (lx)
Resultado obtenido:	14,4
Mínimo según normativa:	10

Tabla 9. Nivel de iluminancia obtenido en zona "Área de descanso"

- Luminarias instaladas:

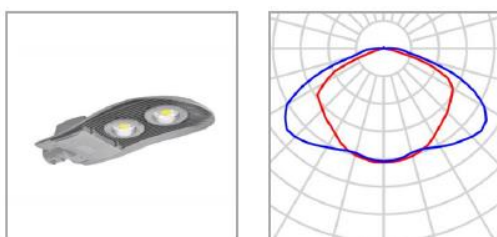


Figura 17. Luminaria NRLED711 80W-4500k

Marca: NVC
 Modelo: NRLED711 80W-4500k
 Número de luminarias: 1
 Altura soportes (m): 8,00 m
 Potencia: 80 W
 Flujo luminoso: 6240 lm
 Rendimiento lumínico: 78,0 lm/W

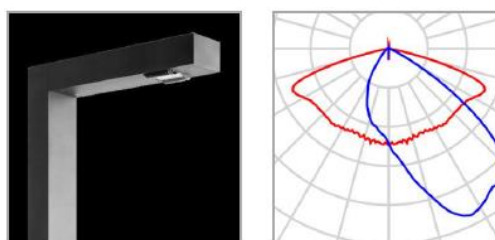


Figura 16. Luminaria LP4034.672

Marca: HEPER
 Modelo: LP4034.672
 Número de luminarias: 4
 Altura soportes (m): 3,10 m
 Potencia: 70 W
 Flujo luminoso: 8000 lm
 Rendimiento lumínico: 114,3 lm/W

MEMORIA

Zona “Área privada de conexiones”	Nivel iluminancia (lx)
Resultado obtenido:	16,5
Mínimo según normativa:	10

Tabla 10. Nivel de iluminancia obtenido en zona "Área privada de conexiones"

- Luminarias instaladas:

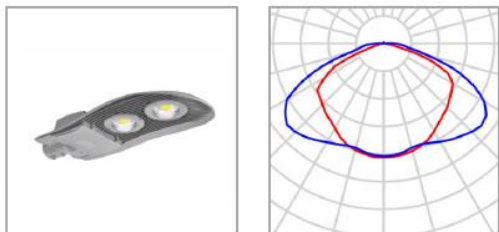


Figura 19. Luminaria NRLED711 80W-4500k

Marca: NVC
 Modelo: NRLED711 80W-4500k
 Número de luminarias: 1
 Altura soportes (m): 8,00 m
 Potencia: 80 W
 Flujo luminoso: 6240 lm
 Rendimiento lumínico: 78,0 lm/W

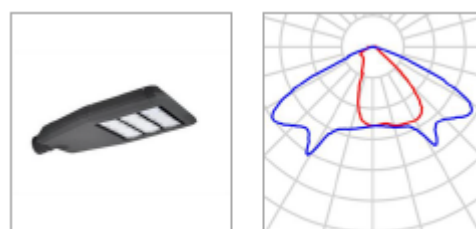


Figura 18. Luminaria NRLED793 85W-4500K

Marca: NVC
 Modelo: NRLED793 85W-4500K
 Número de luminarias: 3
 Altura soportes (m): 8,00 m
 Potencia: 85 W
 Flujo luminoso: 8200 lm
 Rendimiento lumínico: 96,5 lm/W

Zona “Calzada de acceso”	Nivel iluminancia (lx)
Resultado obtenido:	27,5
Mínimo según normativa:	15

Tabla 11. Nivel de iluminancia obtenido en zona "Calzada de acceso"

- Luminarias instaladas:



Figura 20. Luminaria NFL107A/10W 6000K

Marca: NVC
 Modelo: NFL107A/10W 6000K
 Número de luminarias: 2
 Altura soportes (m): 2,20 m
 Potencia: 10 W
 Flujo luminoso: 800 lm
 Rendimiento lumínico: 80,0 lm/W

MEMORIA

Zona “Calza túnel de lavado”	Nivel iluminancia (lx)
Resultado obtenido:	24,2
Mínimo según normativa:	15

Tabla 12. Nivel de iluminancia obtenido en zona "Calzada túnel de lavado"

- Luminarias instaladas:

No se encuentra instalada ninguna luminaria en esta localización.

Zona “Zona de carga”	Nivel iluminancia (lx)
Resultado obtenido:	44,2
Mínimo según normativa:	40

Tabla 13. Nivel de iluminancia obtenido en zona "Zona de carga"

- Luminarias instaladas:



Figura 21. Luminaria NFL107A/10W 6000K

Marca: NVC
 Modelo: NFL107A/10W 6000K
 Número de luminarias: 5
 Altura soportes (m): 2,75 m
 Potencia: 10 W
 Flujo luminoso: 800 lm

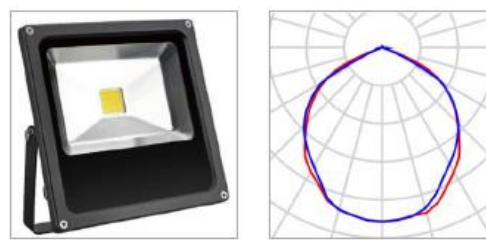


Figura 22. Luminaria NFL107C/30W 6000K

Marca: NVC
 Modelo: NFL107C/30W 6000K
 Número de luminarias: 1
 Altura soportes (m): 2,20 m
 Potencia: 10 W
 Flujo luminoso: 800 lm

Para más detalle del sistema de alumbrado exterior, consultar en los Anexos, concretamente en “Informes Justificativos”, la documentación completa sobre los cálculos realizados mediante el software DIALux.

MEMORIA

- Alumbrado interior (bar):

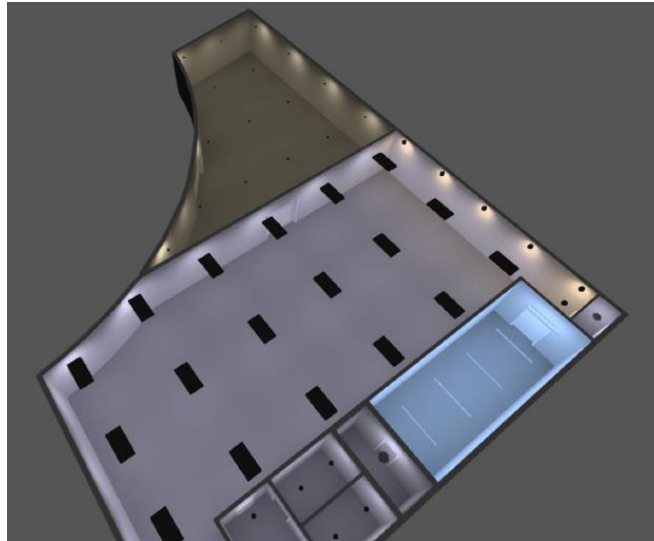


Figura 23. Iluminación bar

Zona "Almacén"	Nivel iluminancia (lx)
Resultado obtenido:	210
Mínimo según normativa:	200

Tabla 14. Nivel de iluminancia obtenido en zona "Almacén"

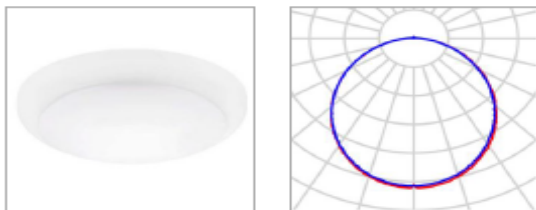


Figura 24. Luminaria NPXLED1009 30W-4000K/120°

- Luminarias instaladas:

Marca: NVC

Modelo: NPXLED1009 30W-4000K/120°

Número de luminarias: 1

Altura soportes (m): 2,80 m

Potencia: 30 W

Flujo luminoso: 3000 lm

Rendimiento lumínico: 100,0 lm/W

MEMORIA

Zona "Baño 1"	Nivel iluminancia (lx)
Resultado obtenido:	236
Mínimo según normativa:	200

Tabla 15. Nivel de iluminancia obtenido en zona "Baño 1"

- Luminarias instaladas:



Figura 25. Luminaria NLED9506 17W-4000K

Marca: NVC

Modelo: NLED9506 17W-4000K

Número de luminarias: 2

Altura soportes (m): 2,80 m

Potencia: 17 W

Flujo luminoso: 1530 lm

Rendimiento lumínico: 90,0 lm/W

Zona "Baño 2"	Nivel iluminancia (lx)
Resultado obtenido:	236
Mínimo según normativa:	200

Tabla 16. Nivel de iluminancia obtenido en zona "Baño 2"

- Luminarias instaladas:



Figura 26. Luminaria NLED9506 17W-4000K

Marca: NVC

Modelo: NLED9506 17W-4000K

Número de luminarias: 2

Altura soportes (m): 2,80 m

Potencia: 17 W

Flujo luminoso: 1530 lm

Rendimiento lumínico: 90,0 lm/W

MEMORIA

Zona "Baño"	Nivel iluminancia (lx)
Resultado obtenido:	232
Mínimo según normativa:	200

Tabla 17. Nivel de iluminancia obtenido en zona "Baño"

- Luminarias instaladas:



Figura 27. Luminaria NLED9506 14W-4000K

Marca: NVC

Modelo: NLED9506 14W-4000K

Número de luminarias: 3

Altura soportes (m): 2,80 m

Potencia: 14 W

Flujo luminoso: 1260 lm

Rendimiento lumínico: 90,0 lm/W

Zona "Bar"	Nivel iluminancia (lx)
Resultado obtenido:	349
Mínimo según normativa:	300

Tabla 18. Nivel de iluminancia obtenido en zona "Bar"

- Luminarias instaladas:

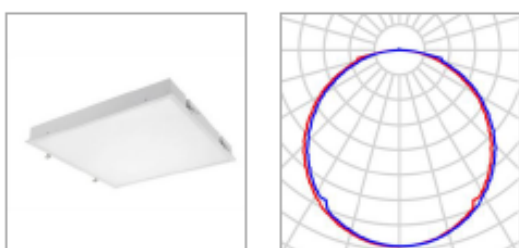


Figura 28. Luminaria NLED4055C 54W-4000K

Marca: NVC

Modelo: NLED4055C 54W-4000K

Número de luminarias: 19

Altura soportes (m): 2,80 m

Potencia: 54 W

Flujo luminoso: 4600 lm

Rendimiento lumínico: 85,2 lm/W



Figura 29. Luminaria NLED998A 20W-3000K

Marca: NVC

Modelo: NLED998A 20W-3000K

Número de luminarias: 6

Altura soportes (m): 2,80 m

Potencia: 20 W

Flujo luminoso: 1600 lm

Rendimiento lumínico: 80,0 lm/W

MEMORIA

Zona “Cocina”	Nivel iluminancia (lx)
Resultado obtenido:	503
Mínimo según normativa:	500

Tabla 19. Nivel de iluminancia obtenido en zona "Cocina"

- Luminarias instaladas:

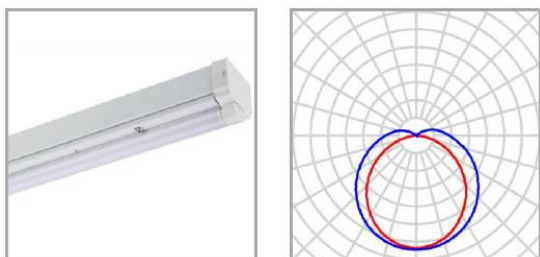


Figura 30. Luminaria NPH50/LED/850 50W-5000K

Marca: NVC

Modelo: NPH50/LED/850 50W-5000K

Número de luminarias: 5

Altura soportes (m): 2,80 m

Potencia: 50 W

Flujo luminoso: 5750 lm

Rendimiento lumínico: 115,0 lm/W

Zona “Sala de espera”	Nivel iluminancia (lx)
Resultado obtenido:	124
Mínimo según normativa:	100

Tabla 20. Nivel de iluminancia obtenido en zona "Sala de espera"

- Luminarias instaladas:



Figura 31. Luminaria NLED9246NA 15W-3000K/100°

Marca: NVC

Modelo: NLED9246NA 15W-3000K/100°

Número de luminarias: 16

Altura soportes (m): 2,80 m

Potencia: 15 W

Flujo luminoso: 1275 lm

Rendimiento lumínico: 85,0 lm/W

MEMORIA

Zona "Termo"	Nivel iluminancia (lx)
Resultado obtenido:	236
Mínimo según normativa:	200

Tabla 21. Nivel de iluminancia obtenido en zona "Termo"

- Luminarias instaladas:

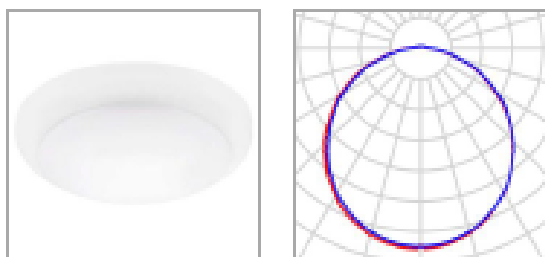


Figura 32. Luminaria NPXLED1009 20W-4000K/120°

Marca: NVC

Modelo: NPXLED1009 20W-4000K/120°

Número de luminarias: 1

Altura soportes (m): 2,80 m

Potencia: 20 W

Flujo luminoso: 2000 lm

Rendimiento lumínico: 100,0 lm/W

Para más detalle del sistema de alumbrado interior, consultar en Anexos, concretamente en "Informes Justificativos", la documentación completa sobre los cálculos realizados mediante el software DIALux.

1.9.2 Previsión de Potencia

En este apartado, se conoce la previsión de potencia eléctrica de la electrolinería mediante el desglose de los diferentes consumos de la instalación.

· Previsiones de potencia:

- Bar: 36,219 kW (Justificación en "Bar")
- Estaciones de recarga: 489,92 kW (Justificación en "Estaciones de Carga")
 - EdR Ultra-rápida (4 unidades): 4*108,78 kW
 - EdR Semi-rápida (2 unidades): 2*22 kW
 - EdR Lenta (3 unidades): 3*3,6 kW
- Túnel de lavado: 20 kW (Justificación en "Túnel de Lavado")
- Alumbrado exterior: 2,135 kW (Justificación en "Alumbrado Exterior")
- Local de conexiones: 5 kW (Justificación en "Local de Conexiones")

El total de la previsión de potencia de la electrolinería asciende hasta los **553,27 kW**.

Para conocer en más detalle el cálculo de las previsiones de potencia de cada consumo, consultar los Anexos del proyecto, en el apartado "Cálculo de Previsión de Potencia".

MEMORIA

1.9.3 Red de Media Tensión

1.9.3.1 Descripción de la Instalación

1.9.3.1.1 Trazado

La línea del proyecto entroncará en las coordenadas de latitud 41.130279° y longitud 1.178252°, propiedad de Endesa Distribución y finalizará en el CT de la electrolinera, localizado en Ctra. Canonja, 13, 43204 Reus, Tarragona. Se dispone del trazado de la línea con sus características principales en el plano “*Línea Media Tensión. Trazado*”.

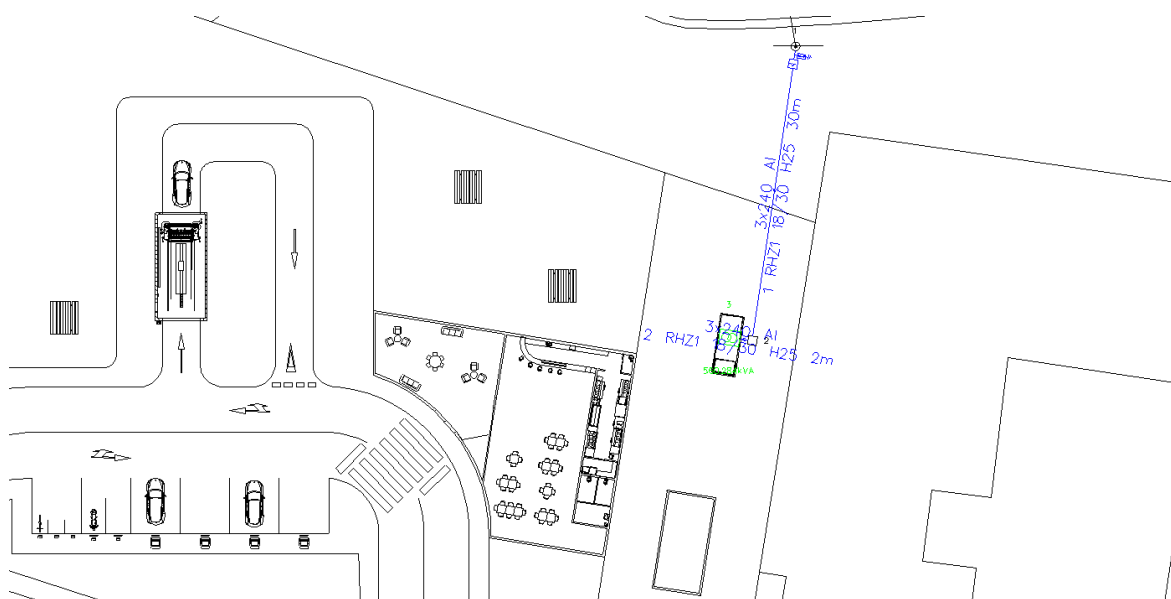


Figura 33. Trazado línea de media tensión

La línea será subterránea y de 32 m de longitud, en su recorrido afecta sólo a terrenos de dominio público.

1.9.3.1.2 Cruzamientos y Paralelismos

Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar Cruzamientos o Paralelismos, éstos se ajustarán a las condiciones que como consecuencia de las disposiciones legales puedan imponer los Organismos competentes de las instalaciones o propiedades afectados.

1.9.3.1.3 Clase de Energía

Todas las características de la energía a transportar figuran en el anexo de cálculo del proyecto, concretamente en “*Cálculos Red Media Tensión*”.

1.9.3.1.4 Materiales

Todos los materiales serán de los tipos establecidos por la Cía. Suministradora de Electricidad.

El nivel de aislamiento de los cables y accesorios de media tensión (M.T.) deberá adaptarse a los valores normalizados indicados en las normas UNE 211435, UNE-EN 60071-1 y UNE-EN 60071-2. La tensión más elevada del material (U_m) será, al menos, igual a la tensión más elevada de la red donde dicho material será instalado (U_s).

MEMORIA

La tensión asignada del cable U_0/U se elegirá en función de la tensión nominal de la red (U_n), o tensión más elevada de la red (U_s), y de la duración máxima del eventual funcionamiento del sistema con una fase a tierra (categoría de la red: A, B o C).

1.9.3.1.5 Cables, empalmes y aparataje eléctrica

Los cables utilizados en las redes subterráneas tendrán los conductores de cobre o aluminio y estarán aislados con materiales adecuados a las condiciones de instalación y explotación manteniendo, con carácter general, el mismo tipo de aislamiento de los cables de la red a la que se conecten. Estarán debidamente apantallados, y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes erráticas, y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar las acciones de instalación y tendido y las habituales después de la instalación. Podrán ser unipolares o tripolares.

Los cables utilizados en la red eléctrica estarán dimensionados para soportar la tensión de servicio y las botellas terminales y empalmes serán adecuados para el tipo de conductor empleado y aptos igualmente para la tensión de servicio.

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los accesorios deberán ser asimismo adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc).

Los empalmes para conductores con aislamiento seco podrán estar constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales. El aislamiento podrá ser construido a base de cinta semiconductor interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductor capa exterior, cinta metálica de reconstitución de pantalla, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termo retráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente. Los empalmes para conductores desnudos podrán ser de plena tracción de los denominados estirados, comprimidos o de varillas preformadas.

La aparataje eléctrica que interviene en el diseño de la red eléctrica queda descrita perfectamente en el anexo de cálculo del proyecto.

1.9.3.1.6 Instalación de cables aislados

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos. Así mismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos que puedan soportar los cables sin deteriorarse, a respetar en los cambios de dirección.

Los cables podrán instalarse en las formas que se indican a continuación:

- Directamente enterrados. La profundidad, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada. Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas suficientes.

MEMORIA

La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos.

- En canalización entubada. La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada. No se instalará más de un circuito por tubo. Si se instala un solo cable unipolar por tubo, los tubos deberán ser de material no ferromagnético. Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los cables. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran.

- En galerías. Pueden utilizarse dos tipos de galería, la galería visitable, de dimensiones interiores suficientes para la circulación de personal, y la galería o zanja registrable, en la que no está prevista la circulación de personal y las tapas de registro precisan medios mecánicos para su manipulación.

- En atarjeas o canales revisables. Son canales de obra con tapas prefabricadas de hormigón o de cualquier otro material sintético de elevada resistencia mecánica (que normalmente enrasan con el nivel del suelo) manipulables a mano.

- En bandejas, soportes, palomillas o directamente sujetos a la pared. Normalmente, este tipo de instalación sólo se empleará en subestaciones u otras instalaciones eléctricas de media tensión (de interior o exterior) en las que el acceso quede restringido al personal autorizado. Cuando las zonas por las que discurre el cable sean accesibles a personas o vehículos, deberán disponerse protecciones mecánicas que dificulten su accesibilidad.

1.9.3.1.7 Características de la Línea

La línea a instalar será unipolar con designación RHZ1 18/30 H25, de material aluminio y tendrá una sección de 3x240 mm². La línea irá protegida en una canalización entubada, es decir, enterrada bajo un tubo, siendo éste de 200 mm de diámetro.

Línea	Long. (m)	Canalización	Designación	Polar.	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)
1	30	Enterrada Bajo Tubo	Al RHZ1 18/30 H25	Unipolar	3x240	200
2	2	Enterrada Bajo Tubo	Al RHZ1 18/30 H25	Unipolar	3x240	200

Tabla 22. Características líneas de media tensión

Para conocer en detalle los cálculos realizados de la línea de media tensión, ver Anexo sobre “Cálculos Red Media Tensión”.

En el Anexo se encontrará la justificación de la sección calculada, la caída de tensión en la línea, las pérdidas de potencia activa y el cálculo de cortocircuito en la línea, entre otros.

MEMORIA

1.9.3.2 Puesta a Tierra

En los extremos de las líneas subterráneas se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, con el fin de evitar posibles accidentes originados por existencia de cargas de capacidad. Las cubiertas metálicas y las pantallas de las mismas estarán también puestas a tierra.

En redes aéreas, todas las partes metálicas de los apoyos y herrajes serán conectadas a una toma de tierra en cada apoyo.

1.9.3.3 Protecciones

1.9.3.3.1 Protección contra Sobreintensidades

Las líneas deberán estar debidamente protegidas contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea deberán estar protegidas contra cortocircuitos y, cuando proceda, contra sobrecargas. Para ello se colocarán cortocircuitos fusibles o interruptores automáticos, con emplazamiento en el inicio de las líneas. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir, durante su actuación, proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de c.c. o sobrecarga sea la menor posible.

La protección contra c.c. por medio de fusibles o interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por el conductor durante el c.c. no exceda de la máxima admisible asignada en c.c.

En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

Las protecciones contra sobreintensidades se encontrarán en el origen de la línea subterránea y tendrá las siguientes características:

Línea	Un (kV)	U1 (kV)	U2 (kV)	I.Aut; In/IReg (A)
1	36	170	70	400/166

Tabla 23. Características de protecciones contra sobreintensidades de la línea de media tensión

In(A). Intensidad nominal del elemento de protección o corte.

Ireg(A). Intensidad de regulación del relé térmico del interruptor automático.

MEMORIA

1.9.3.3.2 Protección contra Sobretensiones

Los cables deberán protegerse contra las sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación, el valor de las sobretensiones y su frecuencia de ocurrencia así lo aconsejen.

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión o se observará el cumplimiento de las reglas de coordinación de aislamiento correspondientes.

Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones ITC-RAT 12 y ITC-RAT 13.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2, UNE-EN 60099-1 y UNE-EN 60099-4.

Las protecciones contra sobretensiones se encontrarán en el origen de la línea subterránea y tendrá las siguientes características:

Línea	In (kA)	Un (kV)	U1 (kV)	U2 (kV)
1	10	36	170	70

Tabla 24. Características de protecciones contra sobretensiones de la línea de media tensión.

In(kA). Intensidad nominal de la autoválvula-pararrayos.

Un(kV). Tensión más elevada de la red.

U1(kV). Tensión de ensayo al choque con onda de impulso de 1,2/50 microsegundos. kV Cresta.

U2(kV). Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, bajo lluvia durante un minuto. kV Eficaces.

1.9.4 Centro de Transformación

Según el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, cuando se trate de suministros en suelo urbano con la condición de solar, incluidos los suministros de alumbrado público, y la potencia solicitada para un local, edificio o agrupación de éstos sea superior a 100 kW, o cuando la potencia solicitada de un nuevo suministro o ampliación de uno existente sea superior a esa cifra, el solicitante deberá reservar un local, para su posterior uso por la empresa distribuidora, de acuerdo con las condiciones técnicas reglamentarias y con las normas técnicas establecidas por la empresa distribuidora Endesa Distribución y aprobadas por la Administración competente, cerrado y adaptado, con fácil acceso desde la vía pública, para la ubicación de un centro de transformación cuya situación corresponda a las características de la red de suministro aérea o subterránea y destinado exclusivamente a la finalidad prevista. El propietario del local quedará obligado a registrar esta cesión de uso, corriendo los gastos correspondientes a cargo de la empresa distribuidora.

Si el local no fuera utilizado por la empresa distribuidora transcurridos seis meses desde la puesta a su disposición por el propietario, desaparecerá la obligación de cesión a que se refiere el párrafo anterior.

MEMORIA

1.9.4.1 Emplazamiento

El Centro de Transformación se encontrará ubicado en Ctra. Canonja, 13, 43204 Reus, Tarragona con coordenadas de latitud 41. 130332° y longitud 1. 178306°, en el sud-oeste de la electrolinera.

Se accederá al CT, directamente desde una vía pública de forma completamente accesible desde la vía pública.

1.9.4.2 Características Generales del C.T.

El centro de transformación objeto del presente proyecto será de la compañía ORMAZABAL y prefabricado tipo PFU-5, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica.

El centro de transformación dispone de un transformador de aceite de 630 kVA de transformación 25000/400 V y conexión Dyn11.

La acometida al mismo será subterránea y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 25 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora de Electricidad Endesa Distribución.

Línea	Long. (m)	Canalización	Designación	Polar.	Sección (mm ²)	Dtubo (mm)
MT	32	Enterrada Bajo Tubo	Al RHZ1 18/30 H25	Unipolar	3x 240	200

Tabla 25. Características línea de acometida media tensión.

Las celdas a emplear serán modulares de aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF₆).

1.9.4.3 Configuración del C.T.

Al ser un suministro con una potencia solicitada para una nueva instalación superior a 100 kW, el propietario de la electrolinera será abonado en alta tensión de Endesa Distribución, lo que implica que la configuración del centro de transformación se deberá adaptar a esta condición.

La configuración idónea será aquella que disponga celda de medida para registrar la energía consumida en media tensión. Por lo tanto, se optará por la siguiente configuración:

- 2 celdas de línea (CL)
- 1 celda de seccionamiento (CS)
- 1 celda de protección (CP)
- 1 celda de medida (CM)
- 1 transformador
- 1 cuadro de baja tensión (CBT)

Se podrá apreciar de forma más clara en el plano “Centro de Transformación. Distribución Celdas”. En dicho plano queda reflejada la distribución de las celdas de media tensión, el transformador y el cuadro de baja tensión, ampliable a un segundo CBT.

MEMORIA

1.9.4.4 Programa de Necesidades y Potencia Instalada

Se precisa el suministro de energía eléctrica para alimentar a la electrolinera a una tensión de 400/230 V y con una potencia máxima demanda de 553,27 kW.

Para atender a las necesidades arriba indicadas, la potencia total instalada en este centro de transformación es de 630 kVA.

1.9.4.5 Obra Civil

1.9.4.5.1 Local

El Centro estará ubicado en una caseta o envolvente independiente destinada únicamente a esta finalidad. En ella se ha instalado toda la aparamenta y demás equipos eléctricos.

Para el diseño de este centro de transformación se han observado todas las normativas antes indicadas, teniendo en cuenta las distancias necesarias para pasillos, accesos, etc.

Las dimensiones exteriores del local prefabricado PFU-5 serán de 6080x3250x2380 mm. y las dimensiones interiores 5900x2200 mm. El local dispondrá de una puerta para acceder al transformador y otra puerta para peatones. Las dimensiones del CT se podrán visualizar en el plano “*Centro de Transformación. Dimensiones*”.

1.9.4.5.2 Edificio de Transformación

El edificio prefabricado de hormigón está formado por las siguientes piezas principales: una que aglutina la base y las paredes, otra que forma la solera y una tercera que forma el techo. La estanquidad queda garantizada por el empleo de juntas de goma esponjosa.

Estas piezas son construidas en hormigón armado, con una resistencia característica de 300 kg/cm². La armadura metálica se une entre sí mediante latiguillos de cobre y a un colector de tierras, formando una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro.

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10.000 ohmios respecto de la tierra de la envolvente. Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

En la base de la envolvente irán dispuestos, tanto en el lateral como en la solera, los orificios para la entrada de cables de Media y Baja Tensión

1.9.4.5.3 Cimentación

Para la ubicación del centro de transformación prefabricado se realizará una excavación, cuyas dimensiones serán de 6880x3180x560 mm., sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de unos 10 cm. de espesor. Las dimensiones de la cimentación se podrán visualizar en el plano “*Centro de Transformación. Dimensiones*”.

La ubicación se realizará en un terreno que sea capaz de soportar una presión de 1 kg/cm², de tal manera que los edificios o instalaciones anejas al CT y situadas en su entorno no modifiquen las condiciones de funcionamiento del edificio prefabricado.

MEMORIA

1.9.4.5.4 Solera, Pavimento y Cerramientos Exteriores

Todos estos elementos están fabricados en una sola pieza de hormigón armado, según indicación anterior. Sobre la placa base, ubicada en el fondo de la excavación, y a una determinada altura se sitúa la solera, que descansa en algunos apoyos sobre dicha placa y en las paredes, permitiendo este espacio el paso de cables de MT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

En el hueco para transformador se disponen dos perfiles en forma de "U", que se pueden desplazar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los agujeros para los cables de MT, BT y tierras exteriores. En la pared frontal se sitúan la puerta de acceso a peatones, puerta de transformador y rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero galvanizado. Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de evitar aperturas intempestivas de las mismas y la violación del centro de transformación.

Las puertas estarán abisagradas para que se puedan abatir 180° hacia el exterior, y se podrán mantener en la posición de 90° con un retenedor metálico. Las rejillas están formadas por lamas en forma de "V" invertida, para evitar la entrada de agua de lluvia en el centro de transformación, y rejilla mosquitera, para evitar la entrada de insectos.

Los CT tendrán un aislamiento acústico de forma que no transmitan niveles sonoros superiores a los permitidos en las Ordenanzas Municipales y/o distintas legislaciones de las Comunidades Autónomas.

1.9.4.5.5 Cubierta

La cubierta está formada por piezas de hormigón armado, habiéndose diseñado de tal forma que se impidan las filtraciones y la acumulación de agua sobre ésta, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

1.9.4.5.6 Pinturas

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica o epoxi, haciéndolas muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

1.9.4.5.7 Varios

El índice de protección presentado por el edificio es:

- Edificio prefabricado: IP 23.
- Rejillas: IP 33.

Las sobrecargas admisibles son:

- Sobrecarga de nieve: 250 kg/m².
- Sobrecarga de viento: 100 kg/m² (144 km/h).
- Sobrecarga en el piso: 400 kg/m².

MEMORIA

1.9.4.6 Instalación Eléctrica

1.9.4.6.1 Red de Alimentación

La red de la cual se alimenta el centro de transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 25 kV, nivel de aislamiento según lista 2 (ITC-RAT 12), y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 500 MVA, según datos proporcionados por la Compañía suministradora Endesa Distribución.

1.9.4.6.2 Aparamenta M.T.

Las celdas son modulares con aislamiento y corte en SF₆, cuyos embarrados se conectan de forma totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc). La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando, y en la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y panel de acceso a los cables y fusibles.

En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables. El embarrado de las celdas estará dimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.

Las celdas cuentan con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así su incidencia sobre las personas, cables o aparamenta del centro de transformación.

Los interruptores tienen tres posiciones: conectados, seccionados y puestos a tierra. Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada. Los enclavamientos pretenden que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

En las celdas de protección, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve, debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de éstos.

MEMORIA

Las características generales de las celdas son las siguientes, en función de la tensión nominal (U_n). En el caso del presente proyecto, la tensión nominal será de 25 kV.

20 kV < U_n < 30 kV

- Tensión asignada: 36 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 70 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 80 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - A tierra y entre fases: 170 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 195 kV.

El transformador es trifásico reductor de tensión, con neutro accesible en el secundario y refrigeración natural en aceite. Se dispone de una rejilla metálica para defensa del trafo.

La conexión entre las celdas M.T. y el transformador se realiza mediante conductores unipolares de aluminio, de aislamiento seco y terminales enchufables, con un radio de curvatura mínimo de $10(D+d)$, siendo "D" el diámetro del cable y "d" el diámetro del conductor.

1.9.4.6.3 Aparamenta B.T.

El cuadro de baja tensión tipo UNESA posee en su zona superior un compartimento para la acometida al mismo, que se realiza a través de un pasamuros tetrapolar que evita la entrada de agua al interior. Dentro de este compartimento existen 4 pletinas deslizantes que hacen la función de seccionador. Más abajo existe un compartimento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida. Esta protección se encomienda a fusibles dispuestos en bases trifásicas pero maniobradas fase a fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

Cuando son necesarias más de 4 salidas en B.T. se permite ampliar el cuadro reseñado mediante módulos de las mismas características, pero sin compartimento superior de acometida.

La conexión entre el transformador y el cuadro B.T. se realiza mediante conductores unipolares de aluminio, de aislamiento seco 0,6/1 kV sin armadura. Las secciones mínimas necesarias de los cables estarán de acuerdo con la potencia del transformador y corresponderán a las intensidades de corriente máximas permanentes soportadas por los cables. El circuito se realizará con cables de 240 mm².

Se instalará un equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en las celdas M.T.

MEMORIA

1.9.4.6.4 *Conexiones M.T./B.T.*

En el esquema unifilar, presente en el plano “*Centro de Transformación. Esquema Unifilar*”, se muestran la conexión de las celdas de M.T. (indicando las características principales de éstas) con el transformador mediante cable de 3x50 mm² Al XLPE 18/30 kV y la unión del transformador con el CBT mediante circuito triple en las fases y doble en el neutro: 3(3x240)/2(240) mm² Al XLPE 0,6/1 kV.

1.9.4.7 *Medida de la Energía Eléctrica*

En centros de transformación tipo "abonado", como es de aplicación en el presente proyecto, la medida de energía se realizará mediante un cuadro de contadores conectado al secundario de los transformadores de intensidad y de tensión de la celda de medida (CM).

1.9.4.8 *Puesta a Tierra*

1.9.4.8.1 *Tierra de Protección*

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente: envolventes de las celdas y cuadros de baja tensión, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc, así como la armadura del edificio. No se unirán las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo, y conectará a tierra los elementos descritos anteriormente.

Ver especificaciones de la puesta a tierra de protección aplicada al proyecto en el plano “*Centro de Transformación. Puestas a Tierra.*”

1.9.4.8.2 *Tierra de Servicio*

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en baja tensión, debido a faltas en la red de media tensión, el neutro del sistema de baja tensión se conectará a una toma de tierra independiente del sistema de media tensión, de tal forma que no exista influencia de la red general de tierra.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm² de cobre aislado 0,6/1 kV.

Ver especificaciones de la puesta a tierra de servicio aplicada al proyecto en el plano “*Centro de Transformación. Puestas a Tierra.*”

Distancia calculada entre puesta a tierra de protección y servicio de 23,87 metros. Ver justificaciones de los cálculos en el Anexo “*Investigación de las Tensiones Transferibles al Exterior*”.

1.9.4.9 *Instalaciones Secundarias*

1.9.4.9.1 *Alumbrado*

En el interior del centro de transformación se instalará un mínimo de dos puntos de luz, capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

MEMORIA

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la alta tensión.

Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalará los accesos al centro de transformación.

1.9.4.9.2 Protección contra Incendios

La resistencia ante el fuego de los elementos delimitadores y estructurales será RF-240 y la clase de reacción al fuego de materiales de suelos, paredes y techos será A1 según la clasificación europea de los productos para la construcción.

Si va a existir personal itinerante de mantenimiento por parte de la compañía suministradora Endesa Distribución, no se exige que en el centro de transformación haya un extintor. En caso contrario, se incluirá un extintor de eficacia 89B.

1.9.4.9.3 Ventilación

La ventilación del centro de transformación se realizará de modo natural mediante rejillas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto, siendo la superficie mínima de la rejilla de entrada de aire en función de la potencia del mismo.

Estas rejillas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

1.9.4.9.4 Medidas de Seguridad

Las celdas dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales descritos a continuación:

- Sólo será posible cerrar el interruptor con el interruptor de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo será posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo será posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- Con el panel delantero retirado, será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.

Las celdas de entrada y salida serán de aislamiento integral y corte en SF₆, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, evitando de esta forma la pérdida del suministro en los centros de transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del centro de transformación.

MEMORIA

Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

Los mandos de la aparatamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparatamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de media tensión y baja tensión. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

Las puertas de acceso al CT llevará el Lema Corporativo, estará cerrada con llave y llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico.

En un lugar bien visible del CT se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente. Salvo que en los propios aparatos figuren las instrucciones de maniobra, en el CT, y en lugar bien visible habrá un cartel con las citadas instrucciones.

Para realizar maniobras en M.T. el CT dispondrá de banqueta o alfombra aislante, guantes aislante y pértiga.

1.9.4.10 Planos

En el documento correspondiente de este proyecto, se adjuntan diversos planos que se han estimado necesarios con los detalles suficientes de las instalaciones que se han proyectado, con suficiente claridad y objetividad. Se mostrarán tanto las características técnicas, de construcción y de emplazamiento del centro de transformación en la electrolinería.

1.9.5 Red de Baja Tensión

1.9.5.1 Acciones a Desarrollar

El presente proyecto especifica detalladamente la información necesaria para llevar a cabo la instalación eléctrica de las estaciones de carga para vehículos eléctricos, del alumbrado, del túnel de lavado y del bar en la electrolinería correspondiente al plano “*Distribución General*”.

Las principales acciones para llevar a cabo la instalación se describen a continuación (ver planos para más detalle):

1.9.5.1.1 Obra Civil

- Apertura de zanjas con acabado en calzada, acera y tierra, de anchura según lo indicado en el REBT y según recorrido indicado en los planos (donde se incluye: el corte con máquina, el repicado, la extracción de tierras a vertedero, la colocación de tubos de polietileno embebidos en arena y el cierre de zanja) siguiendo las ITC de aplicación. En el caso de la acometida de BT, seguir las Normas Técnicas Particulares de la compañía Endesa Distribución.
- Instalación de basamentos para las estaciones de recarga, los armarios de obra civil, y los pilones de protección con las siguientes dimensiones.

MEMORIA

- Armario prefabricado de hormigón: 1400 x 500 x 550 mm (CGMP exterior).
- Armario distribución eléctrica: 1950 x 1000 x 250 mm (CGBT interior).
- Estaciones de recarga ultra-rápida: 2217 x 1000 x 1006 mm (alto, largo y ancho).
- Estaciones de recarga semi-rápida: 1590 x 380 x 280 mm (alto, largo y ancho).
- Pilonas de protección: 150 x 150 x 200 mm (ancho, largo y profundidad).
- Instalación de arquetas de registro para realizar el tendido de las líneas subterráneas.
- Instalación de tubos curvables de polietileno de doble pared de diámetro nominal correspondiente a ITC de aplicación.

1.9.5.1.2 *Instalación Eléctrica*

- Instalación de un armario de distribución eléctrica (CGBT) con protecciones eléctricas mediante fusibles para cada derivación individual e interruptor seccionador en la entrada.
- Tendido de líneas eléctricas de baja tensión en canalización enterrada correspondiente a la acometida y derivación individual según recorrido indicado en los planos.
- Instalación de seis Cuadros Generales de Mando y Protección (CGMP) para alimentar a las estaciones de recarga, túnel de lavado, bar, alumbrado exterior y local de conexiones, y de un Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) con la finalidad de distribuir las derivaciones individuales y poder cortar el suministro de la instalación en BT.
- Tendido de líneas eléctricas de baja tensión en canalización enterrada bajo tubo para la instalación interior de las estaciones de recarga, túnel de lavado y alumbrado exterior según recorrido indicado en los planos.
- Tendido de líneas eléctricas de baja tensión en empotradas en pared o sobre falso techo para la instalación interior del bar y local de conexiones según recorrido indicado en los planos.
- Instalación, configuración y puesta en marcha de 9 estaciones de recarga, 4 de ellas de carga ultra-rápida, 2 semi-rápida y 3 lentas, según indicado en planos.

1.9.5.1.3 *Señalización y Pintura*

- Señalización horizontal con pintura, que delimita e indica las plazas de aparcamiento para vehículo eléctrico.
- Señalización vertical de las Estaciones de Recarga con placa de 60x90 cm para señales de tráfico.

MEMORIA

1.9.5.2 Características del Suministro

La alimentación eléctrica de la instalación se realiza a partir de un nuevo suministro en baja tensión, con origen en el CT, el cual presenta las siguientes características:

- Tensión nominal de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.
- Corriente alterna trifásica de 4 conductores (3 fases + neutro),
- Esquema de puesta a tierra TT.
- Potencia contratada prevista de 554 kW.

1.9.5.3 Acometida

La acometida de BT es la línea que enlaza el Cuadro de Baja Tensión (CBT) del Centro de Transformación (CT) con el Cuadro General de Baja Tensión (CGBT). Su instalación se ha realizado de acuerdo a la Normas Técnicas Particulares de la compañía suministradora.

Los conductores serán de aluminio, unipolares con el código de colores indicado en la instrucción ITC-BT-19 y de designación genérica RV de aislamiento 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y de la llama, libres de halógenos, con baja emisión de humos y opacidad reducida.

La acometida tendrá las siguientes características según cálculos:

Línea	Long. (m)	Método Instalación	Designación	Polar.	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)
Acometida	19,60	D (Enterrado bajo tubo)	RV Al, XLPE 0,6/1 kV	Unipolar	4(3x240+1x240)	225

Tabla 26. Características de la línea de acometida

1.9.5.4 Cuadro General de Baja Tensión

El Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) tendrá como finalidad realizar la distribución de la potencia a cada una de las líneas de derivación individual correspondiente a los distintos consumos de la instalación.

Del CGBT partirán 4 líneas de derivación individual hacia los distintos CGMP: una destinada al CGMP local de conexiones, otra al CGMP del alumbrado exterior, una al CGMP del bar y la última a los 3 CGMP de las estaciones de recarga y del túnel de lavado.

Las derivaciones individuales estarán protegidas mediante fusibles de tipo gG. El CGBT dispondrá de tres fusibles de 63 A correspondientes a las líneas del local de conexiones, del alumbrado exterior y del bar, y tres fusibles de 315 A destinado a las tres líneas de los cargadores y túnel de lavado. Aguas arriba de los fusibles, se contará con un interruptor seccionador con un calibre de 1250 A con el fin de poder separar de manera mecánica la alimentación de toda la instalación de baja tensión.

MEMORIA

1.9.5.5 Derivación Individual

La Derivación Individual es la línea que enlaza el Cuadro General de Baja Tensión con el dispositivo privado de mando y protección. Su instalación se ha realizado de acuerdo a la instrucción ITC-BT-15 del Reglamento de Baja Tensión. En el presente proyecto se dispondrán de diversas derivaciones individuales debido a la gran potencia requerida por la instalación y para dividir los consumos en distintas zonas de la instalación.

Los conductores serán de cobre, unipolares con el código de colores indicado en la instrucción ITC-BT-19 y de designación genérica RZ1-K de aislamiento 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y de la llama, libres de halógenos, con baja emisión de humos y opacidad reducida.

1.9.5.5.1 Derivaciones Individuales

Las derivaciones individuales con origen en el CGBT y destino en los distintos CGMP tienen las siguientes características:

Línea	Long. (m)	Método Instalación	Designación	Polar.	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)
CGBT-CGMP Local de Conexiones	5,76	B1 (Tubo Empotrado en Obra)	RZ1-K Cu 0,6/1kV XLPE	Unipolar	2x16+16 TT	32
CGBT-CGMP Alumbrado exterior	7,97	B1 (Tubo Empotrado en Obra)	RZ1-K Cu 0,6/1kV XLPE	Unipolar	2x16+16 TT	32
CGBT-CGMP Bar	24,13	D (Enterrado Bajo Tubo)	RZ1-K Cu 0,6/1kV XLPE	Multi-conductor	3x25+1x25 +16TT	90
CGBT-CGMP Cargadores/ Túnel Lavado	39,96	D (Enterrado Bajo Tubo)	RZ1-K Cu 0,6/1kV XLPE	Multi-conductor	3(3x240+ 1x240+120 TT)	225

Tabla 27. Características de las líneas de derivaciones individuales

1.9.5.6 Cuadros Generales de Mando y Protección

1.9.5.6.1 Protección contra Sobretensiones

Todos los circuitos de la instalación estarán protegidos contra sobretensiones permanentes y transitorias. Los dispositivos contra sobretensiones temporales serán los adecuados a la máxima sobretensión entre fase y neutro prevista.

1.9.5.6.2 Protección contra Sobretensiones

La instalación dispondrá de sistemas de protección contra contactos directos e indirectos. Estos sistemas podrán ser de los tipos indicados a continuación, según indica el REBT:

- Protección para aislamiento de las partes activas.
- Protección mediante barreras o envolventes.
- Protección mediante obstáculos.

MEMORIA

- Protección por puesta fuera del alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Todos los circuitos de la instalación estarán protegidos contra contactos directos e indirectos para interruptores diferenciales de corte omnipolar de los valores indicados en los esquemas unifilares.

1.9.5.6.3 *Protección contra Sobreintensidades*

Todos los circuitos de la instalación estarán protegidos contra sobreintensidades para dispositivos automáticos de corte omnipolar.

1.9.5.6.4 *Distribución CGMP*

Los Cuadros Generales de Mando y Protección que se disponen en el presente proyecto serán de un total de 6 cuadros y se corresponden con los siguientes:

- CGMP-1 Local de conexiones
- CGMP-2 Alumbrado exterior
- CGMP-3 Bar
- CGMP-4 Estaciones de recarga ultra-rápida
- CGMP-5 Estaciones de recarga semi-rápida y lenta
- CGMP-6 Túnel de lavado

Todos los cuadros dispondrán de sus protecciones pertinentes y se mostrarán sus características en los planos correspondientes a los esquemas unifilares de cada CGMP.

1.9.5.7 *Instalación Interior*

La instalación interior de la electrolinería seguirá estrictamente con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus correspondientes Instrucciones Técnicas, concretamente la instrucción ITC-BT-19.

El cable seleccionado será en función de los cables habituales utilizados según el tipo de instalación, tal y como indica el REBT en su Anexo III.

Las líneas de las instalaciones interiores y sus características principales se mostrarán por cada Cuadro General de Mando y Protección.

- CGMP-1 Local de conexiones:

Círculo	Long. (m)	Método Instalación	Designación	Polar.	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)
C1 - Iluminación	7,22	B1 (Bajo tubo en falso techo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x10+10 TT	25
C2 – Tomas generales	13,82	B1 (Bajo Tubo Empotrado)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x10+10 TT	25

Tabla 28. Características de las líneas de los circuitos del CGMP-1

MEMORIA

- CGMP-2 Alumbrado exterior:

Circuito	Long. (m)	Método Instalación	Designación	Polar.	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)
L1	139,6	D (Tubular Soterrada)	RV-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	2x6+6 TT	63
L2	107,21	D (Tubular Soterrada)	RV-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	2x6+6 TT	63
L3	68,1	D (Tubular Soterrada)	RV-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	2x6+6 TT	63
L4	86,59	D (Tubular Soterrada)	RV-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	2x6+6 TT	63

Tabla 29. Características de las líneas de los circuitos del CGMP-2

- CGMP-3 Bar:

Circuito	Long. (m)	Método Instalación	Designación	Polar.	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)
C1 - Iluminación	29,27	B1 (Bajo tubo en falso techo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x6+6 TT	25
C2 – Tomas generales	25,96	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x10+10 TT	25
C3 – Cocina y horno	8,36	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x10+10 TT	25
C4.1 - Lavadora	4,15	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x10+10 TT	25
C4.2 - Lavavajillas	6,55	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x6+6 TT	25
C4.3 - Termo	2,07	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x10+10 TT	25
C5 – Baños/Cocina	13,72	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x6+6 TT	25
C6.1 – Adicional iluminación	27,51	B1 (Bajo tubo en falso techo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x6+6 TT	25
C6.2 – Adicional iluminación	17,85	B1 (Bajo tubo en falso techo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x6+6 TT	25
C7 – Adicional tomas generales	32,86	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x6+6 TT	25
C9.1 – Aire acondicionado	38,57	B1 (Bajo tubo en falso techo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x10+10 TT	25
C9.2 – Aire acondicionado	38,57	B1 (Bajo tubo en falso techo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x10+10 TT	25
C9.3 – Aire acondicionado	38,57	B1 (Bajo tubo en falso techo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x10+10 TT	25

MEMORIA

C10 – Secadora	16,73	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x6+6 TT	25
C12.1 – Adicional cocina/baños	12,06	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x6+6 TT	25
C12.2 – Adicional cocina/baños	18,12	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x6+6 TT	25

Tabla 30. Características de las líneas de los circuitos del CGMP-3

- CGMP-4 Estaciones de carga ultra-rápida:

Circuito	Long. (m)	Método Instalación	Designación	Polar.	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)
L1	23,68	D (Tubular Soterrada)	RZ1-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	3x95+1x95+50TT	140
L2	23,68	D (Tubular Soterrada)	RZ1-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	3x95+1x95+50TT	140
L3	23,68	D (Tubular Soterrada)	RZ1-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	3x95+1x95+50TT	140
L4	23,68	D (Tubular Soterrada)	RZ1-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	3x95+1x95+50TT	140

Tabla 31. Características de las líneas de los circuitos del CGMP-4

- CGMP-5 Estaciones de carga semi-rápida/lenta:

Circuito	Long. (m)	Método Instalación	Designación	Polar.	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)
L1	31,78	D (Tubular Soterrada)	RZ1-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	3x16+1x16+35TT	63
L2	31,78	D (Tubular Soterrada)	RZ1-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	3x16+1x16+16TT	63
L3-L4-L5	37,43	D (Tubular Soterrada)	RZ1-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	3(2x16+16TT)	75

Tabla 32. Características de las líneas de los circuitos del CGMP-5

- CGMP-6 Túnel de lavado:

Circuito	Long. (m)	Método Instalación	Designación	Polar.	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)
L1	43,68	D (Tubular Soterrada)	RZ1-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	3x16+1x16+16TT	63

Tabla 33. Características de las líneas de los circuitos del CGMP-6

MEMORIA

1.9.5.8 *Justificación de Cálculos*

El resultado final de las secciones y protecciones eléctricas está debidamente justificado en los apartados del Anexo “*Cálculo de Secciones*” y “*Cálculo de Protecciones Eléctricas y Corrección de Secciones*”.

Las secciones de los cables a instalar son calculadas mediante cálculos de corriente máxima admisible, caídas de tensión y cálculos de cortocircuito, con la finalidad de evitar dañar el cableado o caídas de tensión en la red y de asegurar el disparo de las protecciones eléctricas.

1.9.5.9 *Puesta a Tierra*

La instalación de puesta a tierra se ejecuta de acuerdo a la ITC-BT-18.

Con el objeto de limitar la diferencia de potencial que pueda haber en un momento concreto entre una masa metálica y el suelo, para asegurar la actuación de las protecciones y para eliminar o reducir el riesgo producido por avería del material eléctrico utilizado, se conectan a tierra todos los equipos metálicos de la instalación.

Los conductores de protección que constituyen el circuito de tierras de la instalación y que unen las masas metálicas con el punto de puesta a tierra, están aislados y tienen la cubierta de color verde-amarillo, de forma que no puedan confundirse con ningún otro conductor. Se mantiene la continuidad de este circuito, no intercalando en su recorrido hacia elemento seccionador a excepción de la caja de tierra. Todas las uniones entre los conductores se realizarán mediante sistemas de fijación por compresión que aseguran el contacto entre ellos y la durabilidad del mismo.

La resistencia a tierra de la instalación será tal que no pueda existir ninguna tensión de contacto superior a 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (estaciones de recarga, cuadros metálicos...).

Esto se consigue utilizando interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA) emplazados en el interior de los cargadores. Los ID instalados en los CGMP tienen una sensibilidad máxima de 300 mA para permitir la buena coordinación de selectividad entre las protecciones, según indica el esquema unifilar.

Cumpliendo con la tensión de contacto máxima de 24 V y una fuga de corriente máxima de 300 mA, se obtiene un valor de resistencia de puesta a tierra máxima de 80 ohmios.

La puesta a tierra constará de una serie de electrodos, concretamente, picas verticales en forma de barra de 2 metros de longitud, 14,2 mm de diámetro y de material acero-cobre 250 μ . Los electrodos estarán unidos mediante un conductor y separados con una distancia del doble de la longitud. El conductor será enterrado de forma desnuda a 0,5m de profundidad del terreno, será de cobre y de sección 35mm². Sección recomendada por el REBT, concretamente en la GUÍA-BT-18.

Considerando el terreno de la electrolinera de arena arcillosa con resistividad de 250 Ω m, se obtiene una puesta a tierra aplicada al proyecto de dos picas verticales de 2 metros de longitud separadas a 4 metros de distancia entre ellas.

La justificación de los cálculos del sistema de puesta a tierra se encuentra en el Anexo “*Cálculo de Puesta a Tierra*”. Para más detalle de la puesta a tierra aplicada a la electrolinera, ver plano “*Puesta a Tierra. Instalación Baja Tensión*”.

MEMORIA

1.10 Planificación

La ejecución de la instalación de la electrolinera comprende una duración aproximada de 60 días laborales, 12 semanas, a partir de la fecha de adjudicación de la obra.

	Semana												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. Visita de obra previa al inicio de obra	(2)												
2. Plan de seguridad, replanteo de obra	(10)												
3. Pedido de materiales y equipos			(40)										
4. Línea Media Tensión				(10)									
4.1 Obra civil				(5)									
4.2 Instalación eléctrica				(10)									
5. Centro de Transformación				(10)									
5.1 Obra civil				(5)									
5.2 Instalación eléctrica					(5)								
6. Instalación Baja Tensión					(35)								
6.1 Obra civil					(30)								
6.2 Instalación eléctrica					(35)								
7. Conexión e instalación de equipos (EdR, luminarias...)										(7)			
8. Señalización y pintura EDR											(2)		
9. Puesta en marcha											(8)		
10. Recepción provisional												(1)	

Tabla 34. Planificación del proyecto

MEMORIA

1.11 Orden de Prioridad entre los Documentos

En este capítulo se establece el orden de prioridad entre los documentos presentado en el proyecto.

El orden de prioridad es el siguiente:

1. Planos
2. Pliego de condiciones
3. Presupuesto
4. Memoria

ANEXOS

2. ANEXOS

Profesor: José Antonio Barrado Rodrigo

Autor: Javier Castro Arjona

Universitat Rovira i Virgili

Trabajo de Fin de Grado

03/09/2021, Tarragona.

ANEXOS

2.	ANEXOS	62
2.1	Cálculo del Alumbrado Exterior e Interior	65
2.1.1	Potencia Instalada Alumbrado	65
2.1.2	Informes Justificativos	65
2.2	Cálculo de Previsión de Potencia	164
2.2.1	Bar	164
2.2.2	Estaciones de Carga	167
2.2.3	Túnel de Lavado	167
2.2.4	Alumbrado Exterior	168
2.2.5	Local de Conexiones	168
2.2.6	Potencia Total	168
2.3	Cálculos Red Media Tensión	169
2.3.1	Características Generales de la Red	170
2.3.2	Datos Obtenidos en Ramas y Nudos	171
2.3.3	Pérdida de Potencia Activa	171
2.3.4	Protecciones Eléctricas	171
2.3.5	Autoválvula-Pararrayos	172
2.3.6	Cálculo de Cortocircuito	172
2.4	Cálculos Centro de Transformación	173
2.4.1	Intensidad en Media Tensión	173
2.4.2	Intensidad en Baja Tensión	173
2.4.3	Cortocircuitos	174
2.4.4	Dimensionado del Embarrado	175
2.4.5	Selección de las Protecciones de Media y Baja Tensión	176
2.4.6	Dimensionado de la Ventilación del Centro de Transformación	177
2.4.7	Dimensionado del Pozo Apagafuegos	177
2.4.8	Cálculo de las Instalaciones de Puesta a Tierra	177
2.5	Cálculos Instalación Baja Tensión	184
2.5.1	Cálculo de Secciones	184
2.5.2	Cálculo de Protecciones Eléctricas y Corrección de Secciones	206
2.5.3	Secciones Definitivas	213
2.5.4	Cálculo de Puesta a Tierra	216
2.6	Ficha Técnica. Estación de Carga Ultra-rápida	218
2.7	Ficha Técnica. Estación de Carga Semi-rápida y Lenta	221
2.8	Ficha Técnica. Túnel de Lavado	223

ANEXOS

2.9	Estudio Básico de Seguridad y Salud	225
2.9.1	Riesgos más Frecuentes en las Obras	225
2.9.2	Medidas Específicas para Trabajos en Instalaciones Eléctricas en Alta Tensión 232	
2.9.3	Disposiciones Específicas durante la Ejecución de las Obras	235
2.9.4	Disposiciones Mínimas de Equipos de Protección Individual	236
2.10	Estudio de Clientela y Consumo Eléctrico de las Estaciones de Recarga.....	238
2.10.1	Porcentaje de Vehículos Eléctricos en Tarragona	238
2.10.2	Afluencia de Vehículos Eléctricos en las Carreteras Cercanas	239
2.10.3	Clientela para las Estaciones de Recarga	247
2.10.4	Consumo Eléctrico	249

ANEXOS

2.1 Cálculo del Alumbrado Exterior e Interior

A continuación, se mostrará los resultados y la justificación de los cálculos obtenidos mediante el software DIALux correspondientes a las luminarias necesarias para generar un nivel de iluminancia adecuado, tanto para el exterior como para el interior de las distintas estancias del bar, siguiendo los mínimos establecidos por normativas.

2.1.1 Potencia Instalada Alumbrado

En el informe justificativo se encontrará la justificación de la potencia total instalada realizando la suma de las potencias individuales de cada una de las luminarias instaladas.

La potencia a instalar correspondiente al alumbrado exterior será la correspondiente a la siguiente tabla:

<i>Luminaria</i>	<i>Unidades</i>	<i>Potencia (W)</i>
<i>HEPER LP4034.672</i>	4	70,0
<i>NVC NFL107A/10W 6000K</i>	13	10,0
<i>NVC NFL107C/30W 6000K</i>	1	30,0
<i>NVC NRLED703 85W-4500K</i>	3	85,0
<i>NVC NRLED711 80W-4500K</i>	18	80,0
<i>TOTAL</i>	39	2.135,0

Tabla 35. Potencia instalada alumbrado exterior

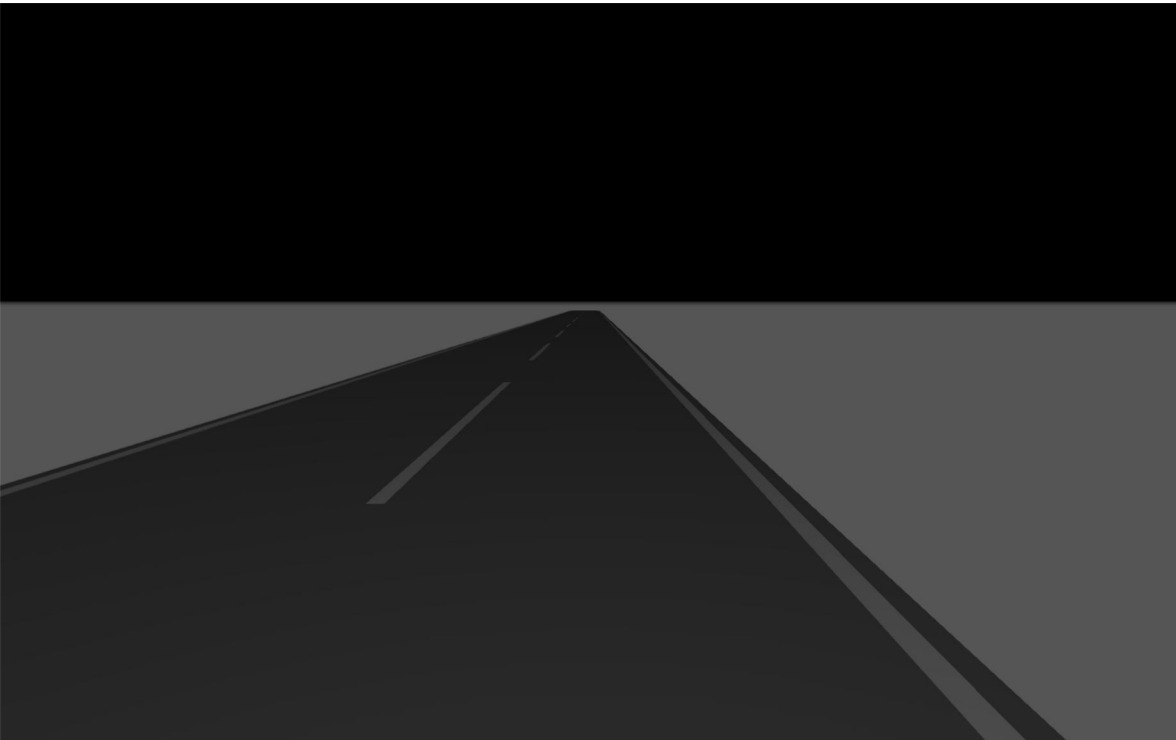
La potencia a instalar en los circuitos de iluminación de la instalación interior del bar, concretamente en los 3 circuitos C1, C6.1, C6.2, será la correspondiente a la siguiente tabla:

<i>Luminaria</i>	<i>Unidades</i>	<i>Potencia (W)</i>
<i>NVC NLED4055C 54W-4000K</i>	19	54,0
<i>NVC NLED9246NA 15W-3000K/100°</i>	16	15,0
<i>NVC NLED9506 14W-4000K</i>	3	14,0
<i>NVC NLED9506 17W-4000K</i>	4	17,0
<i>NVC NLED998A 20W-3000K</i>	6	20,0
<i>NVC NPH50/LED/8 50 50W-5000K</i>	5	50,0
<i>NVC NPXLED1009 20W-4000K/120°</i>	1	20,0
<i>NVC NPXLED1009 30W-4000K/120°</i>	1	30,0
<i>TOTAL</i>	55	1.796,0

Tabla 36. Potencia instalada iluminación bar

En el siguiente apartado, se adjuntará el informe que incorpora todos los datos de interés del diseño y cálculo del sistema de alumbrado. En el informe se presenta principalmente las luminarias utilizadas junto a sus características, la distribución y colocación de éstas, los niveles de iluminancia obtenidos y la verificación de los niveles mínimos marcados por normativa tanto de iluminación como de eficiencia energética.

2.1.2 Informes Justificativos



Proyecto Alumbrado Exterior - Electrolinera

Contenido

Portada	1
Contenido;	2
Descripción	4
Lista de luminarias	5

Fichas de producto

Heper - Domino_2ML_5m_4000K (1x LP4034_672_Domino_2ML_LED_4000K)	6
NVC International - LED Spotlight (1x NFL107A/10W 6000K)	7
NVC International - LED Spotlight (1x NFL107C/30W 6000K)	8
NVC International - LED-Street Light (1x NRLED703 85	9
NVC International - LED-Street Light (1x NRLED711 80W-4500K)	10

Terreno 1

Objetos de cálculo	11
--------------------------	----

Terreno 1

Acera 1

Resumen ·	13
Plano de situación de luminarias	15

Terreno 1

Acera 2

Resumen ·	18
Plano de situación de luminarias	20

Terreno 1

Área de descanso

Resumen ·	22
Plano de situación de luminarias	24

Terreno 1

Área privada de conexiones

Resumen ·	27
Plano de situación de luminarias	29

Contenido

Terreno 1

Calzada de acceso

Resumen · 32

Plano de situación de luminarias 34

Terreno 1

Calzada tunel de lavado

Resumen · 36

Plano de situación de luminarias 38

Terreno 1

Zona de carga

Resumen · 39

Plano de situación de luminarias 41



Descripción

Lista de luminarias

 Φ_{total}

181570 lm

 P_{total}

2135.0 W

Rendimiento lumínico

85.0 lm/W

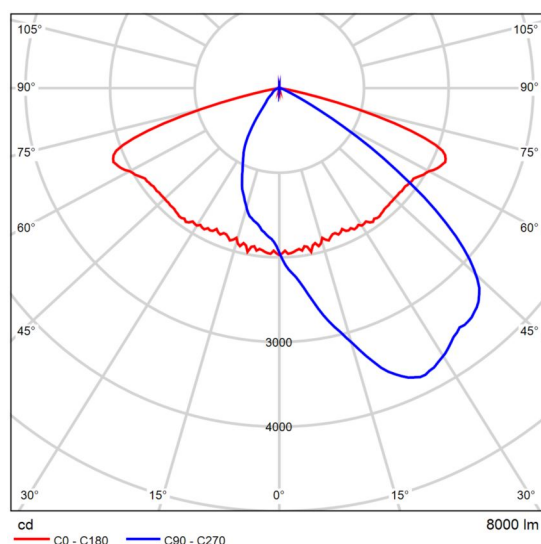
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	HEPER	LP4034.672	Domino_2ML_5m_4000K	70.0 W	8000 lm	114.3 lm/W
13	NVC	NFL107A/10W 6000K	LED Spotlight	10.0 W	800 lm	80.0 lm/W
1	NVC	NFL107C/30W 6000K	LED Spotlight	30.0 W	2250 lm	75.0 lm/W
3	NVC	NRLED703 85W-4500K	LED-Street Light	85.0 W	8200 lm	96.5 lm/W
18	NVC	NRLED711 80W-4500K	LED-Street Light	80.0 W	6240 lm	78.0 lm/W

Ficha de producto

HEPER Domino_2ML_5m_4000K



Nº de artículo	LP4034.672
P	70.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	8000 lm
Rendimiento lumínico	114.3 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



CDL polar

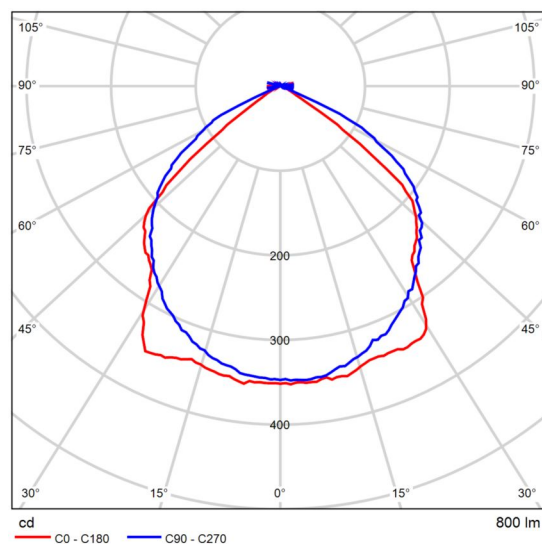
Ideal solution for roads and landscape areas
 Structured with Heper's patented Milestone® LED module
 Power: 70W
 Luminous flux: 6800lm - 8000lm
 Color temperature: 3000K, 4000K
 CRI 4000K > 70, 3000K > 80
 Optimized road light distribution
 Multi-faceted micro-reflection system with anti-glare feature
 Optimized PCB Design; aluminum PCB or FR-4 PCB with touchdown technology
 Corrosion resistant aluminum housing
 Electrostatic powder coating
 Color: standard HM1 to HM5, optional RAL codes
 IP66, IK08
 Safety class: CLASS I
 Control system (optional): 1-10V, AstroDIM
 Operating temperature: -30°C - +55°C
 Complies with European Standards EN 60598 and CE certified

Ficha de producto

NVC LED Spotlight



Nº de artículo	NFL107A/10W 6000K
P	10.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	800 lm
Rendimiento lumínico	80.0 lm/W
CCT	6366 K
CRI	100



CDL polar

Description

Surface mounted LED flood light

Specification

Die-cast aluminum housing

Tempered glass

COB LED

LED driver is included

IP65

Applications

Lawn and garden

Building external wall

Sculpture

Various color version for different demands

Build-in high quality LED

Wide range input AC 85—265V

LED driver is included

Applications

Lawn and gardens

Walking paths

Car parks

Options

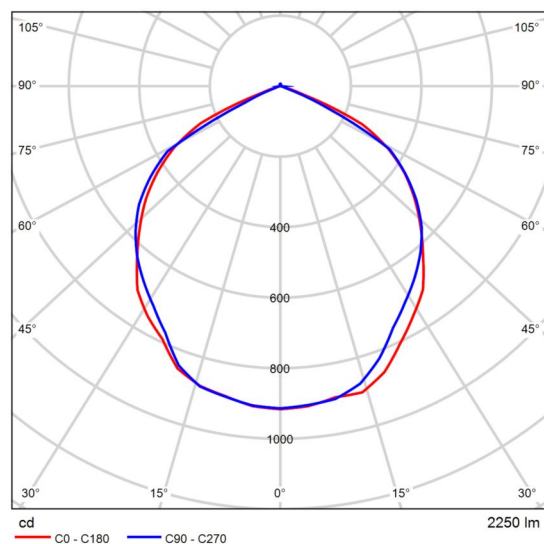
AISI 316 stainless steel fixing screws

Ficha de producto

NVC LED Spotlight



Nº de artículo	NFL107C/30W 6000K
P	30.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	2250 lm
Rendimiento lumínico	75.0 lm/W
CCT	6366 K
CRI	100



CDL polar

Specification

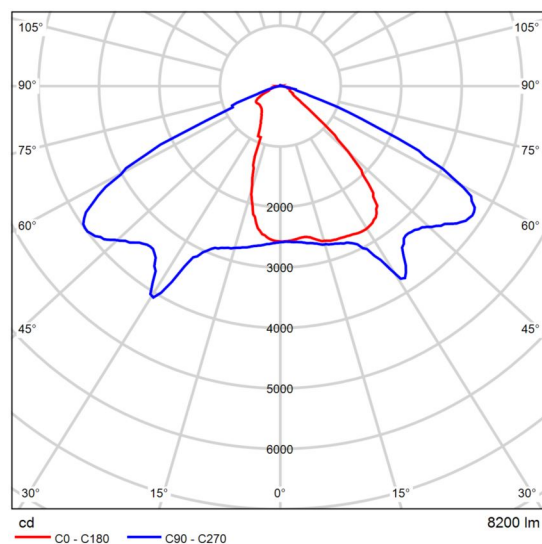
- Die-cast aluminum housing
- Tempered glass
- COB LED
- LED driver is included
- IP65
- Applications
- Lawn and garden
- Building external wall

Ficha de producto

NVC LED-Street Light



Nº de artículo	NRLED703 85W-4500K
P	85.0 W
Φ Luminaria	8200 lm
Rendimiento lumínico	96.5 lm/W
CCT	4500 K
CRI	80



CDL polar

Specification

- .Die-casting aluminum housing
- .Modular design
- .Optical PC lens
- .Lightning protection
- .Hurricane resistance
- .CREE LED
- .LED driver is included
- .IP66

Applications

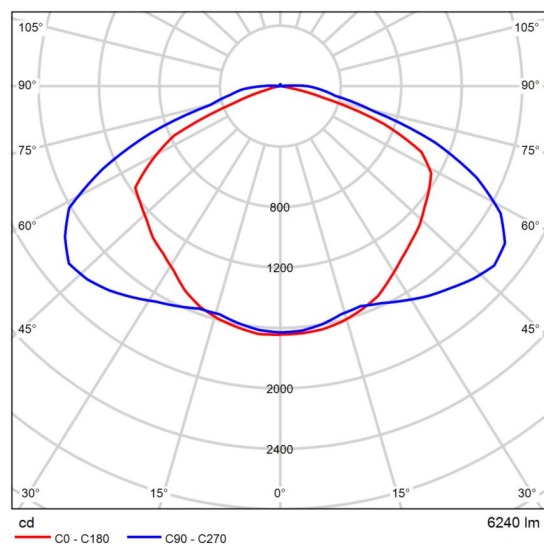
- .High way
- .Street
- .Park

Ficha de producto

NVC LED-Street Light



Nº de artículo	NRLED711 80W-4500K
P	80.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	6240 lm
Rendimiento lumínico	78.0 lm/W
CCT	4500 K
CRI	80



CDL polar

Specification

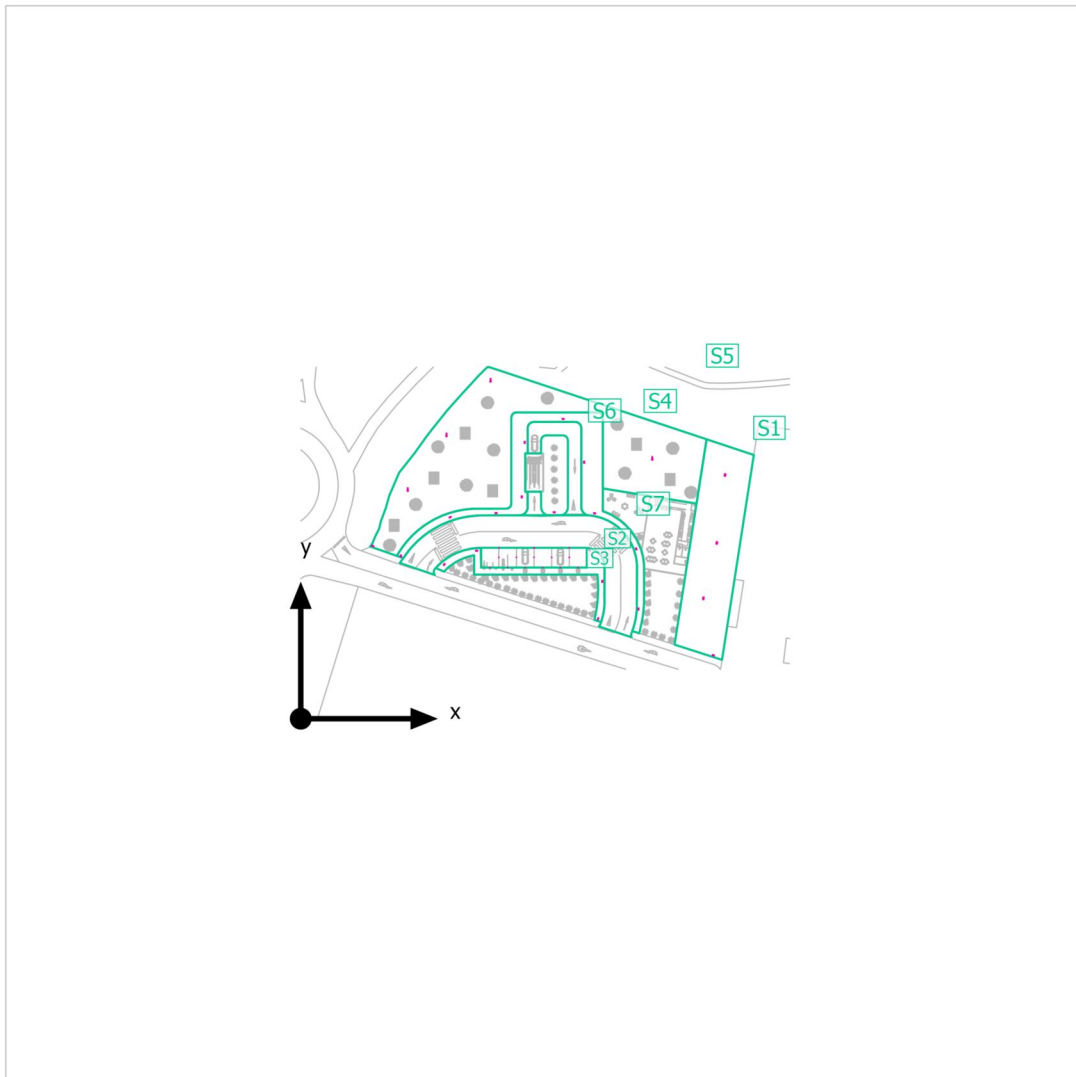
- .Die-casting aluminum housing
- .Optical PC lens
- .Lightning protection
- .Hurricane resistance
- .COB LED
- .LED driver is included
- .IP66

Applications

- .Street
- .Park
- .Car Park

Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Terreno 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

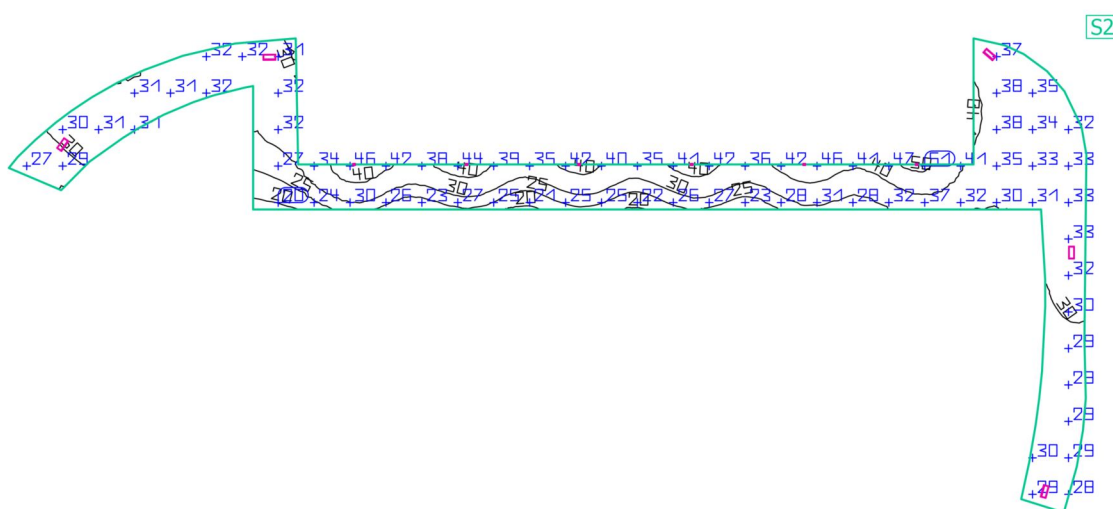
Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Área privada de conexiones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	16.5 lx (≥ 10.0 lx) ✓	3.43 lx	42.9 lx	0.21	0.080	S1
Plano útil (Acera 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	32.1 lx (≥ 10.0 lx) ✓	18.5 lx	51.8 lx	0.58	0.36	S2
Plano útil (Zona de carga) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	44.2 lx (≥ 40.0 lx) ✓	20.6 lx	69.2 lx	0.47	0.30	S3
Plano útil (Acera 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	21.8 lx (≥ 10.0 lx) ✓	6.46 lx	35.0 lx	0.30	0.18	S4
Plano útil (Área de descanso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	14.4 lx (≥ 10.0 lx) ✓	3.14 lx	39.2 lx	0.22	0.080	S5
Plano útil (Calzada tunel de lavado) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	24.2 lx (≥ 15.0 lx) ✓	16.8 lx	33.5 lx	0.69	0.50	S6
Plano útil (Calzada de acceso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	27.5 lx (≥ 15.0 lx) ✓	12.1 lx	91.1 lx	0.44	0.13	S7

Perfil de uso: Aparcamientos, Escaso volumen de tránsito, p. ej. aparcamientos delante de tiendas, casas adosadas y bloques de viviendas, áreas de estacionamiento de bicicletas

Acera 1 (Escena de luz 1)

Plano útil (Acera 1)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Acera 1)	32.1 lx	18.5 lx	51.8 lx	0.58	0.36	S2
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 10.0 lx					
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Vías peatonales, exclusivamente para peatones

Acera 1 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	32.1 lx	≥ 10.0 lx	✓	S2
	g1	0.58	-	-	S2
Valores de consumo	Consumo	4050 kWh/a	máx. 5500 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	2.94 W/m ²	-	-	
		9.15 W/m ² /100 lx	-	-	

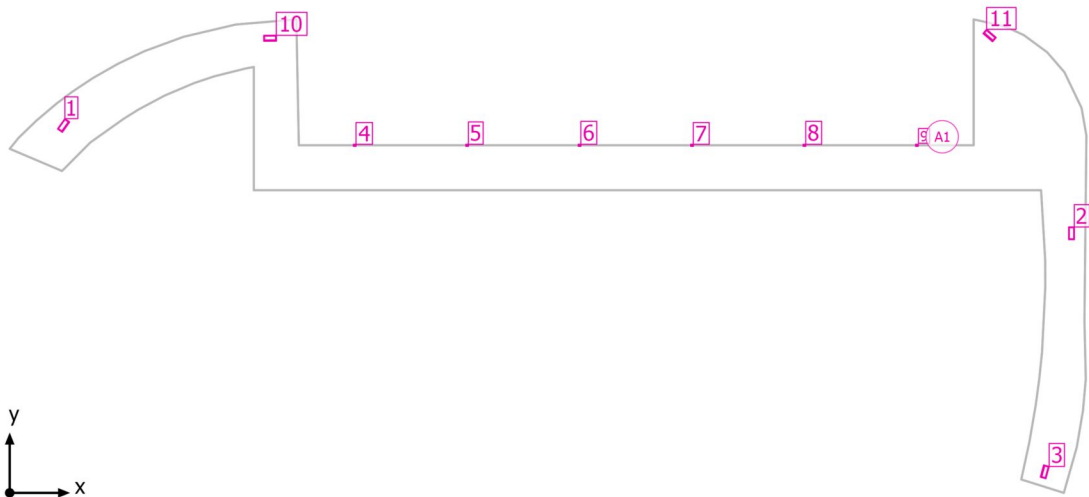
Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Vías peatonales, exclusivamente para peatones

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	NVC	NFL107A/10W 6000K	LED Spotlight	10.0 W	800 lm	80.0 lm/W
5	NVC	NRLED711 80W-4500K	LED-Street Light	80.0 W	6240 lm	78.0 lm/W

Acera 1

Plano de situación de luminarias



Acera 1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	NVC
N° de artículo	NFL107A/10W 6000K
Nombre del artículo	LED Spotlight

6 x NVC International LED Spotlight

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	15.337 m / 15.465 m / 3.300 m	15.337 m	15.465 m	3.300 m	4
Dirección X	6 Uni., Centro - centro, 4.998 m	20.336 m	15.465 m	3.300 m	5
Organización	A1	25.334 m	15.465 m	3.300 m	6
		30.333 m	15.465 m	3.300 m	7
		35.331 m	15.465 m	3.300 m	8
		40.329 m	15.465 m	3.300 m	9

Acera 1

Plano de situación de luminarias



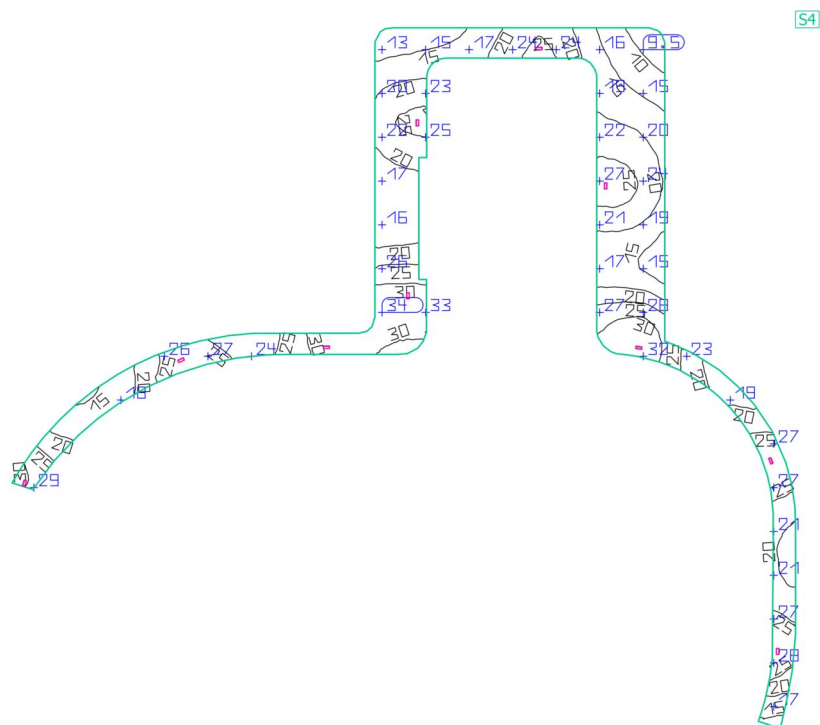
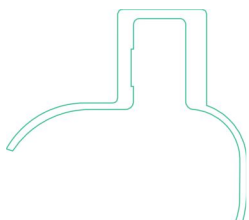
Fabricante	NVC
N° de artículo	NRLED711 80W-4500K
Nombre del artículo	LED-Street Light

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
2.386 m	16.354 m	8.000 m	1
47.203 m	11.550 m	8.000 m	2
46.031 m	0.933 m	8.000 m	3
11.575 m	20.241 m	8.000 m	10
43.575 m	20.363 m	8.000 m	11

Acera 2 (Escena de luz 1)

Plano útil (Acera 2)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{m\acute{a}x}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Acera 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	21.8 lx (≥ 10.0 lx) ✓	6.46 lx	35.0 lx	0.30	0.18	S4

Perfil de uso: Aparcamientos, Volumen medio de tránsito, p. ej. aparcamientos delante de grandes almacenes, edificios de oficinas, fábricas, instalaciones deportivas y pabellones multifuncionales

Acera 2 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	21.8 lx	≥ 10.0 lx	✓	S4
	g1	0.30	-	-	S4
Valores de consumo	Consumo	7000 kWh/a	máx. 17350 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	1.62 W/m ²	-	-	
		7.41 W/m ² /100 lx	-	-	
	Plano útil	1.62 W/m ²	-	-	
		7.41 W/m ² /100 lx	-	-	

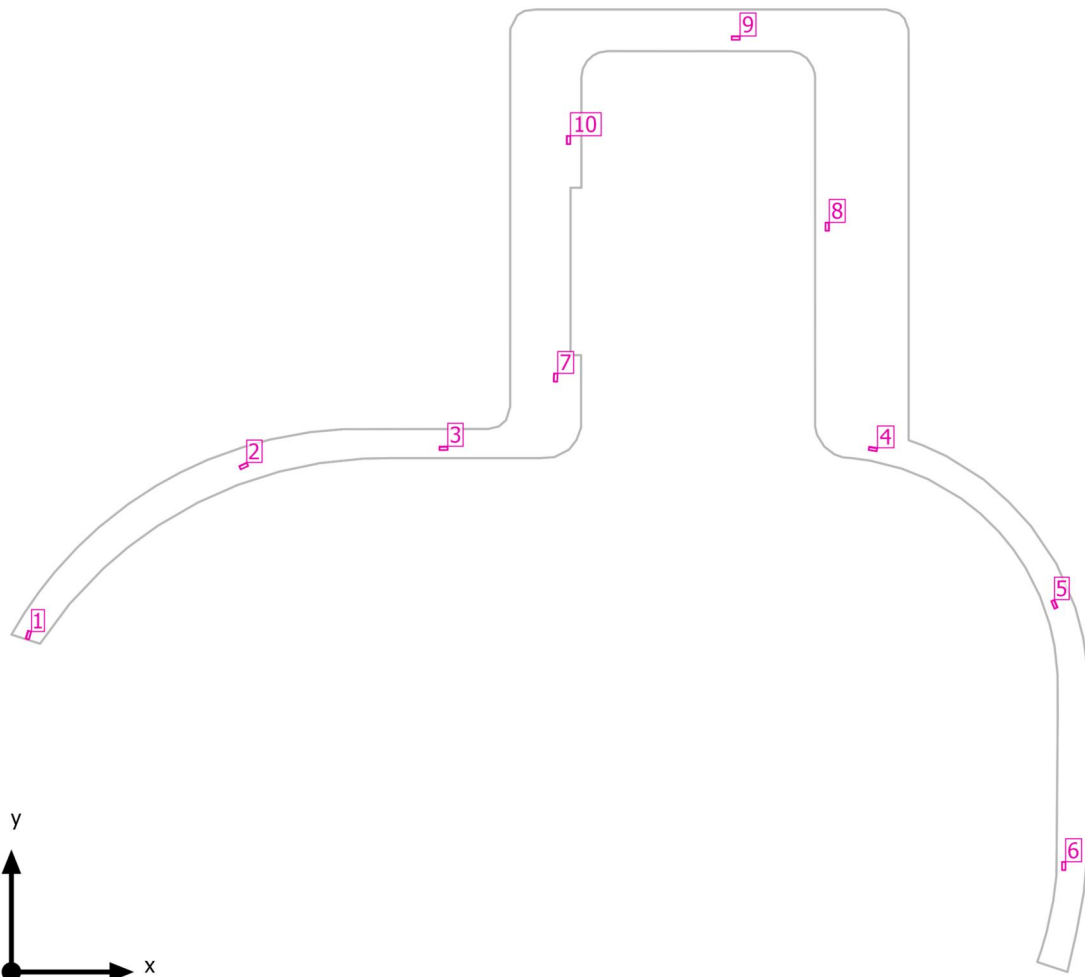
Perfil de uso: Aparcamientos, Volumen medio de tránsito, p. ej. aparcamientos delante de grandes almacenes, edificios de oficinas, fábricas, instalaciones deportivas y pabellones multifuncionales

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
10	NVC	NRLED711 80W-4500K	LED-Street Light	80.0 W	6240 lm	78.0 lm/W

Acera 2

Plano de situación de luminarias



Acera 2

Plano de situación de luminarias



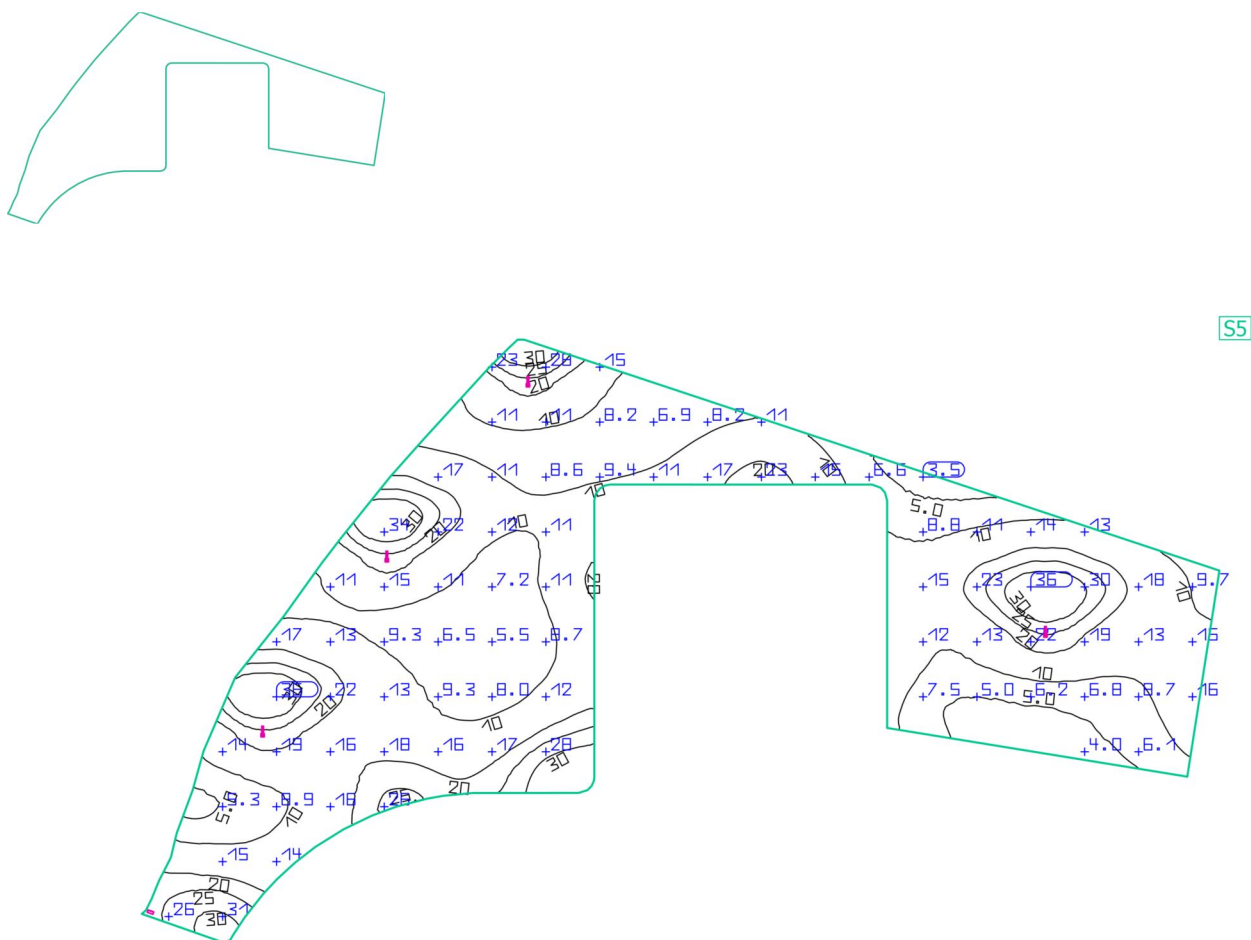
Fabricante	NVC
N° de artículo	NRLED711 80W-4500K
Nombre del artículo	LED-Street Light

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1.124 m	21.931 m	7.990 m	1
15.124 m	32.931 m	7.990 m	2
28.127 m	34.081 m	7.990 m	3
56.074 m	34.031 m	7.990 m	4
67.874 m	23.931 m	7.990 m	5
68.499 m	6.898 m	7.990 m	6
35.429 m	38.701 m	7.990 m	7
53.093 m	48.526 m	7.990 m	8
47.149 m	60.798 m	7.990 m	9
36.273 m	54.166 m	7.990 m	10

Área de descanso (Escena de luz 1)

Plano útil (Área de descanso)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Área de descanso)	14.4 lx	3.14 lx	39.2 lx	0.22	0.080	S5
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 10.0 lx					
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Vías peatonales, exclusivamente para peatones

Área de descanso (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	14.4 lx	≥ 10.0 lx	✓	S5
	g1	0.22	-	-	S5
Valores de consumo	Consumo	3150 kWh/a	máx. 65050 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	0.19 W/m ²	-	-	
		1.35 W/m ² /100 lx	-	-	

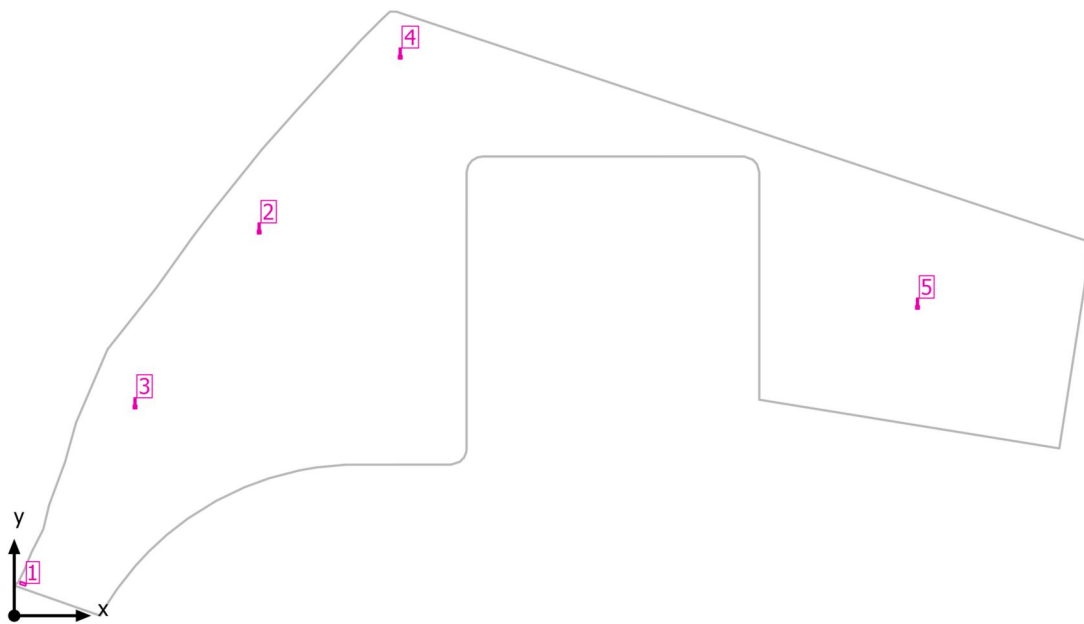
Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Vías peatonales, exclusivamente para peatones

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	HEPER	LP4034.672	Domino_2ML_5m_4000K	70.0 W	8000 lm	114.3 lm/W
1	NVC	NRLED711 80W-4500K	LED-Street Light	80.0 W	6240 lm	78.0 lm/W

Área de descanso

Plano de situación de luminarias



Área de descanso

Plano de situación de luminarias



Fabricante	HEPER
Nº de artículo	LP4034.672
Nombre del artículo	Domino_2ML_5m_40 00K

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
21.701 m	34.000 m	3.108 m	2
10.701 m	18.500 m	3.108 m	3
34.201 m	49.500 m	3.108 m	4
80.036 m	27.332 m	3.108 m	5

Área de descanso

Plano de situación de luminarias

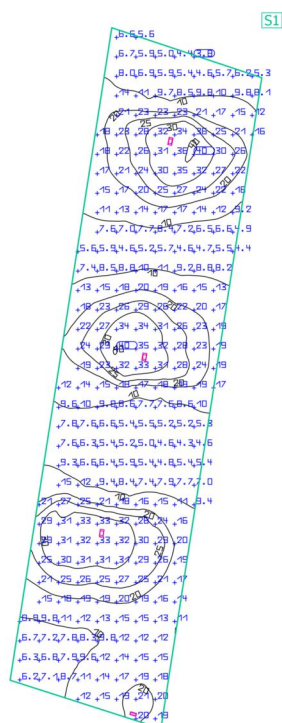


Fabricante	NVC
N° de artículo	NRLED711 80W-4500K
Nombre del artículo	LED-Street Light

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.766 m	2.817 m	8.000 m	1

Área privada de conexiones (Escena de luz 1)
Plano útil (Área privada de conexiones)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Área privada de conexiones)	16.5 lx	3.43 lx	42.9 lx	0.21	0.080	S1
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 10.0 lx					
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Vías peatonales, exclusivamente para peatones

Área privada de conexiones (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	16.5 lx	≥ 10.0 lx	✓	S1
	g_1	0.21	-	-	S1
Valores de consumo	Consumo	2950 kWh/a	máx. 28750 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	0.41 W/m ²	-	-	
		2.47 W/m ² /100 lx	-	-	
	Plano útil	0.41 W/m ²	-	-	
		2.47 W/m ² /100 lx	-	-	

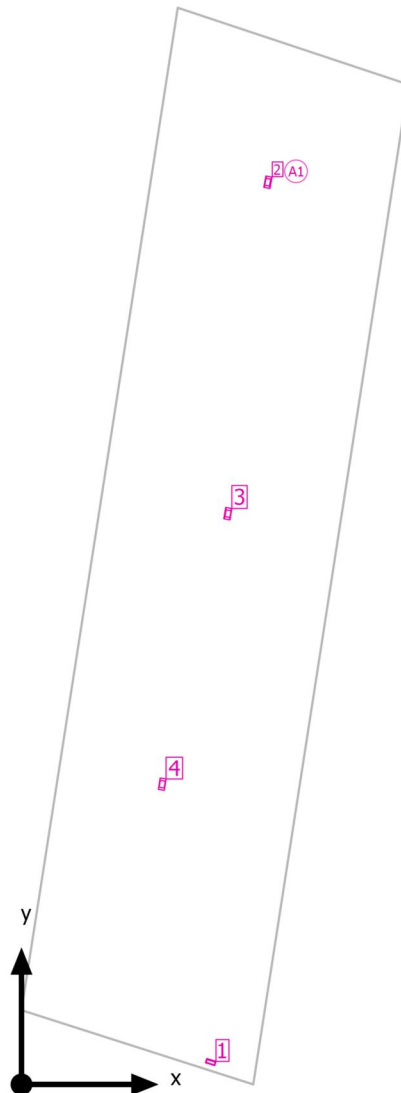
Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Vías peatonales, exclusivamente para peatones

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	NVC	NRLED703 85W-4500K	LED-Street Light	85.0 W	8200 lm	96.5 lm/W
1	NVC	NRLED711 80W-4500K	LED-Street Light	80.0 W	6240 lm	78.0 lm/W

Área privada de conexiones

Plano de situación de luminarias



Área privada de conexiones

Plano de situación de luminarias



Fabricante	NVC
Nº de artículo	NRLED703 85W-4500K
Nombre del artículo	LED-Street Light

3 x NVC International LED-Street Light

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	14.302 m / 52.433 m / 8.000 m	14.302 m	52.433 m	8.000 m	2
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	12.000 m	33.168 m	8.000 m	3
		8.176 m	17.448 m	8.000 m	4
Organización	A1				

Área privada de conexiones

Plano de situación de luminarias

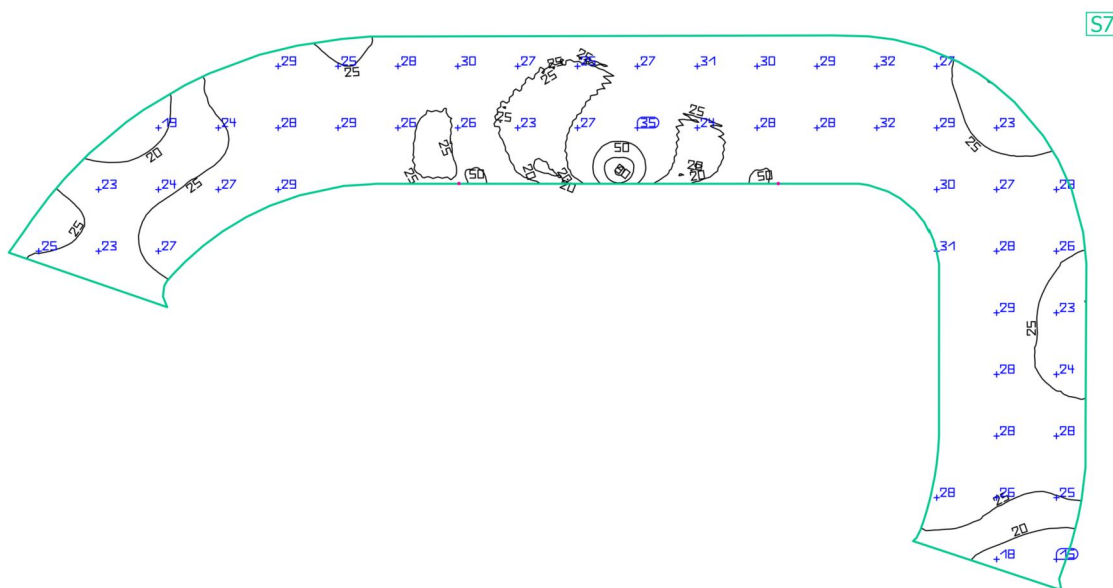
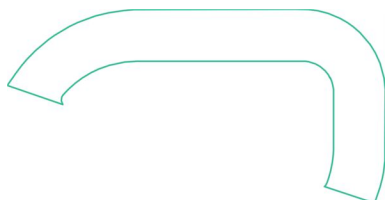


Fabricante	NVC
N° de artículo	NRLED711 80W-4500K
Nombre del artículo	LED-Street Light

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
10.990 m	1.286 m	8.000 m	1

Calzada de acceso (Escena de luz 1)
Plano útil (Calzada de acceso)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Calzada de acceso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	27.5 lx (≥ 15.0 lx) ✓	12.1 lx	91.1 lx	0.44	0.13	S7

Perfil de uso: Gasolineras, Accesos y salidas: entorno oscuro (p. ej. áreas rurales y suburbanas)

Calzada de acceso (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	27.5 lx	≥ 15.0 lx	✓	S7
	g1	0.44	-	-	S7
Valores de consumo	Consumo	180 kWh/a	máx. 27700 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	0.03 W/m ²	-	-	
		0.09 W/m ² /100 lx	-	-	

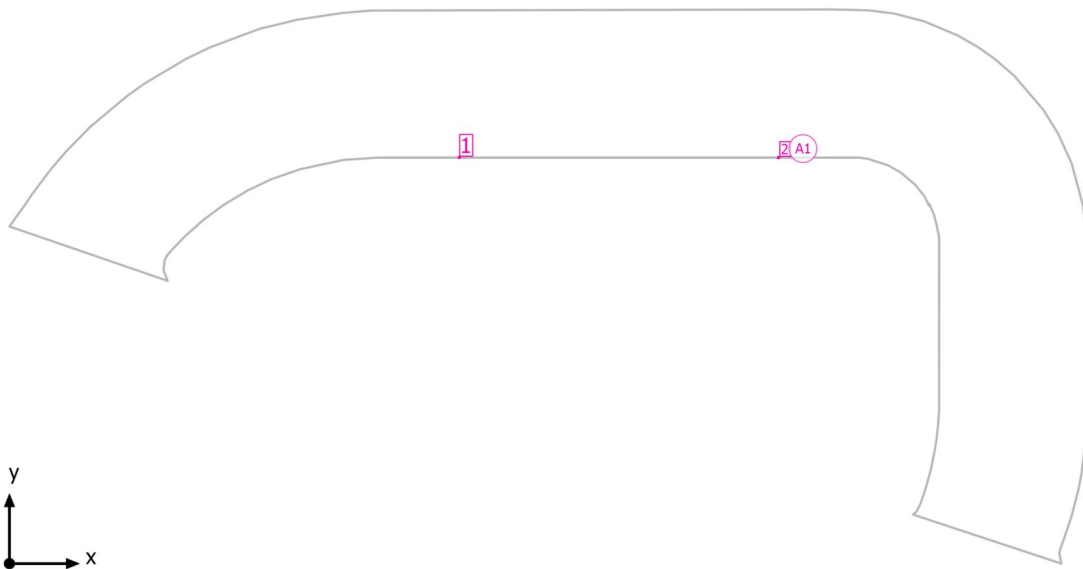
Perfil de uso: Gasolineras, Accesos y salidas: entorno oscuro (p. ej. áreas rurales y suburbanas)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	NVC	NFL107A/10W 6000K	LED Spotlight	10.0 W	800 lm	80.0 lm/W

Calzada de acceso

Plano de situación de luminarias



Calzada de acceso

Plano de situación de luminarias



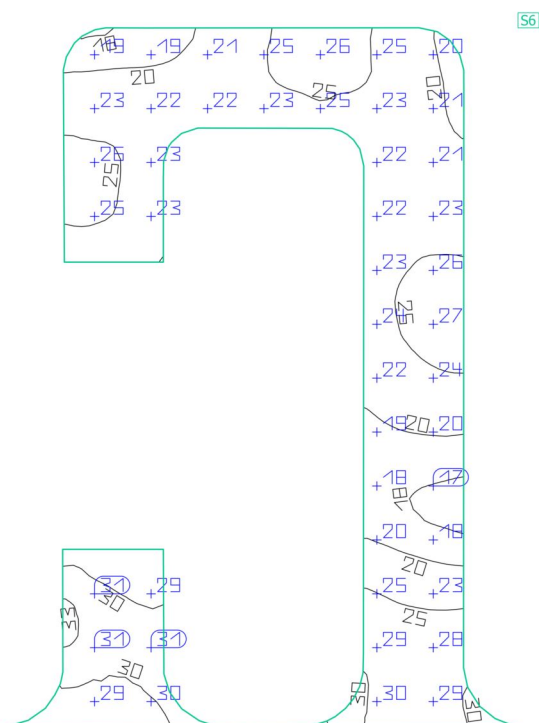
Fabricante	NVC
Nº de artículo	NFL107A/10W 6000K
Nombre del artículo	LED Spotlight

2 x NVC International LED Spotlight

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	28.065 m / 25.366 m / 2.200 m	28.065 m	25.366 m	2.200 m	1
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, Distancias desiguales	48.065 m	25.366 m	2.200 m	2
Organización	A1				

Calzada tunel de lavado (Escena de luz 1)

Plano útil (Calzada tunel de lavado)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Calzada tunel de lavado)	24.2 lx	16.8 lx	33.5 lx	0.69	0.50	S6
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 15.0 lx					
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Gasolineras, Accesos y salidas: entorno oscuro (p. ej. áreas rurales y suburbanas)

Calzada tunel de lavado (Escena de luz 1)

Resumen

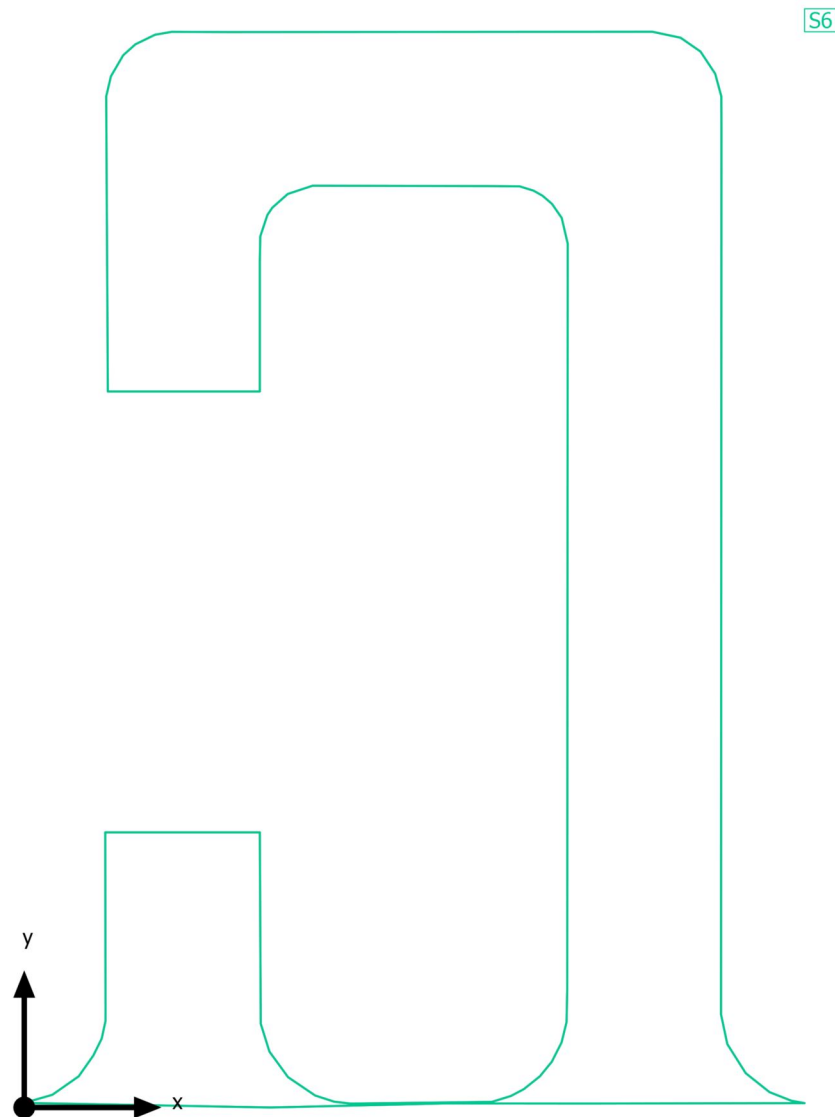
Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	24.2 lx	≥ 15.0 lx	✓	S6
	g1	0.69	-	-	S6
Valores de consumo	Consumo	0 kWh/a	máx. 50 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	0.00 W/m ²	-	-	
		0.00 W/m ² /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Gasolineras, Accesos y salidas: entorno oscuro (p. ej. áreas rurales y suburbanas)

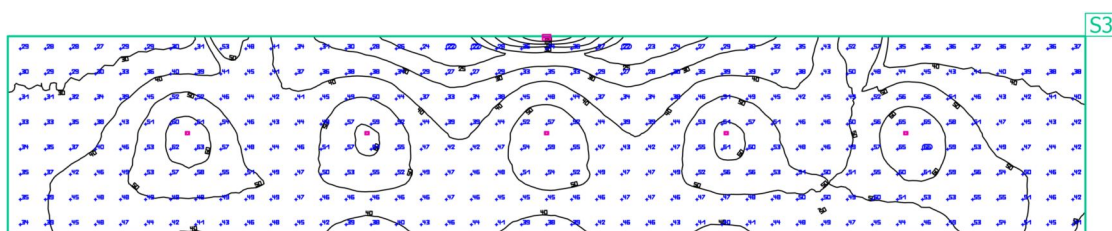
Calzada tunel de lavado (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Zona de carga (Escena de luz 1)

Plano útil (Zona de carga)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Zona de carga) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	44.2 lx (≥ 40.0 lx) ✓	20.6 lx	69.2 lx	0.47	0.30	S3

Perfil de uso: Gasolineras, Plazas de aparcamiento y estacionamiento para vehículos

Zona de carga (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	44.2 lx	≥ 40.0 lx	✓	S3
	g_1	0.47	-	-	S3
Valores de consumo	Consumo	700 kWh/a	máx. 39050 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	0.48 W/m ²	-	-	
		1.08 W/m ² /100 lx	-	-	

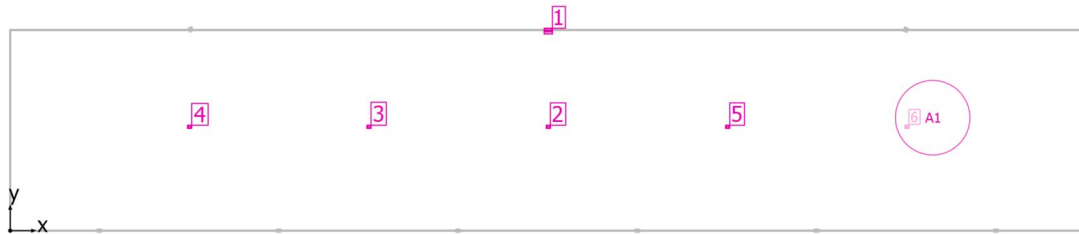
Perfil de uso: Gasolineras, Plazas de aparcamiento y estacionamiento para vehículos

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
5	NVC	NFL107A/10W 6000K	LED Spotlight	10.0 W	800 lm	80.0 lm/W
1	NVC	NFL107C/30W 6000K	LED Spotlight	30.0 W	2250 lm	75.0 lm/W

Zona de carga

Plano de situación de luminarias



Zona de carga

Plano de situación de luminarias



Fabricante	NVC
N° de artículo	NFL107A/10W 6000K
Nombre del artículo	LED Spotlight

5 x NVC International LED Spotlight

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	15.000 m / 2.899 m / 2.750 m	15.000 m	2.899 m	2.750 m	2
Dirección X	5 Uni., Centro - centro, 5.000 m	10.000 m	2.899 m	2.750 m	3
Organización	A1	5.000 m	2.899 m	2.750 m	4
		20.000 m	2.899 m	2.750 m	5
		25.000 m	2.899 m	2.750 m	6

Zona de carga

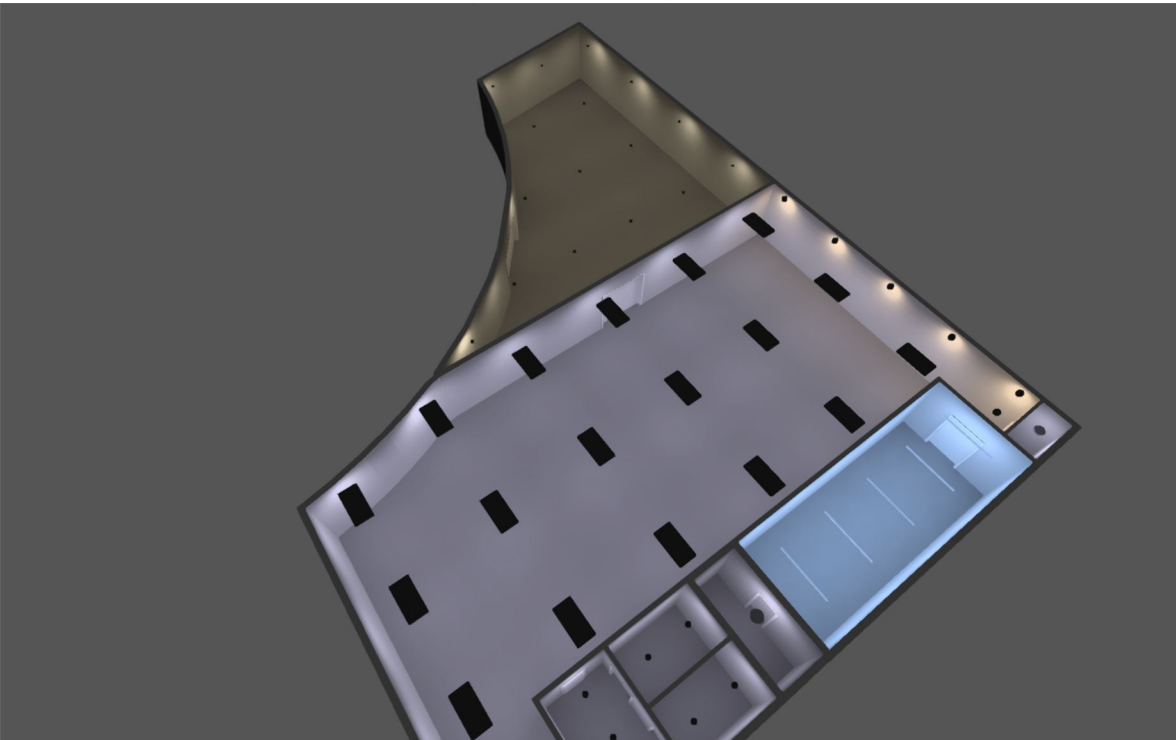
Plano de situación de luminarias



Fabricante	NVC
N° de artículo	NFL107C/30W 6000K
Nombre del artículo	LED Spotlight

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
15.000 m	5.600 m	2.200 m	1



Iluminacion interior Electrolinera

Contenido

Portada	1
Contenido	2
Lista de luminarias	4

Fichas de producto

NVC International - LED-Batten (1x NPH50/LED/850 50W 5000K) ..	5
NVC International - LED-Ceiling Light (1x NPXLED1009 20W-4000K/120°)	6
NVC International - LED-Ceiling Light (1x NPXLED1009 30W-4000K/120°)	7
NVC International - LED-DownLight (1x NLED998A 20W-3000K)	8
NVC International - LED-DownLight (1x NLED9246NA 15W 3000K)	9
NVC International - LED-DownLight (1x NLED9506 14W-4000K 90D)	10
NVC International - LED-DownLight (1x NLED9506 17W-4000K 90D)	11
NVC International - LED-Louver (1x NLED4055C 54W-4000K) ..	12

Terreno 1 - Edificación 1

Bar completo

Objetos de cálculo	13
--------------------------	----

Terreno 1 - Edificación 1 - Bar completo

Almacén

Resumen	15
Plano de situación de luminarias	17

Terreno 1 - Edificación 1 - Bar completo

Baño1

Resumen	19
Plano de situación de luminarias	21

Terreno 1 - Edificación 1 - Bar completo

Baño2

Resumen	23
Plano de situación de luminarias	25

Terreno 1 - Edificación 1 - Bar completo

Baño

Resumen	27
Plano de situación de luminarias	29

Contenido

Terreno 1 - Edificación 1 - Bar completo

Bar

Resumen	31
Plano de situación de luminarias	33

Terreno 1 - Edificación 1 - Bar completo

Cocina

Resumen	37
Plano de situación de luminarias	39

Terreno 1 - Edificación 1 - Bar completo

Sala de espera

Resumen	41
Plano de situación de luminarias	43

Terreno 1 - Edificación 1 - Bar completo

Termo

Resumen	46
Plano de situación de luminarias	48

Glosario	50
----------	----

Lista de luminarias

 Φ_{total}

161050 lm

 P_{total}

1796.0 W

Rendimiento lumínico

89.7 lm/W

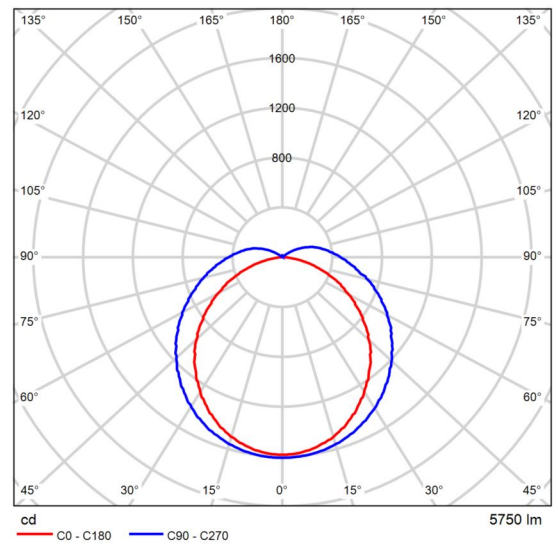
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
19	NVC	NLED4055C 54W-4000K	LED-Louver	54.0 W	4600 lm	85.2 lm/W
16	NVC	NLED9246NA 15W- 3000K/100°	LED-DownLight	15.0 W	1275 lm	85.0 lm/W
3	NVC	NLED9506 14W-4000K	LED-DownLight	14.0 W	1260 lm	90.0 lm/W
4	NVC	NLED9506 17W-4000K	LED-DownLight	17.0 W	1530 lm	90.0 lm/W
6	NVC	NLED998A 20W-3000K	LED-DownLight	20.0 W	1600 lm	80.0 lm/W
5	NVC	NPH50/LED/8 50 50W-5000K	LED-Batten	50.0 W	5750 lm	115.0 lm/W
1	NVC	NPXLED1009 20W- 4000K/120°	LED-Ceiling Light	20.0 W	2000 lm	100.0 lm/W
1	NVC	NPXLED1009 30W- 4000K/120°	LED-Ceiling Light	30.0 W	3000 lm	100.0 lm/W

Ficha de producto

NVC LED-Batten



Nº de artículo	NPH50/LED/850 50W-5000K
P	50.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	5750 lm
Rendimiento lumínico	115.0 lm/W
CCT	5000 K
CRI	80



CDL polar

Specification

- .SMA LED
- .Osram constant current LED driver
- .Steel housing+PC diffuser
- .Powder coated surface treatment
- .Built-in Osram constant current LED driver

Application

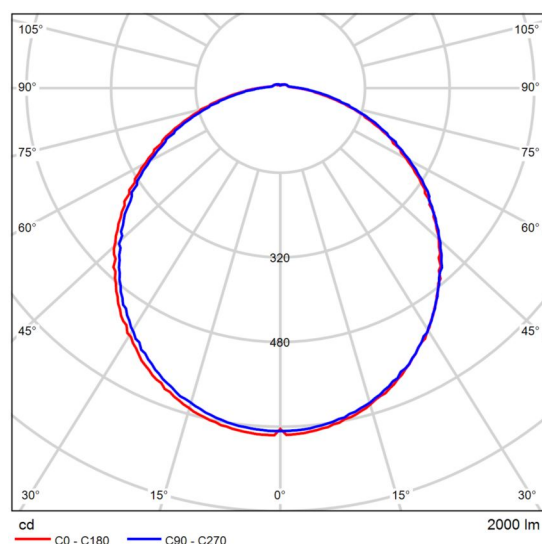
- .school, shop, store, workshop, corridor etc

Ficha de producto

NVC LED-Ceiling Light



Nº de artículo	NPXLED1009 20W-4000K/120°
P	20.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	2000 lm
Rendimiento lumínico	100.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

APPLICATIONS

- Residences
- Corridors
- Balconies
- Hotels
- Exhibition halls
- Restaurants
- Storerooms

TECHNICAL DETAILS

- SMD LEDs
- Rated life: 30,000 hours

CONSTRUCTION

- Whole aluminium substrate
- Polycarbonate housing and diffuser
- Built-in high power factor driver included

Options

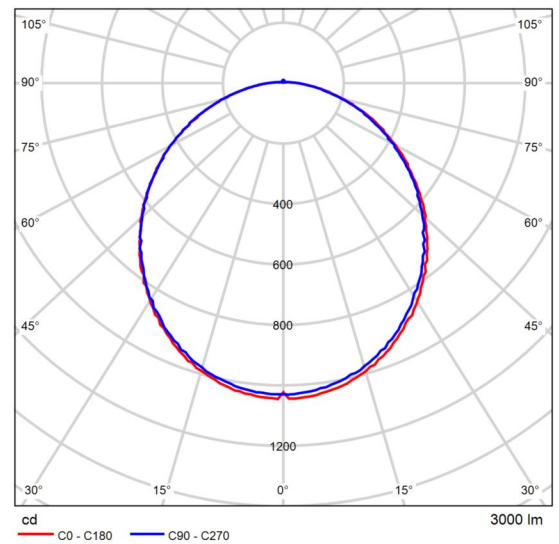
- Sensor: Available with a voice-activated sensor fitted internally

Ficha de producto

NVC LED-Ceiling Light



Nº de artículo	NPXLED1009 30W-4000K/120°
P	30.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	3000 lm
Rendimiento lumínico	100.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

APPLICATIONS

- Residences
- Corridors
- Balconies
- Hotels
- Exhibition halls
- Restaurants
- Storerooms

TECHNICAL DETAILS

- SMD LEDs
- Rated life: 30,000 hours

CONSTRUCTION

- Whole aluminium substrate
- Polycarbonate housing and diffuser
- Built-in high power factor driver included

Options

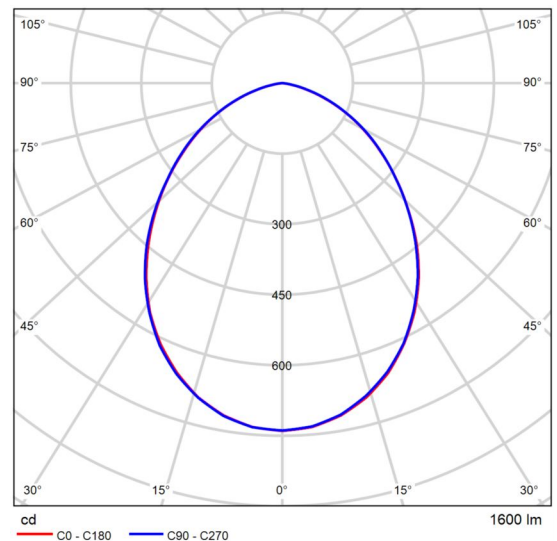
- Sensor: Available with a voice-activated sensor fitted internally

Ficha de producto

NVC LED-DownLight



Nº de artículo	NLED998A 20W-3000K
P	20.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	1600 lm
Rendimiento lumínico	80.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polar

Description

Glare proof recessed LED downlight with frosted cover

Construction

- .Aluminum bezel with PMMA cover
- .Robust steel base in baking finish
- .High quality light guide plate(LGP)inside for glare-free output

Specification

- . Energy saving, up to 85% energy saving comparing to standard halogen and incandescent lamps
- . Long life, up to 25,000 hours
- . High quality light, high color rendering, less heat, no UV or IR radiation
- .Supplied with wide-input LED driver, AC220-240V available

Applications

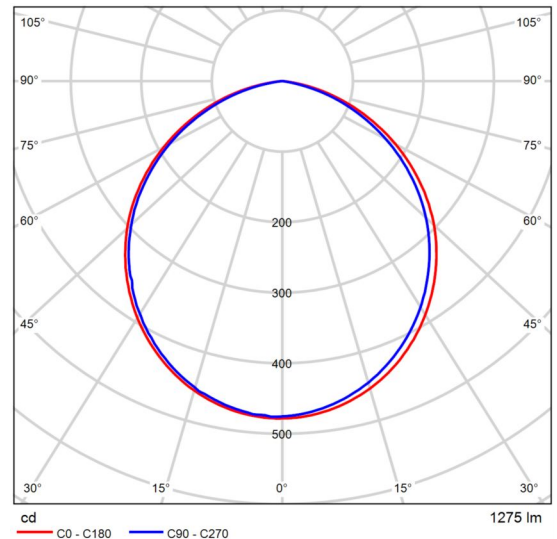
- . Entertainment & leisure
- . Retail
- . Domestic

Ficha de producto

NVC LED-DownLight



Nº de artículo	NLED9246NA 15W-3000K/100°
P	15.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	1275 lm
Rendimiento lumínico	85.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polar

APPLICATIONS

- Sitting rooms
- Stations
- Meeting rooms
- Shopping malls

TECHNICAL DETAILS

- SMD LEDs
- Rated life: 30,000 hours

CONSTRUCTION

- Die-cast Aluminium housing and heat sink
- Semi-transparent acrylic diffuser
- Protective plastic sleeve on spring clips
- Powder-coated finish
- Separate driver included

OPTIONS

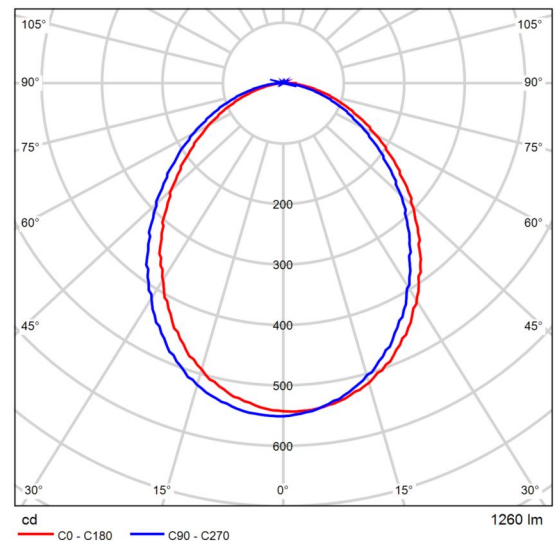
- Bezel material: Choice of die-casting aluminum bezel or Polycarbonate bezel
- Emergency: 1.5 hours or 3 hours emergency kit (EM001/002) available. see page 130
- High efficiency version are available:
7W, 700 lm, PF>0.85
11W, 1,200 lm, PF>0.95

Ficha de producto

NVC LED-DownLight



Nº de artículo	NLED9506 14W-4000K
P	14.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	1260 lm
Rendimiento lumínico	90.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

APPLICATIONS

- Residential hallways
- Bathrooms and toilets
- Under canopy

TECHNICAL DETAILS

- SMD LEDs
- Rated life: 30,000 hours

CONSTRUCTION

- Plastic coated aluminium housing
- White powder coated finish
- Opal polycarbonate diffuser
- Integrated driver

OPTIONS

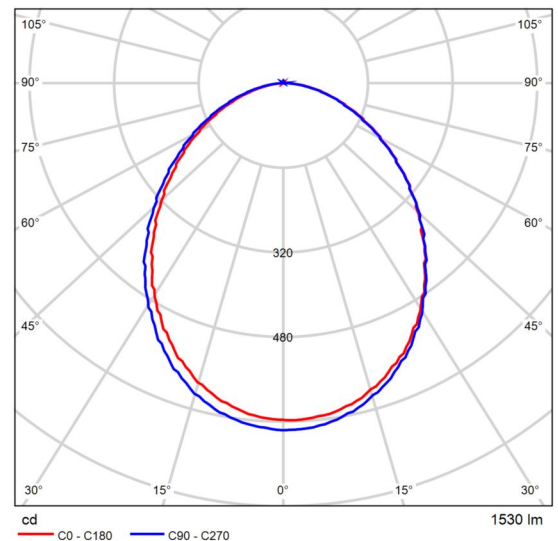
- Dimming: Fixed output as standard. For mains dimming with suitable phase-cutting dimmers add suffix MD when ordering.

Ficha de producto

NVC LED-DownLight



Nº de artículo	NLED9506 17W-4000K
P	17.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	1530 lm
Rendimiento lumínico	90.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

APPLICATIONS

- Residential hallways
- Bathrooms and toilets
- Under canopy

TECHNICAL DETAILS

- SMD LEDs
- Rated life: 30,000 hours

CONSTRUCTION

- Plastic coated aluminium housing
- White powder coated finish
- Opal polycarbonate diffuser
- Integrated driver

OPTIONS

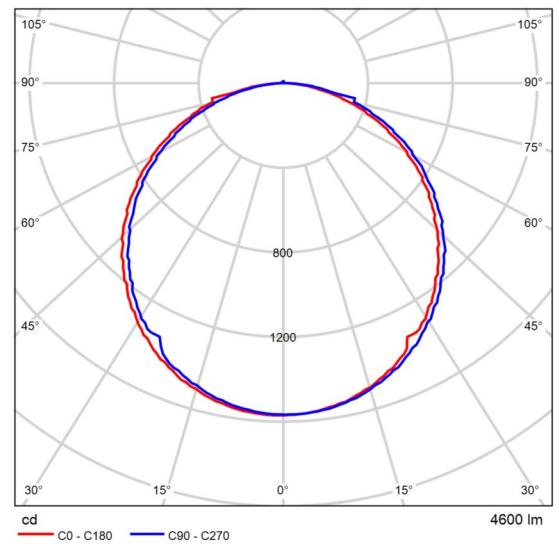
- Dimming: Fixed output as standard. For mains dimming with suitable phase-cutting dimmers add suffix MD when ordering.

Ficha de producto

NVC LED-Louver



Nº de artículo	NLED4055C 54W-4000K
P	54.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	4600 lm
Rendimiento lumínico	85.2 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Specification

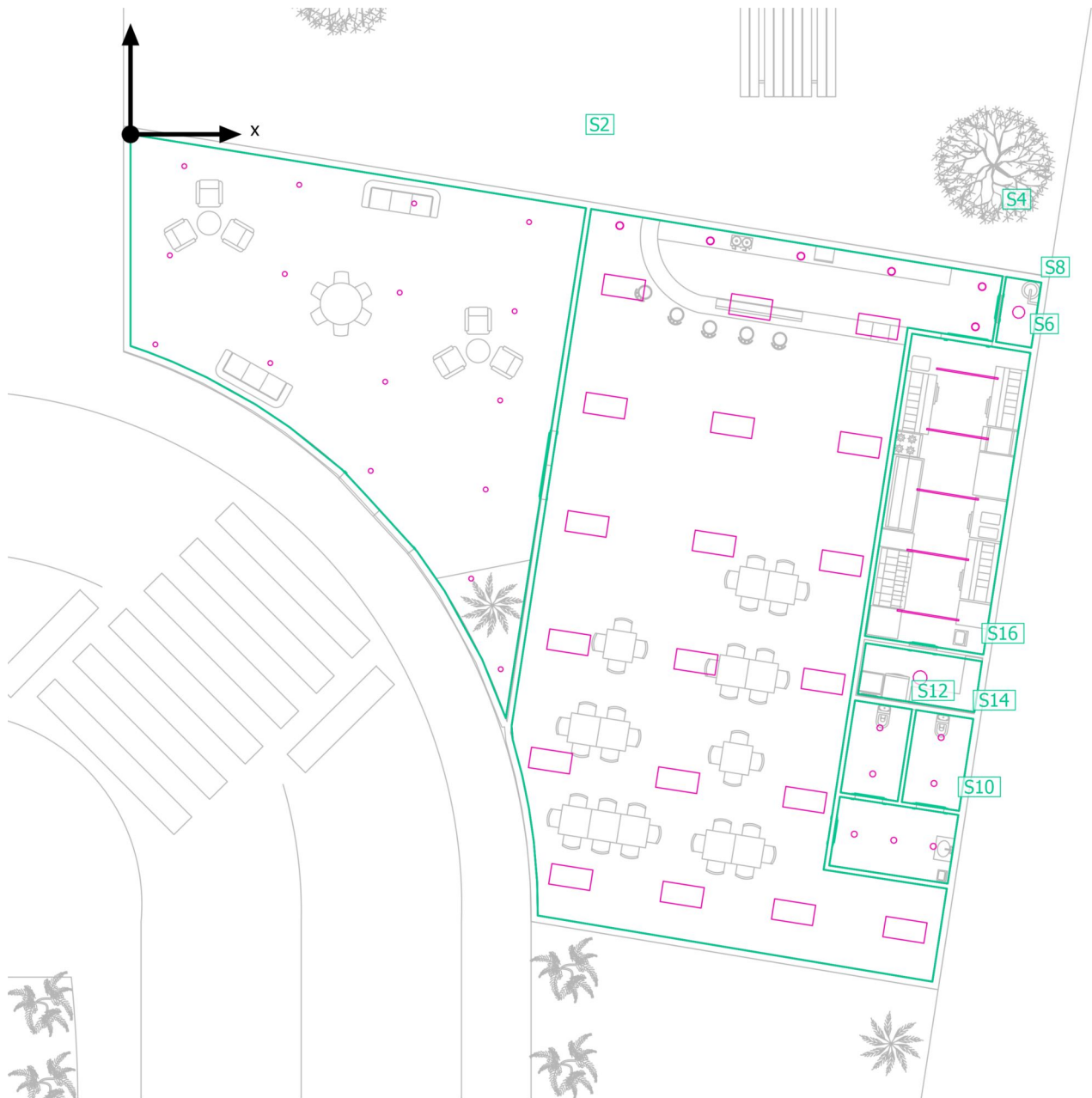
- .Sanan LED
- .Constant current LED driver
- .Steel housing+ PC diffuser
- .Powder coated surface treatment
- .Recessed mounting
- .Constant current LED driver is included

Applications

- .Office, hotel, shopping mall etc.

Edificación 1 · Bar completo

Objetos de cálculo



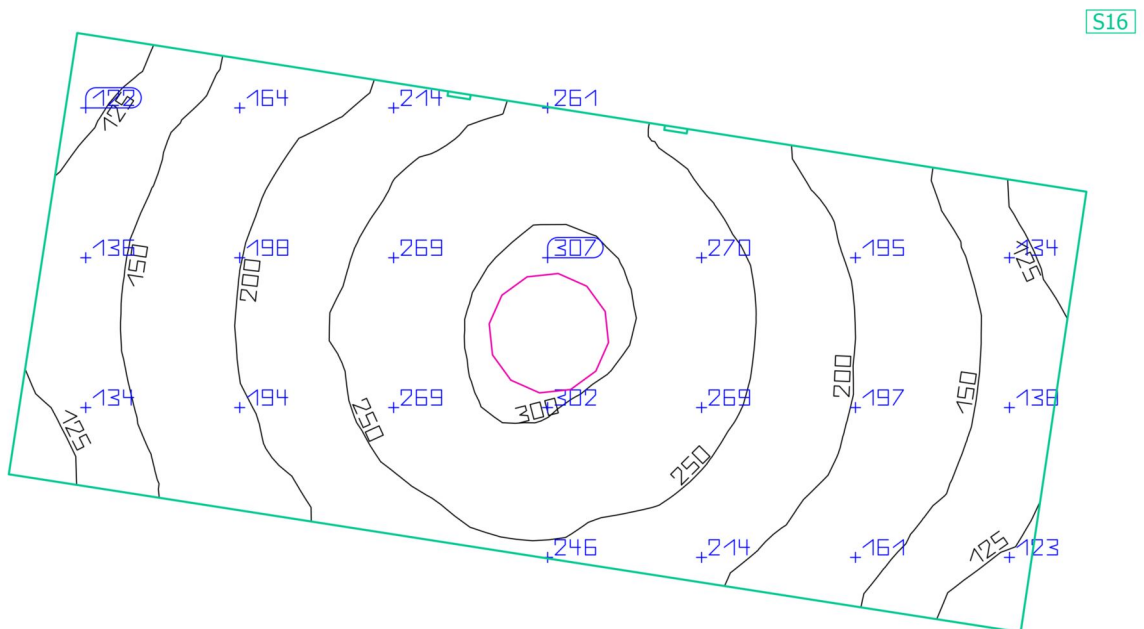
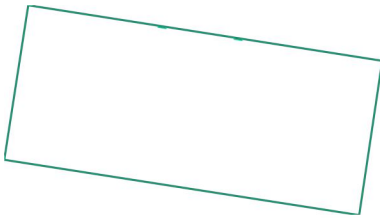
Edificación 1 · Bar completo

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Sala de espera) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	124 lx (≥ 100 lx) ✓	61.5 lx	163 lx	0.50	0.38	S2
Plano útil (Bar) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m, Zona marginal: 0.000 m	349 lx (≥ 300 lx) ✓	223 lx	553 lx	0.64	0.40	S4
Plano útil (Cocina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	503 lx (≥ 500 lx) ✓	264 lx	653 lx	0.52	0.40	S6
Plano útil (Termo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m, Zona marginal: 0.000 m	236 lx (≥ 200 lx) ✓	164 lx	289 lx	0.69	0.57	S8
Plano útil (Baño) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	232 lx (≥ 200 lx) ✓	135 lx	294 lx	0.58	0.46	S10
Plano útil (Baño1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	236 lx (≥ 200 lx) ✓	154 lx	286 lx	0.65	0.54	S12
Plano útil (Baño2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	237 lx (≥ 200 lx) ✓	159 lx	285 lx	0.67	0.56	S14
Plano útil (Almacén) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	210 lx (≥ 200 lx) ✓	110 lx	312 lx	0.52	0.35	S16

Edificación 1 · Bar completo · Almacen
Plano útil (Almacen)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Almacen)	210 lx	110 lx	312 lx	0.52	0.35	S16
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 200 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Frente de estanterías altas

Edificación 1 · Bar completo · Almacén

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	210 lx	≥ 200 lx	✓	S16
	g1	0.52	-	-	S16
Valores de consumo	Consumo	5 kWh/a	máx. 200 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	6.02 W/m ²	-	-	
		2.87 W/m ² /100 lx	-	-	

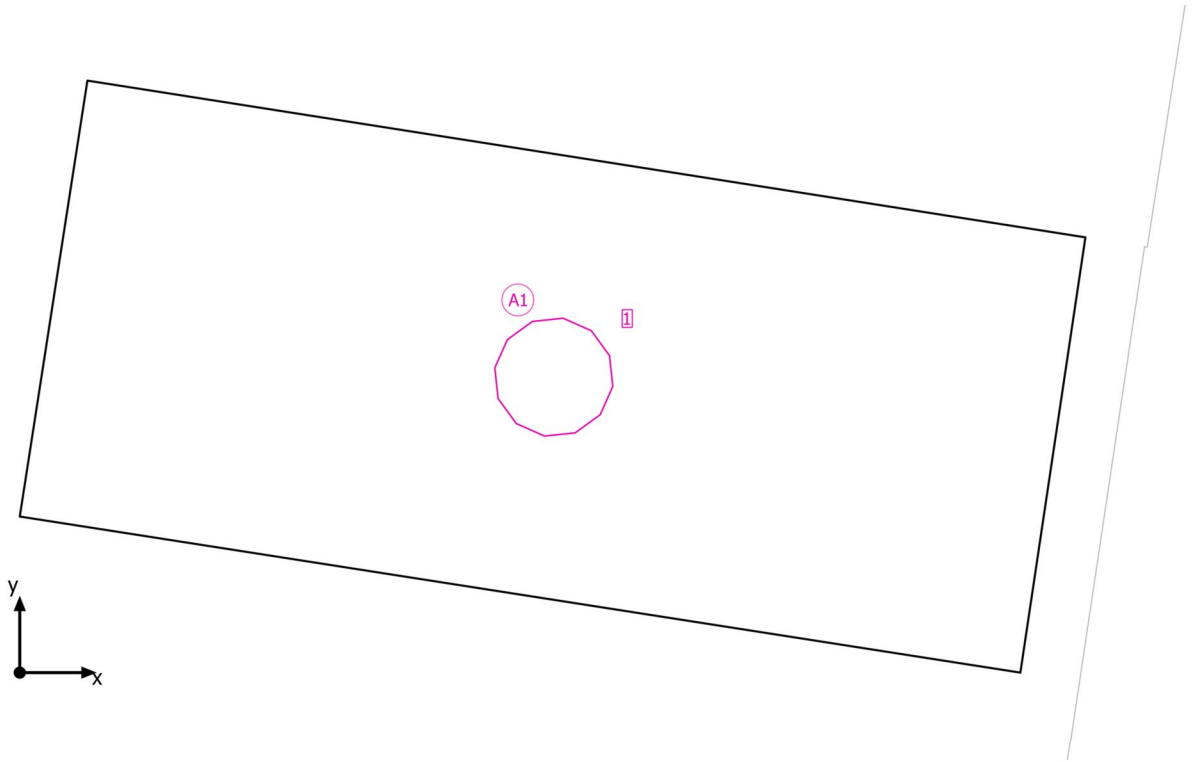
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Almacén de estantes (alto), Frente de estanterías altas

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	NVC	NPXLED1009 30W- 4000K/120°	LED-Ceiling Light	30.0 W	3000 lm	100.0 lm/W

Edificación 1 · Bar completo · Almacén

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Bar completo · Almacén

Plano de situación de luminarias

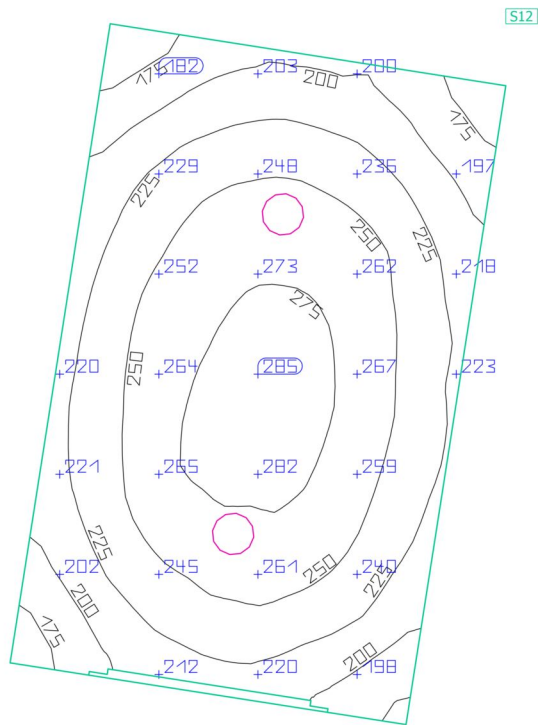
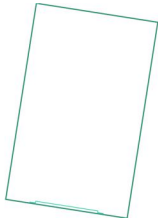


Fabricante	NVC
Nº de artículo	NPXLED1009 30W-4000K/120°
Nombre del artículo	LED-Ceiling Light

1 x NVC International LED-Ceiling Light

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.785 m / 0.988 m / 2.800 m	1.785 m	0.988 m	2.800 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.387 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.475 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · Bar completo · Baño1
Plano útil (Baño1)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Baño1)	236 lx	154 lx	286 lx	0.65	0.54	S12
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 200 lx					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · Bar completo · Baño1

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	236 lx	≥ 200 lx	✓	S12
	g ₁	0.65	-	-	S12
Valores de consumo	Consumo	28 kWh/a	máx. 200 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	7.66 W/m ²	-	-	
		3.24 W/m ² /100 lx	-	-	

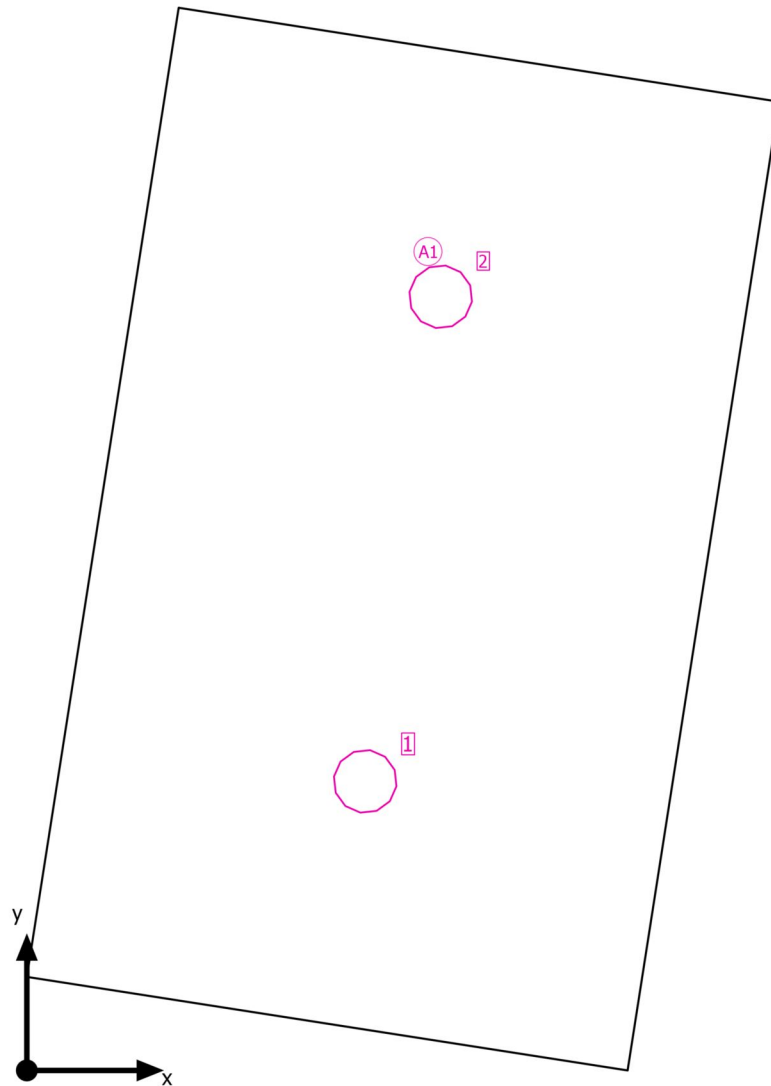
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	NVC	NLED9506 17W-4000K	LED-DownLight	17.0 W	1530 lm	90.0 lm/W

Edificación 1 · Bar completo · Baño1

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Bar completo · Baño1

Plano de situación de luminarias



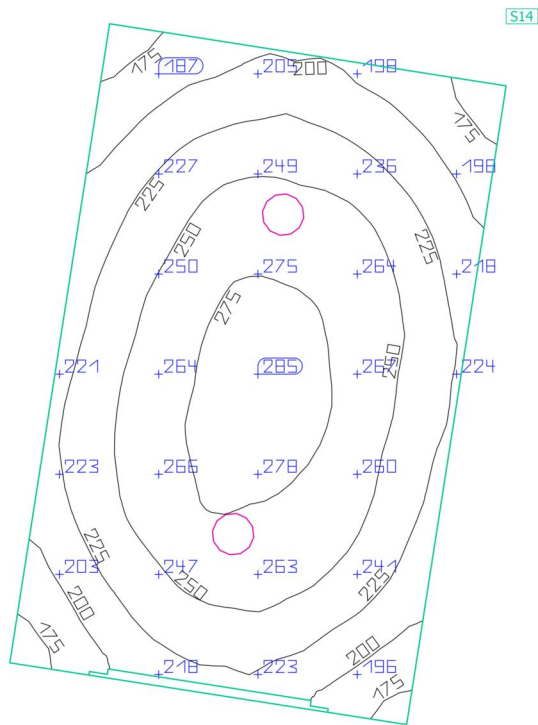
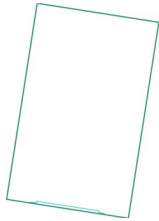
Fabricante	NVC
Nº de artículo	NLED9506 17W-4000K
Nombre del artículo	LED-DownLight

2 x NVC International LED-DownLight

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.923 m / 0.789 m / 2.868 m	0.923 m	0.789 m	2.868 m	1
		1.129 m	2.111 m	2.868 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.660 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.338 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · Bar completo · Baño2

Plano útil (Baño2)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Baño2)	237 lx	159 lx	285 lx	0.67	0.56	S14
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 200 lx					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · Bar completo · Baño2

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	237 lx	≥ 200 lx	✓	S14
	g1	0.67	-	-	S14
Valores de consumo	Consumo	28 kWh/a	máx. 200 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	7.65 W/m ²	-	-	
		3.24 W/m ² /100 lx	-	-	

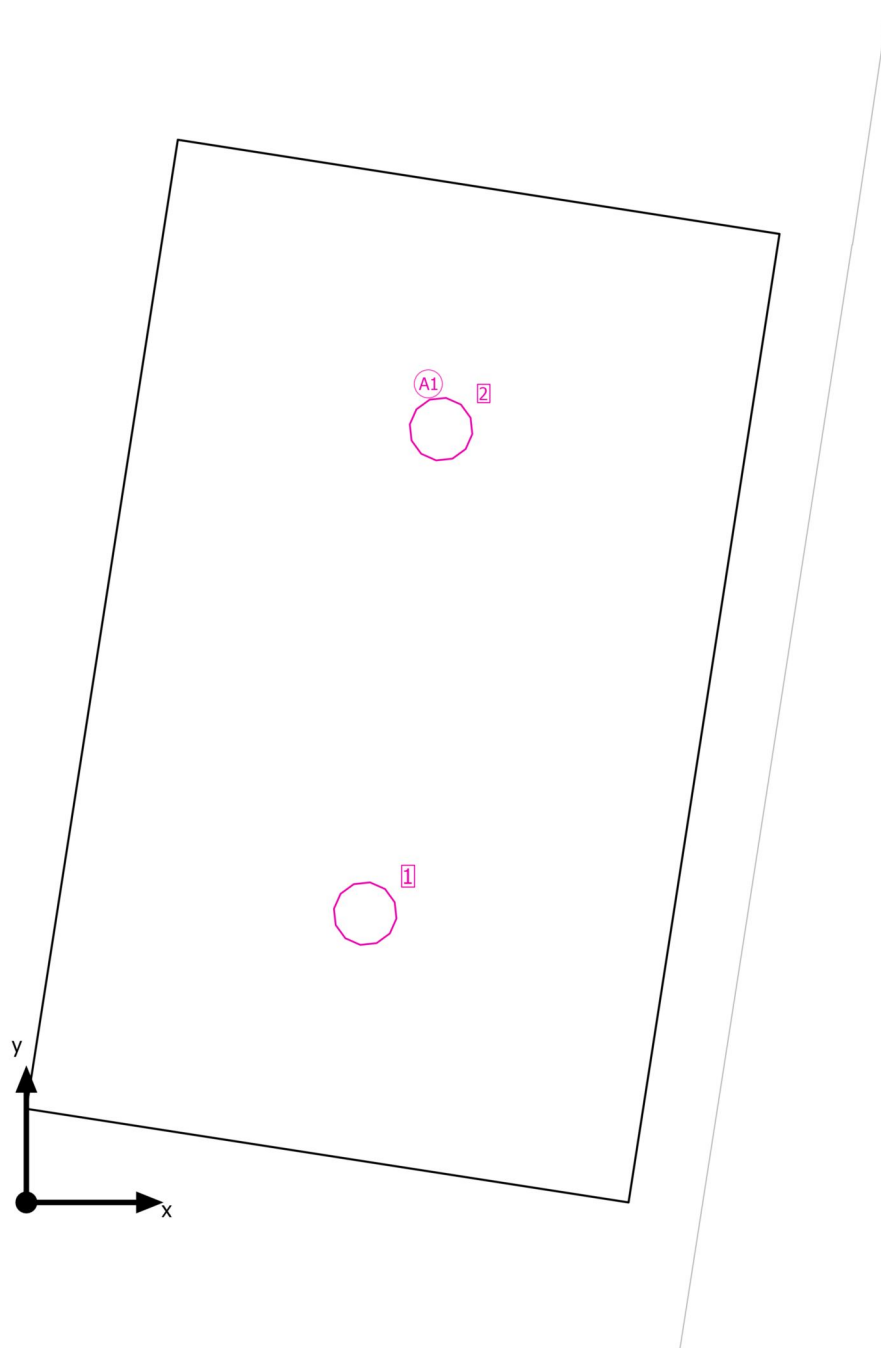
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	NVC	NLED9506 17W-4000K	LED-DownLight	17.0 W	1530 lm	90.0 lm/W

Edificación 1 · Bar completo · Baño2

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Bar completo · Baño2

Plano de situación de luminarias

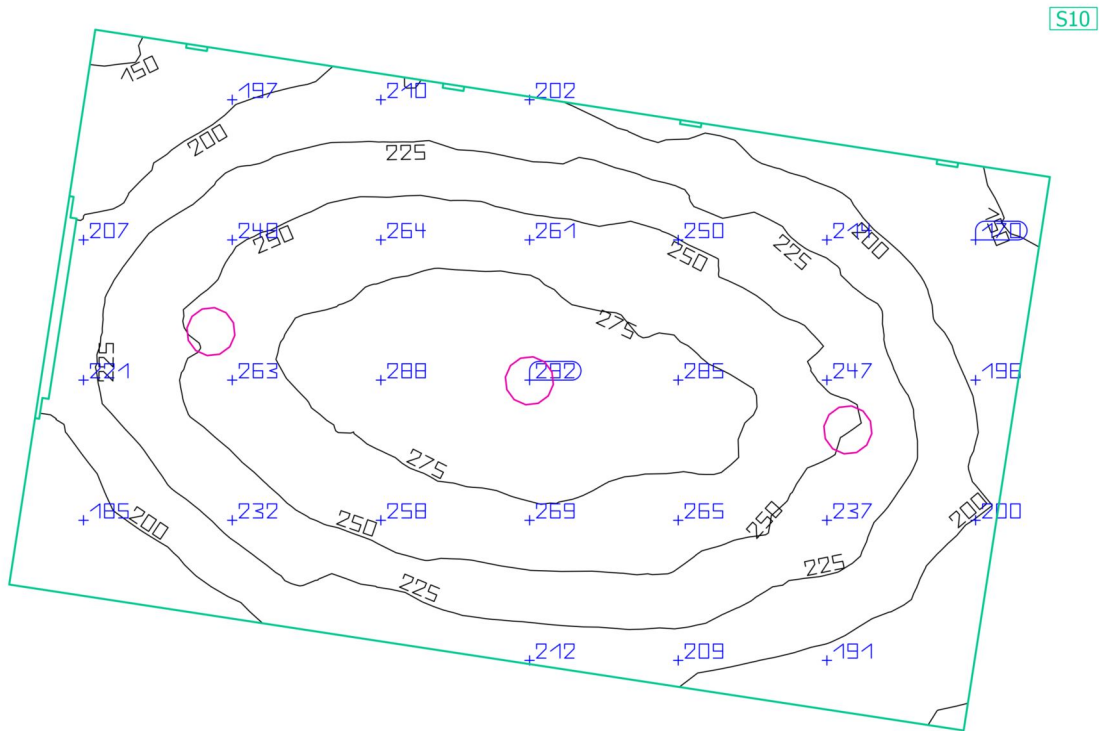
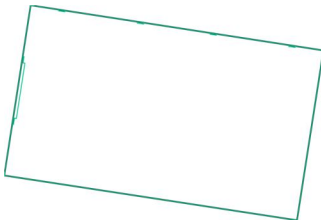


Fabricante	NVC
Nº de artículo	NLED9506 17W-4000K
Nombre del artículo	LED-DownLight

2 x NVC International LED-DownLight

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.924 m / 0.788 m / 2.868 m	0.924 m	0.788 m	2.868 m	1
		1.131 m	2.109 m	2.868 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.663 m				
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 1.338 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · Bar completo · Baño
Plano útil (Baño)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Baño)	232 lx	135 lx	294 lx	0.58	0.46	S10
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 200 lx)					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Edificación 1 · Bar completo · Baño

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	232 lx	≥ 200 lx	✓	S10
	g1	0.58	-	-	S10
Valores de consumo	Consumo	35 kWh/a	máx. 250 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	6.11 W/m ²	-	-	
		2.64 W/m ² /100 lx	-	-	

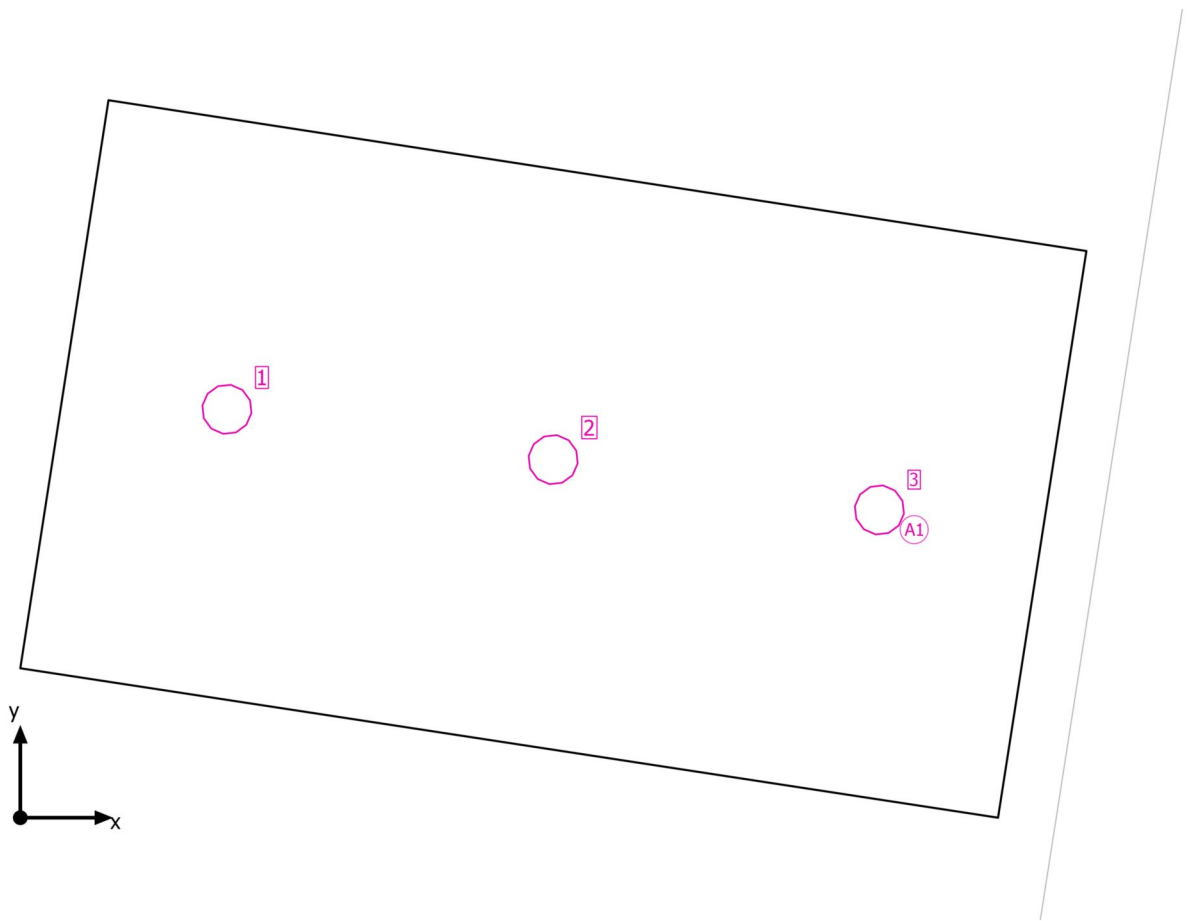
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Guardarropías, lavabos, baños, retretes

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	NVC	NLED9506 14W-4000K	LED-DownLight	14.0 W	1260 lm	90.0 lm/W

Edificación 1 · Bar completo · Baño

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Bar completo · Baño

Plano de situación de luminarias

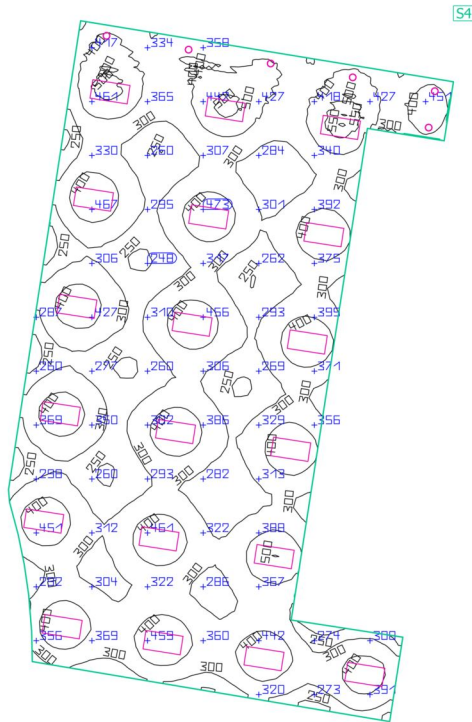
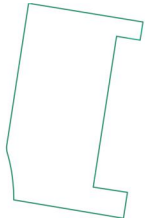


Fabricante	NVC
Nº de artículo	NLED9506 14W-4000K
Nombre del artículo	LED-DownLight

3 x NVC International LED-DownLight

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.718 m / 1.421 m / 2.868 m	0.718 m	1.421 m	2.868 m	1
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 1.148 m	1.853 m	1.246 m	2.868 m	2
		2.987 m	1.071 m	2.868 m	3
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.000 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · Bar completo · Bar
Plano útil (Bar)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Bar) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m, Zona marginal: 0.000 m	349 lx ≥ 300 lx ✓	223 lx	553 lx	0.64	0.40	S4

Perfil de uso: Áreas públicas - Restaurantes y hoteles, Bufet

Edificación 1 · Bar completo · Bar

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	349 lx	≥ 300 lx	✓	S4
	g1	0.64	-	-	S4
Valores de consumo	Consumo	4450 kWh/a	máx. 7100 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	5.67 W/m ²	-	-	
		1.63 W/m ² /100 lx	-	-	

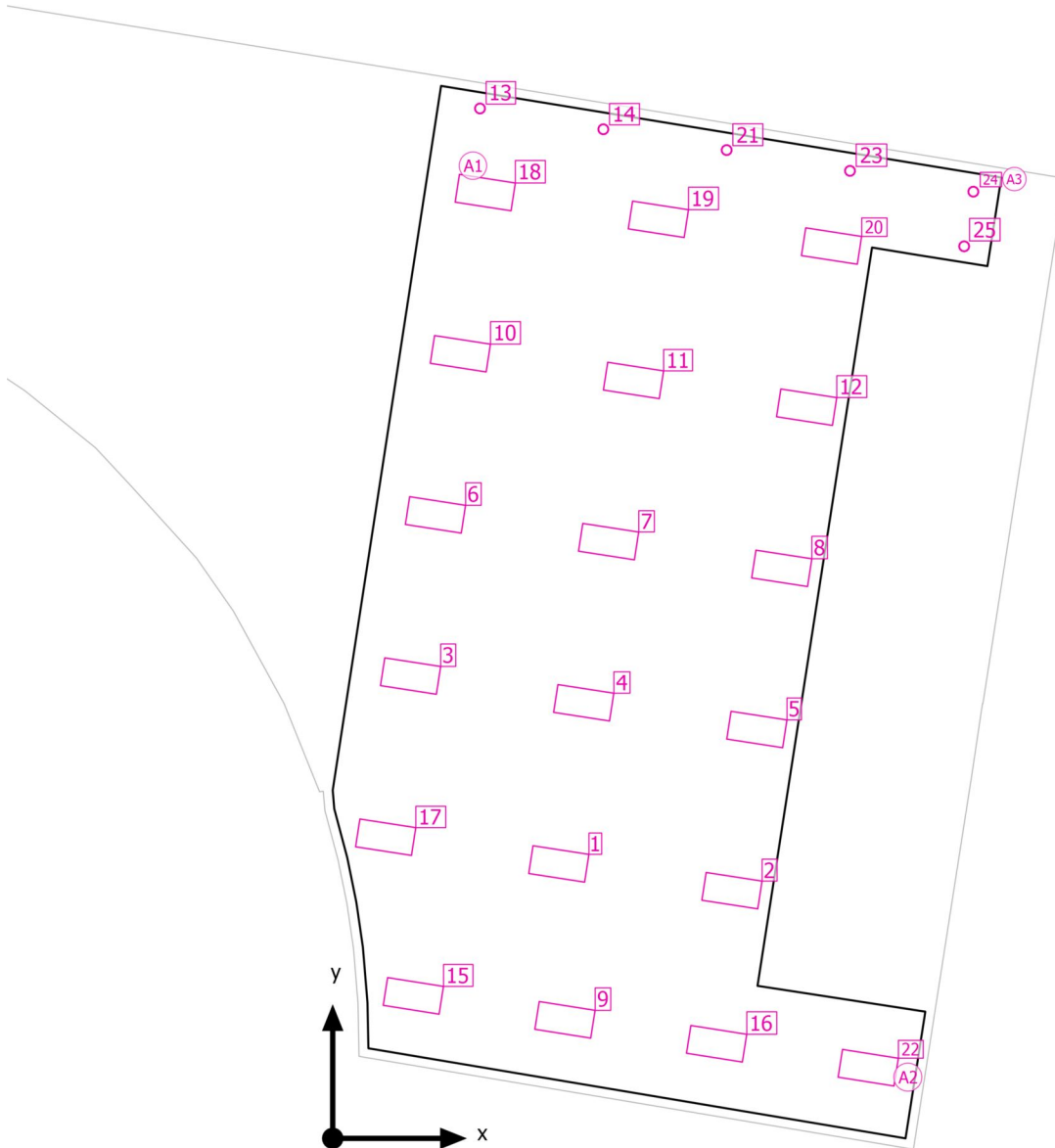
Perfil de uso: Áreas públicas - Restaurantes y hoteles, Bufet

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
19	NVC	NLED4055C 54W-4000K	LED-Louver	54.0 W	4600 lm	85.2 lm/W
6	NVC	NLED998A 20W-3000K	LED-DownLight	20.0 W	1600 lm	80.0 lm/W

Edificación 1 · Bar completo · Bar

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Bar completo · Bar

Plano de situación de luminarias



Fabricante	NVC
Nº de artículo	NLED4055C 54W-4000K
Nombre del artículo	LED-Louver

15 x NVC International LED-Louver

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	4.769 m / 5.789 m / 2.863 m	4.769 m	5.789 m	2.863 m	1
		8.421 m	5.225 m	2.863 m	2
Dirección X	3 Uni., Centro - centro, 3.695 m	1.642 m	9.753 m	2.863 m	3
		5.294 m	9.189 m	2.863 m	4
		8.946 m	8.625 m	2.863 m	5
Dirección Y	5 Uni., Centro - centro, 3.440 m	2.167 m	13.152 m	2.863 m	6
		5.819 m	12.588 m	2.863 m	7
		9.470 m	12.025 m	2.863 m	8
		2.692 m	16.552 m	2.863 m	10
		6.344 m	15.988 m	2.863 m	11
Organización	A1	9.995 m	15.424 m	2.863 m	12
		1.117 m	6.353 m	2.863 m	17
		3.217 m	19.951 m	2.863 m	18
		6.869 m	19.388 m	2.863 m	19

Edificación 1 · Bar completo · Bar

Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
10.520 m	18.824 m	2.863 m	20

4 x NVC International LED-Louver

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	4.899 m / 2.501 m / 2.863 m	4.899 m	2.501 m	2.863 m	9
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 3.238 m	1.701 m	3.006 m	2.863 m	15
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 2.829 m	8.097 m	1.996 m	2.863 m	16
Organización	A2	11.294 m	1.491 m	2.863 m	22

Edificación 1 · Bar completo · Bar

Plano de situación de luminarias



Fabricante	NVC
Nº de artículo	NLED998A 20W-3000K
Nombre del artículo	LED-DownLight

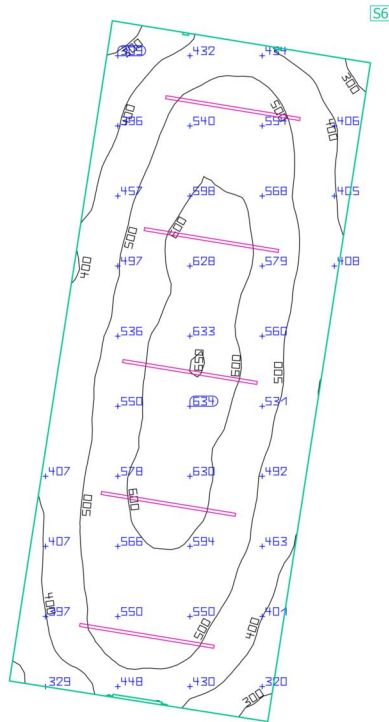
5 x NVC International LED-DownLight

Tipo	Disposición en línea	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	3.106 m / 21.726 m / 2.930 m	3.106 m	21.726 m	2.930 m	13
Dirección X	5 Uni., Centro - centro, 2.638 m	5.707 m	21.287 m	2.930 m	14
Organización	A3	8.309 m	20.848 m	2.930 m	21
		10.910 m	20.410 m	2.930 m	23
		13.511 m	19.971 m	2.930 m	24

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
13.317 m	18.818 m	2.930 m	25

Edificación 1 · Bar completo · Cocina
Plano útil (Cocina)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Cocina) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	503 lx (≥ 500 lx) ✓	264 lx	653 lx	0.52	0.40	S6

Perfil de uso: Áreas públicas - Restaurantes y hoteles, Cocinas

Edificación 1 · Bar completo · Cocina

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	503 lx	≥ 500 lx	✓	S6
	g1	0.52	-	-	S6
Valores de consumo	Consumo	980 kWh/a	máx. 1100 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	8.27 W/m ²	-	-	
		1.64 W/m ² /100 lx	-	-	

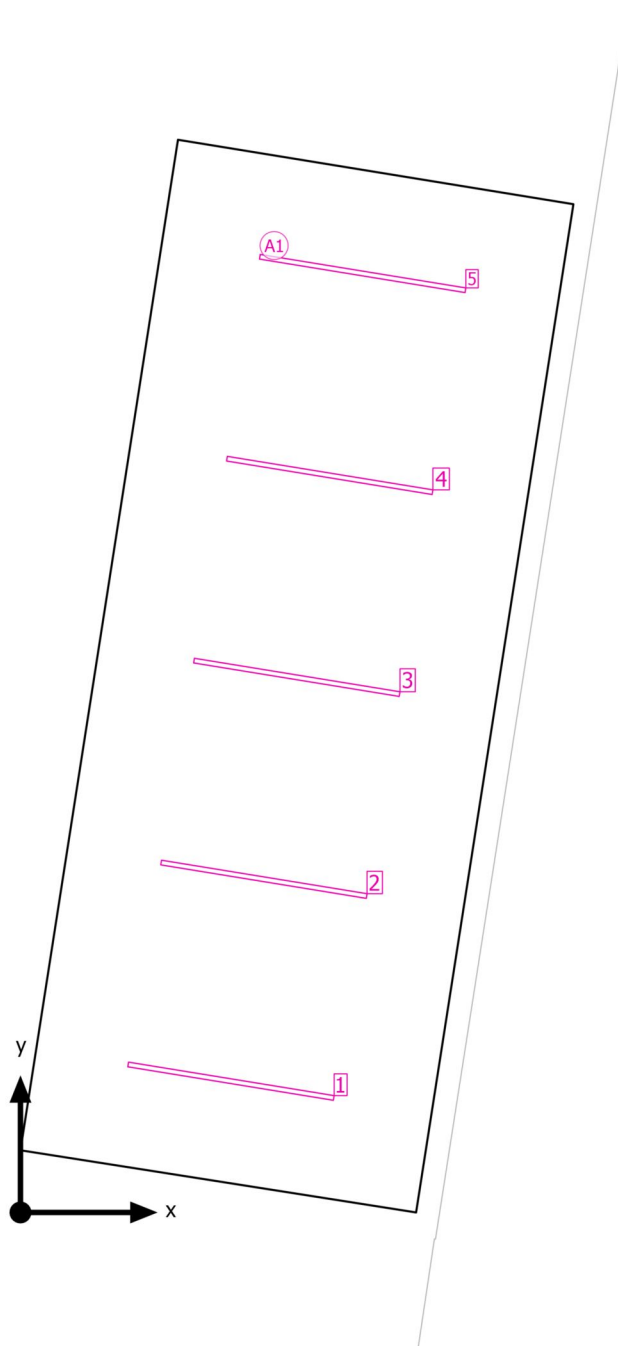
Perfil de uso: Áreas públicas - Restaurantes y hoteles, Cocinas

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
5	NVC	NPH50/LED/8 50 50W-5000K	LED-Batten	50.0 W	5750 lm	115.0 lm/W

Edificación 1 · Bar completo · Cocina

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Bar completo · Cocina

Plano de situación de luminarias

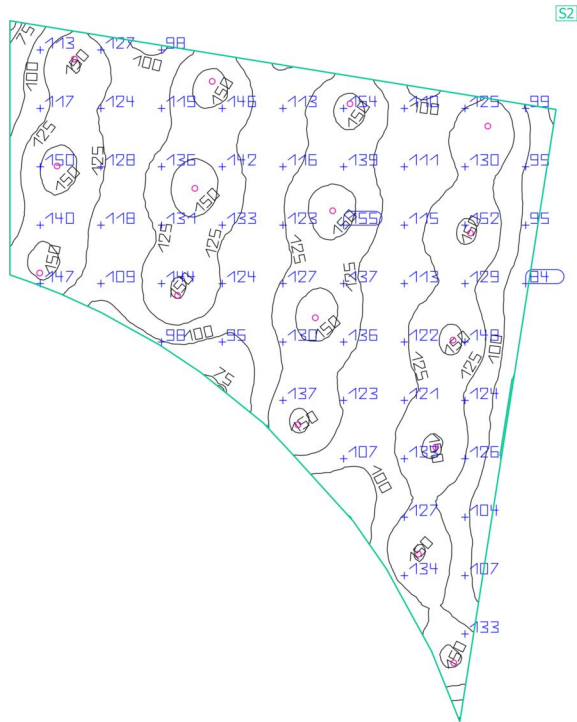
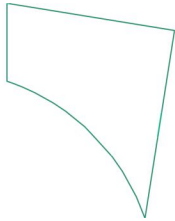


Fabricante	NVC
Nº de artículo	NPH50/LED/850 50W-5000K
Nombre del artículo	LED-Batten

5 x NVC International LED-Batten

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.809 m / 1.128 m / 2.800 m	1.809 m	1.128 m	2.800 m	1
		2.092 m	2.864 m	2.800 m	2
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 3.503 m	2.375 m	4.600 m	2.800 m	3
		2.658 m	6.336 m	2.800 m	4
Dirección Y	5 Uni., Centro - centro, 1.759 m	2.941 m	8.071 m	2.800 m	5
Organización	A1				

Edificación 1 · Bar completo · Sala de espera
Plano útil (Sala de espera)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Sala de espera)	124 lx	61.5 lx	163 lx	0.50	0.38	S2
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 100 lx					
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓					

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Salas de descanso

Edificación 1 · Bar completo · Sala de espera

Resumen

Resultados

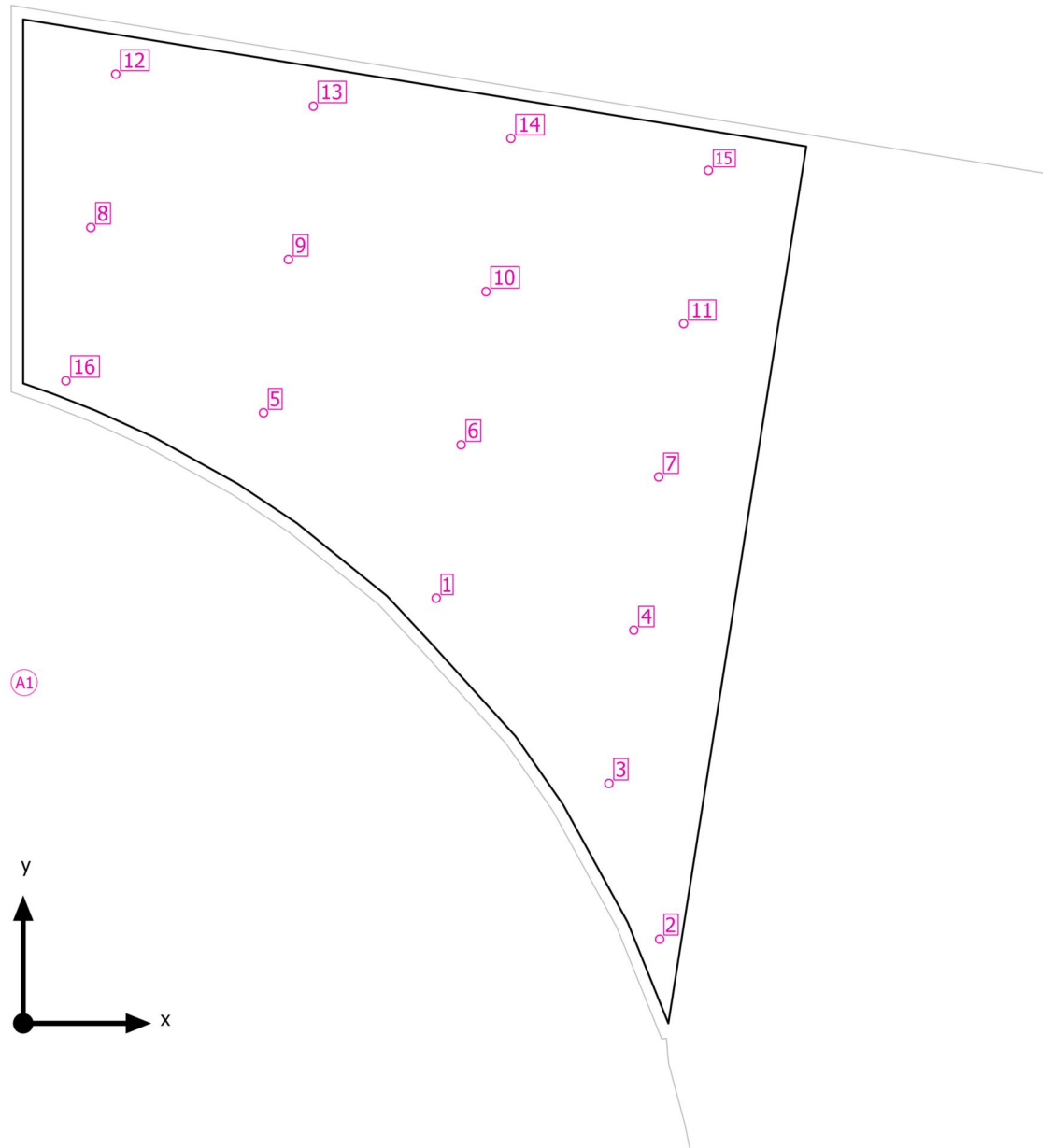
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	124 lx	≥ 100 lx	✓	S2
	g1	0.50	-	-	S2
Valores de consumo	Consumo	460 kWh/a	máx. 4000 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	2.12 W/m ²	-	-	
		1.70 W/m ² /100 lx	-	-	

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios, Salas de descanso

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
16	NVC	NLED9246NA 15W- 3000K/100°	LED-DownLight	15.0 W	1275 lm	85.0 lm/W

Edificación 1 · Bar completo · Sala de espera
Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Bar completo · Sala de espera

Plano de situación de luminarias



Fabricante	NVC
Nº de artículo	NLED9246NA 15W-3000K/100°
Nombre del artículo	LED-DownLight

15 x NVC International LED-DownLight

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	6.898 m / 7.105 m / 2.848 m	6.898 m	7.105 m	2.848 m	1
		9.782 m	4.008 m	2.848 m	3
Dirección X	4 Uni., Centro - centro, 3.343 m	10.198 m	6.569 m	2.848 m	4
		4.014 m	10.202 m	2.848 m	5
Dirección Y	6 Uni., Centro - centro, 2.595 m	7.314 m	9.666 m	2.848 m	6
		10.614 m	9.131 m	2.848 m	7
Organización	A1	1.129 m	13.298 m	2.848 m	8
		4.429 m	12.763 m	2.848 m	9
		7.729 m	12.227 m	2.848 m	10
		11.029 m	11.692 m	2.848 m	11
		1.545 m	15.860 m	2.848 m	12
		4.845 m	15.324 m	2.848 m	13
		8.145 m	14.789 m	2.848 m	14
		11.445 m	14.253 m	2.848 m	15

Edificación 1 · Bar completo · Sala de espera

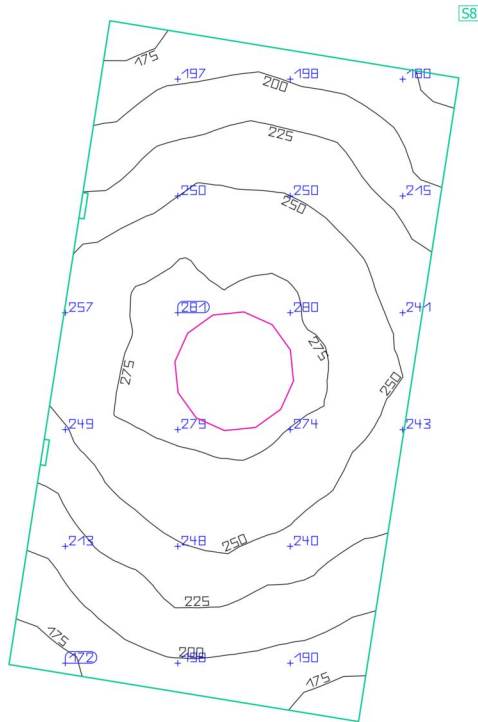
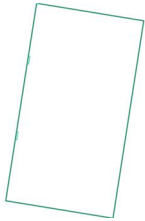
Plano de situación de luminarias

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
0.714 m	10.737 m	2.848 m	16

Luminarias individuales

X	Y	Altura de montaje	Luminaria
10.629 m	1.405 m	2.848 m	2

Edificación 1 · Bar completo · Termo
Plano útil (Termo)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1	g_2	Índice
Plano útil (Termo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.000 m, Zona marginal: 0.000 m	236 lx (≥ 200 lx) ✓	164 lx	289 lx	0.69	0.57	S8

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

Edificación 1 · Bar completo · Termo

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	236 lx	≥ 200 lx	✓	S8
	g1	0.69	-	-	S8
Valores de consumo	Consumo	3 kWh/a	máx. 100 kWh/a	✓	
Potencia específica de conexión	Local	10.28 W/m ²	-	-	
		4.36 W/m ² /100 lx	-	-	

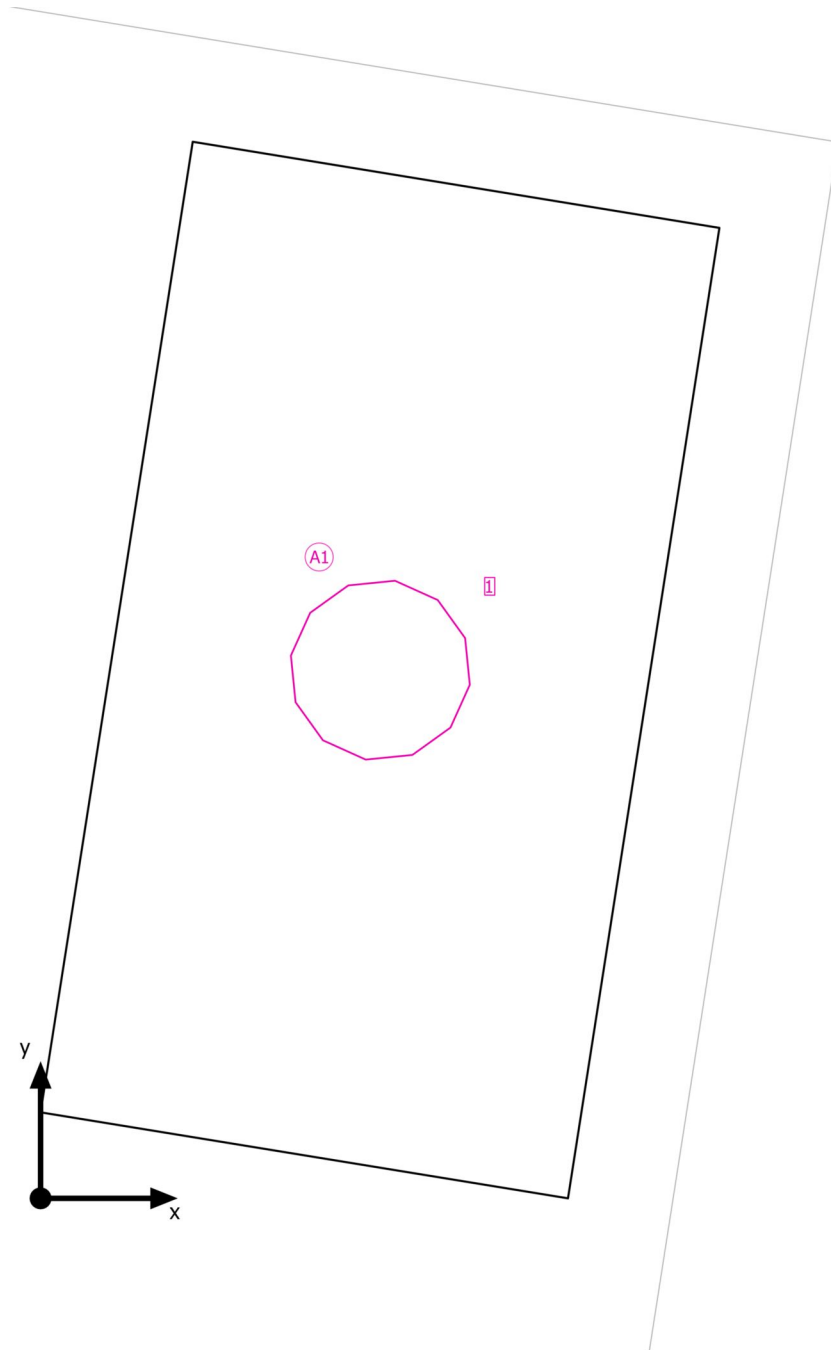
Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control, Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	NVC	NPXLED1009 20W- 4000K/120°	LED-Ceiling Light	20.0 W	2000 lm	100.0 lm/W

Edificación 1 · Bar completo · Termo

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Bar completo · Termo

Plano de situación de luminarias



Fabricante	NVC
N° de artículo	NPXLED1009 20W-4000K/120°
Nombre del artículo	LED-Ceiling Light

1 x NVC International LED-Ceiling Light

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	0.654 m / 1.017 m / 2.800 m	0.654 m	1.017 m	2.800 m	1
Dirección X	1 Uni., Centro - centro, 1.041 m				
Dirección Y	1 Uni., Centro - centro, 1.892 m				
Organización	A1				

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	<p>(ingl. correlated colour temperature)</p> <p>Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada".</p> <p>Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464-1:</p> <p>Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K</p>
Cociente de luz diurna	<p>Relación entre la iluminancia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto.</p> <p>Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %</p>

Glosario

CRI	<p>(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995.</p> <p>El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).</p>
<hr/>	
D	
Densidad lumínica	<p>Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir.</p> <p>Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m² Símbolo: L</p>
<hr/>	
E	
Eta (η)	<p>(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada.</p> <p>Unidad: %</p>
<hr/>	
F	
Factor de degradación	Véase MF
<hr/>	
Flujo luminoso	<p>Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria.</p> <p>Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: Φ</p>
<hr/>	

Glosario

G

g1	Con frecuencia también U _o (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de E _{min} y Ē y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.
g2	Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre E _{min} y E _{max} y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.
Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.

I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras E _h .
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras E _v .
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ , entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I

Glosario

Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia.
	Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E
<hr/>	
L	
LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193
	Unidad: kWh/m ² año
<hr/>	
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
<hr/>	
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
<hr/>	
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).
<hr/>	

Glosario

M

MF

(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005

Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz.

El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.

O

Observador UGR

Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).

P

P

(ingl. power)

Consumo de potencia eléctrica

Unidad: Vatio

Abreviatura: W

Plano útil

Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.

R

Rendimiento lumínico

Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W.

Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la luminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).

Glosario

RMF (ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005
Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.

U

UGR (max) (ingl. unified glare rating)
Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior. Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.

ANEXOS

2.2 Cálculo de Previsión de Potencia

En el presente apartado, se justificará el cálculo de la previsión de potencia de la instalación eléctrica de la electrolinera.

Para ello, se estudiará individualmente las potencias necesarias a instalar con el fin de poder dimensionar las instalaciones eléctricas y sus protecciones. Primero, se estudiará la previsión de potencia del bar, posteriormente la potencia de las estaciones de carga y del túnel de lavado. A continuación, la previsión de potencia del alumbrado exterior y finalmente, la potencia prevista para el local de conexiones.

2.2.1 Bar

En relación a la potencia prevista para el bar, dependerá de los electrodomésticos y consumos eléctricos que se prevean. Según las dimensiones de aproximadamente 380 m², se estiman los siguientes consumos con las siguientes potencias:

- Alumbrado interior: 1796 W (Anexo: “Cálculo del Alumbrado Exterior e Interior”)
- Botellero frigorífico: 150 W
- Vitrina de tapas: 250 W
- Exprimidor profesional: 200 W
- Armario expositor refrigerado: 2200 W
- Máquina de café 2 grupos: 3000 W
- Molinillo industrial: 2400 W
- Cocina a gas con horno: 2600 W
- Plancha industrial: 5600 W
- Horno de pizza: 3200 W
- Lavavajillas industrial: 3120 W
- Termo eléctrico: 6000 W
- Lavadora industrial 11 kg: 6000 W
- Freidora industrial: 2800 W
- Cortadora fiambre: 120 W
- Picadora de carne: 250 W
- Filtro de aceite: 550 W
- Tostadora industrial: 1950 W
- Tomas baño: 3680 W
- Tomas generales: 3680 W
- Aire acondicionado: 16000 W
- Secadora industrial: 5500W
- Máquina de hielo: 260 W
- Arcón congelador: 1000 W
- Máquina de helados: 1005 W
- Microondas: 1400 W

La potencia instalada prevista asciende hasta los 74,71 kW. Pero como no todos los elementos serán utilizados al máximo de su potencia o al mismo tiempo, se aplicarán factores de utilización y simultaneidad por cada circuito previsto.

ANEXOS

Los factores de utilización y simultaneidad serán escogidos siguiendo las recomendaciones del REBT en la ITC-BT-25 para instalaciones interiores en viviendas, corrigiendo si es necesario, los factores que se prevean distintos en correspondencia a un bar.

Los circuitos previstos de la instalación interior del bar con sus respectivos factores de utilización y simultaneidad son los siguientes:

Circuito	Consumo	Potencia instalada (W)	Factor de utilización (fu)	Factor de simultaneidad (fs)	Potencia prevista (W)
C1 - Iluminación	Alumbrado interior	1796	1	1	1796
C2 – Tomas generales	Botellero frigorífico	150	0,75		112
	Vitrina de tapas	250	0,75		187
	Exprimidor profesional	200	0,75		150
	Armario expositor refrigerado	2200	0,75		1650
	Máquina de café	3000	0,75		2250
	Molinillo industrial	2400	0,75		1800
	C2 – Tomas generales	TOTAL	6150		0,6
C3 – Cocina y horno	Cocina a gas con horno	2600	0,75		1950
	Plancha industrial	5600	0,75		4200
	Horno de pizza	3200	0,75		2400
C3 – Cocina y horno	TOTAL	8550		0,7	5990
C4.1 – Lavadora	Lavadora industrial	6000	0,75		4500
C4.2 – Lavavajillas	Lavavajillas industrial	3120	0,75		2340
C4.1 – Termo eléctrico	Termo eléctrico	6000	0,75		4500
C4 – Lavadora, lavavajillas y termo	TOTAL	11340		0,66	7484

ANEXOS

Circuito	Consumo	Potencia instalada (W)	Factor de utilización (fu)	Factor de simultaneidad (fs)	Potencia prevista (W)
C5 – Cocina/Baños	Freidora industrial	2800	0,75		2100
	Cortadora fiambre	120	0,75		90
	Picadora de carne	250	0,75		187,5
	Filtro de aceite	550	0,75		410
	Tostadora industrial	1950	0,75		1460
C5.1 – Cocina/Baños	TOTAL	4247		0,6	2548
C5.2 – Cocina/Baños	Tomas baños	3680	0,5	0,4	736
C5 – Cocina/Baños	TOTAL				3280
C7 – Adicional tomas gen.	Tomas generales	3680	0,2	0,25	184
C9 – Aire acondicionado	Aire acondicionado	16000	0,5	1	8000
C10 – Secadora	Secadora industrial	5500	0,75	1	4125
C12 – Adicional cocina/baños	Máquina de hielo	260	0,75		195
	Arcón congelador	1000	0,75		750
	Máquina de helados	1050	0,75		788
	Microondas	1400	0,75		1050
C12 – Adicional cocina/baños	TOTAL	2780		0,6	1670
TOTAL (BAR)					36219

Tabla 37. Previsión de potencia del bar con factores de utilización y simultaneidad aplicados

Teniendo en cuenta todos los consumos previsibles del bar, se obtiene una **previsión de potencia de 36.219 W**.

ANEXOS

2.2.2 Estaciones de Carga

La estimación de potencia en relación a las estaciones de carga será con un factor de utilización de la unidad con el fin de aprovechar al máximo la potencia instalada de las mismas. El factor de simultaneidad se ha decidido que sea también de la unidad, con la finalidad de disponer de una instalación eléctrica en las estaciones de carga que esté preparada para la demanda de los próximos años que se encuentra en crecimiento constante, pudiendo utilizar todos los cargadores simultáneamente.

La estación de carga ultra-rápida escogida es la EVBox Troniq 100 con conectores CCS Combo, CHAdeMO y Mennekes, con una potencia de salida máxima en continua de 100 kW y 22 kW en alterna. La potencia consumida en la entrada es de 111 kVA con un factor de potencia de 0,98, es decir, una potencia de 108,80 kW. Los datos anteriores, entre otros, se pueden encontrar en el Anexo “Ficha Técnica. Estación de Carga Ultra-rápida”.

La estación de carga semi-rápida y estación de carga lenta escogida es la CIRCUTOR RVE-P. Ésta estará configurada con conectores Mennekes y Schuko para la carga semi-rápida y únicamente Schuko para la carga lenta, con una potencia de salida máxima en alterna de 22 kW y 3,6 kW respectivamente. La potencia consumida en la entrada es de no es conocida por lo que se aproximará a la potencia de salida de 22 kW y 3,6 kW con un factor de potencia igual a la unidad. Los datos anteriores, entre otros, se pueden encontrar en el Anexo “Ficha Técnica. Estación de Carga Semi-rápida y Lenta”.

Los consumos de las estaciones de carga serán los siguientes:

- Estación de carga ultra-rápida: 108.78 kW (factor de potencia: 0,98)
- Estación de carga semi-rápida: 22 kW
- Estación de carga lenta: 3,6 kW

Estaciones de carga	Unidades instaladas	Potencia instalada (kW)	Factor de utilización (fu)	Factor de simultaneidad (fs)	Potencia prevista (kW)
Carga ultra-rápida	4	4 * 108,78	1	1	435,12
Carga semi-rápida	2	2 * 22	1	1	44
Carga lenta	3	3 * 3,6	1	1	10,8
TOTAL	9	489,92	1	1	489,92

Tabla 38. Previsión de potencia de las estaciones de carga

La previsión de potencia para las 9 estaciones de carga de la electrolinería es de **489.920 W**.

2.2.3 Túnel de Lavado

La potencia del túnel de lavado será de **20.000 W** según las especificaciones de la ficha técnica, ver en el Anexo “Ficha Técnica. Túnel de Lavado”. El factor de utilización del túnel de lavado será de la unidad.

ANEXOS

2.2.4 Alumbrado Exterior

La potencia prevista en el caso del alumbrado exterior se calculará mediante un factor de utilización y simultaneidad de la unidad, debido a que las luminarias aprovechan la totalidad de su potencia, salvo regulador de potencia y debido a que éstas se conectarán de forma simultánea. La previsión de potencia calculada mediante el software DIALux es de **2.135 W**, justificación de cálculos en el Anexo “*Cálculo del Alumbrado Exterior e Interior*”.

2.2.5 Local de Conexiones

La potencia del local de conexiones es desconocida, por lo tanto, se ha decidido aplicar una previsión de carga de 100W por cada metro cuadrado del local, tal y como indica el REBT en la ITC-BT-10.

El local de conexiones dispone de 50 m², por lo tanto, la previsión de carga será de **5000 W** en este caso.

2.2.6 Potencia Total

La potencia total prevista para la electrolinera será la suma de las potencias previstas anterior, por lo tanto:

$$P_{prevista} = P_{bar} + P_{cargadores} + P_{túnel} + P_{alumbrado\ ext.} + P_{local} \quad (1)$$

$$P_{prevista} = 553.274\ W$$

La previsión de carga de la electrolinera al completo será de 553.274 W, teniendo en cuenta la potencia reactiva de los cargadores con un factor de potencia total de 0,987, la potencia aparente total es de **560.284 VA**.

ANEXOS

2.3 Cálculos Red Media Tensión

- Emplearemos las siguientes fórmulas:

$$I = \frac{S \times 1000}{1,732 \times U} \quad (2)$$

$$e = 1,732 \times I \left[\left(\frac{L \times \text{Cos}j}{k \times s \times n} \right) + \left(\frac{X_u \times L \times \text{Sen}j}{1000 \times n} \right) \right] \quad (3)$$

En donde:

I = Intensidad en Amperios.

e = Caída de tensión en Voltios.

S = Potencia de cálculo en kVA.

U = Tensión de servicio en voltios.

s = Sección del conductor en mm².

L = Longitud de cálculo en metros.

K = Conductividad.

Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.

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

n = N° de conductores por fase.

- Fórmula Conductividad Eléctrica:

$$K = 1/r \quad (4)$$

$$r = r_{20}[1 + a(T - 20)] \quad (5)$$

$$T = T_0 + \left[(T_{max} - T_0) \left(\frac{I}{I_{max}} \right)^2 \right] \quad (6)$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C. (Conductores bimetálicos, r₂₀ = Stotal/S(s/r), siendo r y s la resistividad y sección de los distintos metales que componen el conductor)

$$\text{Cu} = 0,017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{Al} = 0,028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{AlMgSi} = 0,03250 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{Ac (Acero)} = 0,192 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$\text{Ac-Al (Acero recubierto Al)} = 0,0848 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$\text{Cu} = 0,003929$$

$$\text{Al y demás conductores} = 0,004032$$

ANEXOS

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

HEPR = 90°C (105°C, U₀/U ≤ 18/30 kv)

PVC = 70°C

Conductores Recubiertos = 90°C

Conductores Desnudos = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

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

- Fórmulas Cortocircuito:

$$I_{pccM} = \frac{S_{cc} \times 1000}{1.732 \times U} \quad (7)$$

Siendo:

I_{pccM}: Intensidad permanente de c.c. máxima de la red en Amperios.

S_{cc}: Potencia de c.c. en MVA.

U: Tensión nominal en kV.

$$I_{cccs} = \frac{Kc \times S}{(tcc)^{1/2}} \quad (8)$$

Siendo:

I_{cccs}: Intensidad de c.c. en Amperios soportada por un conductor de sección "S", en un tiempo determinado "tcc".

S: Sección de un conductor en mm².

tcc: Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.

Kc: Cte del conductor que depende de la naturaleza y del aislamiento.

2.3.1 Características Generales de la Red

- Las características generales de la red son:

Tensión(V): 25000

C.d.t. máx.(%): 7

Cos j : 0,99

Coef. Simultaneidad: 1

Constante cortocircuito Kc:

- PVC, Sección ≤ 300 mm². KcCu = 115, KcAl = 76

- PVC, Sección > 300 mm². KcCu = 102, KcAl = 68

ANEXOS

- XLPE. $KcCu = 143$, $KcAl = 94$
- EPR. $KcCu = 143$, $KcAl = 94$
- HEPR, $U_0/U > 18/30$. $KcCu = 143$, $KcAl = 94$
- HEPR, $U_0/U \leq 18/30$. $KcCu = 135$, $KcAl = 89$
- Desnudos. $KcCu = 164$, $KcAl = 107$, $KcAl-Ac = 135$

2.3.2 Datos Obtenidos en Ramas y Nudos

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/Xu (mW/m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)	I. Admisi. (A)/Fci
1	1	2	30	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 18/30 H25	Unip.	12,94	3x240	200	320/1
2	2	3	2	Al/0,15	En.B.Tu.	RHZ1 18/30 H25	Unip.	12,94	3x240	200	320/1

Tabla 39. Características de las líneas de media tensión

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
1	0	25.000	0	12,939 A (560,284 kVA)
2	0,094	24.999,906	0	0 A (0 kVA)
3	0,101	24.999,9	0	-12,939 A (-560,284 KVA)

Tabla 40. Caídas de tensión de la línea de media tensión

2.3.3 Pérdida de Potencia Activa

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama. $3RI^2$ (kW)	Pérdida Potencia Activa Total Itinerario. $3RI^2$ (kW)
1	1	2	0,002	
2	2	3	0	0,002

Tabla 41. Pérdidas de potencia activa de la línea de media tensión

2.3.4 Protecciones Eléctricas

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Un (kV)	U1 (kV)	U2 (kV)	I.Aut;In/IReg (Amp)
1	1	2	36	170	70	400/166

Tabla 42. Protecciones eléctricas de la línea de media tensión

In(A). Intensidad nominal del elemento de protección o corte.

Ireg(A). Intensidad de regulación del relé térmico del interruptor automático.

ANEXOS

2.3.5 Autoválvula-Pararrayos

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	In (kA)	Un (kV)	U1 (kV)	U2 (kV)
1	1	2	10	36	170	70

Tabla 43. Autoválvulas-pararrayos de la línea de media tensión

In(kA). Intensidad nominal de la autoválvula-pararrayos.

Un(kV). Tensión más elevada de la red.

U1(kV). Tensión de ensayo al choque con onda de impulso de 1,2/50 microsegundos. kV Cresta.

U2(kV). Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, bajo lluvia durante un minuto. kV Eficaces.

2.3.6 Cálculo de Cortocircuito

Según la configuración de la red (datos proporcionados por Endesa Distribución), se obtienen los siguientes resultados del cálculo a cortocircuito:

$S_{cc} = 500 \text{ MVA}$.

$U = 25 \text{ kV}$.

$t_{cc} = 0,6 \text{ s}$.

$I_{pccM} = 11.547,01 \text{ A}$.

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Sección (mm ²)	Icccs (A)	Prot. térmica/In	PdeC (kA)
1	1	2	3x240	29.124,83	400	12,5
2	2	3	3x240	29.124,83		

Tabla 44. Cálculos de cortocircuito de la línea de media tensión

Cálculo de Cortocircuito en Pantallas:

Datos generales:

I_{pcc} en la pantalla = 3.100 A.

Tiempo de duración c.c. en la pantalla = 1 s.

Resultados:

Sección pantalla = 25 mm².

Icc admisible en pantalla = 4.630 A.

ANEXOS

2.4 Cálculos Centro de Transformación

2.4.1 Intensidad en Media Tensión

En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario I_p viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{(1,732 \cdot U_p)} \quad (9)$$

siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U_p = Tensión compuesta primaria en kV.

I_p = Intensidad primaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	U_p (kV)	I_p (A)
trafo 1	630	25	14.55

Tabla 45. Intensidad en media tensión del centro de transformación

2.4.2 Intensidad en Baja Tensión

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario I_s viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{(S \cdot 1000)}{(1,732 \cdot U_s)} \quad (10)$$

siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U_s = Tensión compuesta secundaria en V.

I_s = Intensidad secundaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	U_s (V)	I_s (A)
trafo 1	630	400	909.35

Tabla 46. Intensidad en baja tensión del centro de transformación

ANEXOS

2.4.3 Cortocircuitos

2.4.3.1 Observaciones

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito de 500 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Cía. suministradora.

2.4.3.2 Cálculo de Corrientes de Cortocircuito

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las siguientes expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de Media Tensión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{(1,732 \cdot U_p)} \quad (11)$$

siendo:

S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.

U_p = Tensión compuesta primaria en kV.

I_{ccp} = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de Baja Tensión (despreciando la impedancia de la red de Media Tensión):

$$I_{ccs} = \frac{(100 \cdot S)}{(1,732 \cdot U_{cc} (\%) \cdot U_s)} \quad (12)$$

siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

$U_{cc} (\%)$ = Tensión de cortocircuito en % del transformador.

U_s = Tensión compuesta en carga en el secundario en V.

I_{ccs} = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

2.4.3.3 Cortocircuito en el Lado de Media Tensión

Utilizando las expresiones del apartado 2.4.3.2.

S_{cc} (MVA)	U_p (kV)	I_{ccp} (kA)
500	25	11.55

Tabla 47. Corriente de cortocircuito en lado de media tensión

ANEXOS

2.4.3.4 Cortocircuito en el Lado de Baja Tensión

Utilizando las expresiones del apartado 3.2.

Transformador	Potencia (kVA)	Us (V)	Ucc (%)	Iccs (kA)
trafo 1	630	400	4.5	20.21

Tabla 48. Corriente de cortocircuito en lado de baja tensión

2.4.4 Dimensionado del Embarrado

Las características del embarrado son:

- Intensidad asignada: 400 A.
- Límite térmico, 1 s.: 16 kA eficaces.
- Límite electrodinámico: 40 kA cresta.

Por lo tanto, dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal sin superar la temperatura de régimen permanente (comprobación por densidad de corriente), así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se produzcan durante un cortocircuito.

2.4.4.1 Comprobación por Densidad de Corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor que constituye el embarrado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin sobrepasar la densidad de corriente máxima en régimen permanente. Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza lo indicado para la intensidad asignada de 400 A.

2.4.4.2 Comprobación por Solitación Electrokinética

La resistencia mecánica de los conductores deberá verificar, en caso de cortocircuito que:

$$s_{\text{máx}} \geq \frac{(I_{\text{ccp}}^2 \cdot L^2)}{(60 \cdot d \cdot W)} \quad (13)$$

siendo:

$s_{\text{máx}}$ = Valor de la carga de rotura de tracción del material de los conductores. Para cobre semiduro 2800 Kg / cm².

I_{ccp} = Intensidad permanente de cortocircuito trifásico, en kA.

L = Separación longitudinal entre apoyos, en cm.

d = Separación entre fases, en cm.

W = Módulo resistente de los conductores, en cm³.

Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente se garantiza el cumplimiento de la expresión anterior.

ANEXOS

2.4.4.3 Comprobación por Solitación Térmica a Cortocircuito

La sobreintensidad máxima admisible en cortocircuito para el embarrado se determina:

$$I_{th} = a \cdot S \cdot \sqrt{\left(\frac{DT}{t}\right)} \quad (14)$$

siendo:

I_{th} = Intensidad eficaz, en A.

$a = 13$ para el Cu.

S = Sección del embarrado, en mm².

DT = Elevación o incremento máximo de temperatura, 150°C para Cu.

t = Tiempo de duración del cortocircuito, en s.

Puesto que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza que:

$$I_{th} \geq 16 \text{ kA durante } 1 \text{ s.}$$

2.4.5 Selección de las Protecciones de Media y Baja Tensión

Los transformadores están protegidos tanto en AT como en BT. En Media tensión la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, y en baja tensión la protección se incorpora en los cuadros de BT.

2.4.5.1 Protección Trafo 1

La protección del transformador en MT de este CT se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles combinados, siendo éstos los que efectúan la protección ante cortocircuitos. Estos fusibles son limitadores de corriente, produciéndose su fusión antes de que la corriente de cortocircuito haya alcanzado su valor máximo.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío.
- Soportar la intensidad nominal en servicio continuo.

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá por tanto en función de la potencia:

Potencia (kVA)	In fusibles (A)
630	40

Tabla 49. Selección de intensidad nominal del fusible en media tensión

Para la protección contra sobrecargas se instalará un relé electrónico con captadores de intensidad por fase, cuya señal alimentará a un disparador electromecánico liberando el dispositivo de retención del interruptor.

ANEXOS

2.4.5.2 *Protección en Baja Tensión*

En el circuito de baja tensión de cada transformador según RU6302 se instalará un Cuadro de Distribución (CBT) de 4 salidas con posibilidad de extensionamiento. Se instalarán fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad exigida a esa salida, y un poder de corte mayor o igual a la corriente de cortocircuito en el lado de baja tensión, calculada en el apartado 2.4.3.4.

La descarga del trafo al cuadro de Baja Tensión se realizará con conductores XLPE 0,6/1kV 240 mm² Al unipolares instalados al aire cuya intensidad admisible a 40°C de temperatura ambiente es de 390 A.

Para el trafo 1, cuya potencia es de 630 kVA y cuya intensidad en Baja Tensión se ha calculado en el apartado 2.4.2, se emplearán 3 conductores por fase y 2 para el neutro.

2.4.6 *Dimensionado de la Ventilación del Centro de Transformación*

Para el cálculo de la superficie mínima de las rejillas de entrada de aire en el edificio del centro de transformación, se utiliza la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{(W_{cu} + W_{fe})}{\left(0,24 \cdot k \cdot \sqrt{(h \cdot DT^3)}\right)} \quad (15)$$

siendo:

W_{cu} = Pérdidas en el cobre del transformador, en kW.

W_{fe} = Pérdidas en el hierro del transformador, en kW.

k = Coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada de aire, 0,5.

h = Distancia vertical entre centros de las rejillas de entrada y salida, en m.

DT = Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, 15°C.

S_r = Superficie mínima de la rejilla de entrada de ventilación del transformador, en m².

No obstante, puesto que se utilizan edificios prefabricados de Orma-mn éstos han sufrido ensayos de homologación en cuanto al dimensionado de la ventilación del centro de transformación.

2.4.7 *Dimensionado del Pozo Apagafuegos*

El pozo de recogida de aceite será capaz de alojar la totalidad del volumen que contiene el transformador, y así es dimensionado por el fabricante al tratarse de un edificio prefabricado.

2.4.8 *Cálculo de las Instalaciones de Puesta a Tierra*

2.4.8.1 *Investigación de las Características del Suelo*

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial de 250 Wm.

ANEXOS

2.4.8.2 Determinación de las Corrientes Máximas de Puesta a Tierra y del Tiempo Máximo correspondiente a la Eliminación del Defecto

En instalaciones de Media Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

Tipo de neutro.

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.

Tipo de protecciones en el origen de la línea.

Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

Asimismo, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra (Inicial), $I_{dm\acute{a}x}$ (A): 600.
- Duración de la falta. 0,6 s

Desconexión inicial:

Relé a tiempo dependiente. Iarranque (A): 60.

Constantes relé; $k = 24$; $n = 2$.

2.4.8.3 Diseño de la Instalación de Tierra

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del “Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría”, editado por UNESA.

2.4.8.3.1 Tierra de Protección

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero pueden estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, tales como chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

2.4.8.3.2 Tierra de Servicio

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador y la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

ANEXOS

Para la puesta a tierra de servicio se utilizarán picas en hilera de diámetro 14 mm. y longitud 2 m., unidas mediante conductor desnudo de Cu de 50 mm² de sección. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 W.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de 50 mm², aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

2.4.8.4 Cálculo de la Resistencia del Sistema de Tierra

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio, $U = 25000$ V.
- Puesta a tierra del neutro:
 - Rígidamente unida a tierra.
- Nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión, $U_{bt} = 10000$ V.
- Características del terreno:
 - r terreno (Wxm): 250.
 - r_H hormigón (Wxm): 3000.

2.4.8.4.1 Tierra de Protección

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (R_t), la intensidad y tensión de defecto (I_d , U_E), se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :

$$R_t = K_r \cdot r \text{ (W)} \quad (16)$$

- Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = I_{d\text{máx}} \text{ (A)} \quad (17)$$

- Aumento del potencial de tierra, U_E :

$$U_E = R_t \cdot I_d \text{ (V)} \quad (18)$$

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 70-25/5/46.
- Geometría: Anillo.
- Dimensiones (m): 7x2.5.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 4.
- Longitud de las picas (m): 6.

ANEXOS

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, $K_r (W/Wxm) = 0.06$.
- De la tensión de paso, $K_p (V/((Wxm)A)) = 0.0123$.
- De la tensión de contacto exterior, $K_c (V/((Wxm)A)) = 0.0233$.

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$$R_t = K_r \cdot r = 0.06 \cdot 250 = 15 \text{ W.}$$

$$I_d = I_{d\text{máx}} = 600 \text{ A.}$$

$$U_E = R_t \cdot I_d = 15 \cdot 600 = 9000 \text{ V.}$$

2.4.8.4.2 *Tierra de Servicio*

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 5/32.
- Geometría: Picas en hilera.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 3.
- Longitud de las picas (m): 2.
- Separación entre picas (m): 3.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, $K_r (W/Wxm) = 0.135$.

Sustituyendo valores:

$$R_{t\text{NEUTRO}} = K_r \cdot r = 0.135 \cdot 250 = 33.75 \text{ W.}$$

2.4.8.5 *Cálculo de las Tensiones en el Exterior de la Instalación*

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$U'_p = K_p \cdot r \cdot I_d = 0.0123 \cdot 250 \cdot 600 = 1845 \text{ V}$$

ANEXOS

2.4.8.6 Cálculo de las Tensiones en el Interior de la Instalación

En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo.

Con esta medida se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.

De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero.

Asimismo, la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de contacto exterior.

$$U'p (acc) = Kc \cdot r \cdot Id = 0.0233 \cdot 250 \cdot 600 = 3495 V.$$

2.4.8.7 Cálculo de las Tensiones Máximas Admisibles

Para la obtención de los valores máximos admisibles de la tensión de paso exterior y en el acceso, se utilizan las siguientes expresiones:

$$Up = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 6 \cdot r_s \cdot Cs) / 1000) V \quad (19)$$

$$Up (acc) = 10 \cdot Uca \cdot (1 + (2 \cdot Rac + 3 \cdot r_s \cdot Cs + 3 \cdot r_H \cdot C_H) / 1000) V \quad (20)$$

$$Cs = 1 - 0,106 \cdot [(1 - r / r_s) / (2 \cdot hs + 0,106)] \quad (21)$$

$$C_H = 1 - 0,106 \cdot [(1 - r / r_H) / (2 \cdot h_H + 0,106)] \quad (22)$$

$$t = t' + t'' s \quad (23)$$

Siendo:

Up = Tensión de paso admisible en el exterior, en voltios.

$Up (acc)$ = Tensión en el acceso admisible, en voltios.

Uca = Tensión de contacto aplicada admisible según ITC-RAT 13 (Tabla 1), en voltios.

Rac = Resistencias adicionales, como calzado, aislamiento de la torre, etc, en W.

Cs = Coeficiente reductor de la resistencia superficial del suelo.

C_H = Coeficiente reductor de la resistencia del hormigón.

hs = Espesor de la capa superficial del terreno, en m.

h_H = Espesor de la capa de hormigón, en m.

r = Resistividad natural del terreno, en Wxm.

r_s = Resistividad superficial del suelo, en Wxm.

ANEXOS

r_H = Resistividad del hormigón, 3000 Wxm.

t = Tiempo de duración de la falta, en segundos.

t' = Tiempo de desconexión inicial, en segundos.

t'' = Tiempo de la segunda desconexión, en segundos.

Según el punto 8.2. el tiempo de duración de la falta es:

$$t = k / ((I_d / I_{arranque})^n - 1) \quad (24)$$

$$t = k / ((I_d / I_{arranque})^n - 1) = 24 / ((600 / 60)^2 - 1) = 0.24 \text{ s}$$

$$t = t' = 0.24 \text{ s.}$$

Sustituyendo valores:

$$U_p = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 6 \cdot r_s \cdot C_s) / 1000) = 10 \cdot 482.18 \cdot (1 + (2 \cdot 0 + 6 \cdot 3000 \cdot 0.68) / 1000) = 64054.55 \text{ V.}$$

$$U_p(\text{acc}) = 10 \cdot U_{ca} \cdot (1 + (2 \cdot R_{ac} + 3 \cdot r_s \cdot C_s + 3 \cdot r_H \cdot C_H) / 1000) = 10 \cdot 482.18 \cdot (1 + (2 \cdot 0 + 3 \cdot 3000 \cdot 0.68 + 3 \cdot 3000 \cdot 0.91) / 1000) = 73724.72 \text{ V.}$$

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot [(1 - r / r_s) / (2 \cdot h_s + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 250 / 3000) / (2 \cdot 0.1 + 0,106)] = 0.68$$

$$C_H = 1 - 0,106 \cdot [(1 - r / r_H) / (2 \cdot h_H + 0,106)] = 1 - 0,106 \cdot [(1 - 250 / 3000) / (2 \cdot 0.46 + 0,106)] = 0.91$$

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tensión de paso en el exterior y de paso en el acceso.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Tensión de paso en el exterior	$U_p = 1845 \text{ V.}$	<	$U_p = 64054.55 \text{ V.}$
Tensión de paso en el acceso	$U_p(\text{acc}) = 3495 \text{ V.}$	<	$U_p(\text{acc}) = 73724.72 \text{ V.}$

Tabla 50. Tensión de paso en el exterior y de paso en el acceso

Tensión e intensidad de defecto.

Concepto	Valor calculado	Condición	Valor admisible
Aumento del potencial de tierra	$U_E = 9000 \text{ V.}$	<	$U_{bt} = 10000 \text{ V.}$
Intensidad de defecto	$I_d = 600 \text{ A.}$	>	$I_a = 60 \text{ A.}$

Tabla 51. Tensión e intensidad de defecto

ANEXOS

2.4.8.8 *Investigación de las Tensiones Transferibles al Exterior*

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio para su reducción o eliminación.

No obstante, para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima (Dn_p), entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio.

$$Dn_p \geq \frac{(r \cdot Id)}{(2000 \cdot p)} \quad (25)$$

$$Dn_p = \frac{(250 \cdot 600)}{(2000 \cdot p)} = 23.87 \text{ m}$$

Siendo:

r = Resistividad del terreno en $\Omega \cdot m$.

Id = Intensidad de defecto en A.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo de servicio se realizará con cable de Cu de 50 mm², aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

ANEXOS

2.5 Cálculos Instalación Baja Tensión

Las secciones de las líneas se calculan a partir de la potencia que han de suministrar los conductores a una cierta tensión y con una caída de tensión permitida. Las líneas podrán dividirse en diversas líneas con el fin de repartir la potencia.

Las secciones serán calculadas por corriente máxima admisible, posteriormente se comprobará que no se supere la caída de tensión permitida y finalmente, que soporten las corrientes de cortocircuito máximas y se asegure el disparo de las protecciones con la corriente de cortocircuito mínima.

Las líneas pueden sufrir incrementos en sus secciones debido a no cumplir con las condiciones de las protecciones eléctricas. Se verá en detalle en el último apartado del cálculo de secciones, “Cálculo de Protecciones Eléctricas”.

2.5.1 Cálculo de Secciones

La sección será escogida por cálculo de corriente máxima admisible, teniendo en cuenta la corriente que circulará por el conductor, dependiendo de si es circuito trifásico o monofásico, y la que soportará el conductor habitual escogido y su método de instalación. Se tendrán en cuenta los factores de corrección que puedan existir, siguiendo lo indicado en el REBT.

Seguidamente se comprobará la caída de tensión conociendo la longitud del cable, según planos, y la máxima caída de tensión permitida, según la normativa del REBT para la instalación de enlace e interior y de las NTP de Endesa para la acometida.

Expresiones utilizadas para líneas trifásicas:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * \cos (\phi) * U} \quad (26)$$

$$u = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos (\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} \quad (27)$$

Expresiones utilizadas para líneas monofásicas:

$$I = \frac{P}{\cos (\phi) * U} \quad (28)$$

$$u = \frac{2 * L * I * \cos (\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} \quad (29)$$

Siendo:

- I: intensidad (A).
- S: sección de la línea (mm²).
- L: longitud de la línea (m).
- P: potencia de la línea (W).
- c: conductividad del conductor (S/m).
- u: caída de tensión de la línea (V).
- U: tensión de la línea (V).
- cos φ: factor de potencia.

ANEXOS

2.5.1.1 Acometida

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 553.274 W
- Tensión de servicio: 400 V
- Número de líneas: 4
- Designación cable: RV Al, 0,6/1 kV XLPE, Unipolar
- Conductividad: 28 S/m
- Canalización: D (enterrado bajo tubo)
- $\cos \varphi$: 0,987
- Longitud: 19,60 m
- Caída de tensión máxima: 0,5 % (Endesa)

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * \cos(\phi) * U} = \frac{\frac{553.274}{4} W}{\sqrt{3} * 0,987 * 400} = 202,175 A$$

Factores de corrección (fc):

- Agrupación de circuitos (4 directamente enterrados en contacto): 0,71
- Por profundidad de zanja (0,60 m): 1,01

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{202,175}{0,71 * 1,01} = 281,93 A$$

Configuración provisional: 4(4x240 mm²)

Corriente máxima admisible: 305 A

$$u = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{\sqrt{3} * 19,60 * 202,175 * 0,987}{28 * 240} * \frac{100}{400} = 0,25 \%$$

Configuración: 4(4x240 mm²), RV Al, 0,6/1 kV XLPE, Unipolar

Corriente máxima admisible: 305 A

Diámetro tubo: 225 mm

2.5.1.2 Derivación individual

2.5.1.2.1 CGBT – CGMP Local de Conexiones

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 5.000 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Número de líneas: 1
- Designación cable: RZ1-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Unipolar
- Conductividad: 44 S/m
- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo empotrado en obra)
- $\cos \varphi$: 1

ANEXOS

- Longitud: 5,765 m
- Caída de tensión máxima: 1,5 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{5.000 \text{ W}}{1 * 230} = 21,74 \text{ A}$$

Configuración provisional: 2x6 mm² + 6 mm² TT

Corriente máxima admisible: 46 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 5,765 * 21,74 * 1}{44 * 6} * \frac{100}{230} = 0,41 \%$$

Configuración: 2x6 mm² + 6 mm² TT, RZ1-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Unipolar

Corriente máxima admisible: 46 A

Diámetro tubo: 32 mm

2.5.1.2.2 CGBT – CGMP Alumbrado Exterior

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 2.135 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Número de líneas: 1
- Designación cable: RZ1-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Unipolar
- Conductividad: 44 S/m
- Canalización: B1 (unipolar tubo empotrado en obra)
- cos φ: 1
- Longitud: 7,97 m
- Caída de tensión máxima: 1,5 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{2.135 \text{ W}}{1 * 230} = 9,28 \text{ A}$$

Configuración provisional: 2x6 mm² + 6 mm² TT

Corriente máxima admisible: 46 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 7,97 * 9,28 * 1}{44 * 6} * \frac{100}{230} = 0,24 \%$$

Configuración: 2x6 mm² + 6 mm² TT, RZ1-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Unipolar

Corriente máxima admisible: 46 A

Diámetro tubo: 32 mm

ANEXOS

2.5.1.2.3 CGBT – CGMP Bar

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 36.219 W
- Tensión de servicio: 400 V
- Número de líneas: 1
- Designación cable: RZ1-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor
- Conductividad: 44 S/m
- Canalización: D (multiconductor enterrado bajo tubo)
- $\cos \varphi$: 1
- Longitud: 24,13 m
- Caída de tensión máxima: 1,5 %

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * \cos (\phi) * U} = \frac{36.219 W}{\sqrt{3} * 1 * 400} = 52,28 A$$

Factores de corrección (f_c):

- Por profundidad de zanja (0,60 m): 1,01

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{52,28}{1,01} = 51,76 A$$

Configuración provisional: 4x25 mm² + 16 mm² TT

Corriente máxima admisible: 105 A

$$u = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos (\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{\sqrt{3} * 24,13 * 52,28 * 1}{44 * 25} * \frac{100}{400} = 0,50 \%$$

Configuración: 4x25 mm² + 16 mm² TT, RZ1-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor

Corriente máxima admisible: 105 A

Diámetro tubo: 90 mm

2.5.1.2.4 CGBT – CGMP Cargadores / Túnel de Lavado

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 509.920 W
- Tensión de servicio: 400 V
- Número de líneas: 3
- Designación cable: RZ1-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor
- Conductividad: 44 S/m
- Canalización: D (multiconductor enterrado bajo tubo)
- Distancia entre cables: 200 mm
- $\cos \varphi$: 0,985
- Longitud: 39,96 m
- Caída de tensión máxima: 1,5 %

ANEXOS

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * \cos(\phi) * U} = \frac{\frac{509.920}{3} W}{\sqrt{3} * 0,985 * 400} = 249 A$$

Factores de corrección (fc):

- Por profundidad de zanja (0,60 m): 1,01
- Agrupación de circuitos (3 enterrados en contacto bajo tubo): 0,77

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{249}{1,01 * 0,77} = 320,18 A$$

Configuración provisional: 3(4x240 mm² + 120 mm² TT)

Corriente máxima admisible: 400 A

$$u = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{\sqrt{3} * 39,96 * 249 * 0,985}{44 * 240} * \frac{100}{400} = 0,40 \%$$

Configuración: 3(4x240 mm² + 120 mm² TT), RZ1-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor

Corriente máxima admisible: 400 A

Diámetro tubo: 225 mm

2.5.1.3 Instalación Interior

2.5.1.3.1 CGMP-1 Local de Conexiones

- Circuito 1 - Iluminación:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 2.300 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar
- Conductividad: 48 S/m
- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo en falso techo)
- cos φ: 1
- Longitud: 7,22 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{2.300 W}{1 * 230} = 10 A$$

Configuración provisional: 2x1,5 mm² + 1,5 mm² TT

Corriente máxima admisible: 15 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 7,22 * 10 * 1}{48 * 1,5} * \frac{100}{230} = 1,31 \%$$

Configuración: 2x1,5 mm² + 1,5 mm² TT, H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

Corriente máxima admisible: 15 A

ANEXOS

Diámetro tubo: 16 mm

- Circuito 2 – Tomas generales:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 3.680 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar
- Conductividad: 48 S/m
- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo empotrado en obra)
- $\cos \varphi$: 1
- Longitud: 13,82 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{3.680 \text{ W}}{1 * 230} = 16 \text{ A}$$

Configuración provisional: 2x2,5 mm² + 2,5 mm² TT

Corriente máxima admisible: 21 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 13,82 * 16 * 1}{48 * 2,5} * \frac{100}{230} = 2,10 \%$$

Configuración: 2x2,5 mm² + 2,5 mm² TT, H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

Corriente máxima admisible: 21 A

Diámetro tubo: 20 mm

2.5.1.3.2 CGMP-2 Alumbrado Exterior

- Circuito L1:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 690 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: RV-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor
- Conductividad: 44 S/m
- Canalización: D (enterrado bajo tubo)
- $\cos \varphi$: 1
- Longitud: 139,62 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{690 \text{ W}}{1 * 230} = 3 \text{ A}$$

Factores de corrección (fc):

- Por profundidad de zanja (0,60 m): 1,01
- Agrupación de circuitos (4 enterrados en contacto bajo tubo): 0,71

ANEXOS

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{3}{1,01 * 0,71} = 4,18 A$$

Configuración provisional: 2x6 mm² + 6 mm² TT

Corriente máxima admisible: 53 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 139,62 * 3 * 1}{44 * 6} * \frac{100}{230} = 1,38 \%$$

Configuración: 2x6 mm² + 6 mm² TT, RV-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor

Corriente máxima admisible: 53 A

Diámetro tubo: 63 mm

- Circuito L2:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 640 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: RV-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor
- Conductividad: 44 S/m
- Canalización: D (enterrado bajo tubo)
- cos φ: 1
- Longitud: 107,21 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{640 W}{1 * 230} = 2,78 A$$

Factores de corrección (fc):

- Por profundidad de zanja (0,60 m): 1,01
- Agrupación de circuitos (4 enterrados en contacto bajo tubo): 0,71

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{2,75}{1,01 * 0,71} = 3,88 A$$

Configuración provisional: 2x6 mm² + 6 mm² TT

Corriente máxima admisible: 53 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 107,21 * 2,78 * 1}{44 * 6} * \frac{100}{230} = 0,98 \%$$

Configuración: 2x6 mm² + 6 mm² TT, RV-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor

Corriente máxima admisible: 53 A

Diámetro tubo: 63 mm

ANEXOS

- Circuito L3:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 320 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: RV-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor
- Conductividad: 44 S/m
- Canalización: D (enterrado bajo tubo)
- $\cos \varphi$: 1
- Longitud: 68,1 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{320 \text{ W}}{1 * 230} = 1,39 \text{ A}$$

Factores de corrección (f_c):

- Por profundidad de zanja (0,60 m): 1,01
- Agrupación de circuitos (4 enterrados en contacto bajo tubo): 0,71

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{1,39}{1,01 * 0,71} = 1,94 \text{ A}$$

Configuración provisional: 2x6 mm² + 6 mm² TT

Corriente máxima admisible: 53 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 68,1 * 1,39 * 1}{44 * 6} * \frac{100}{230} = 0,31 \%$$

Configuración: 2x6 mm² + 6 mm² TT, RV-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor

Corriente máxima admisible: 53 A

Diámetro tubo: 63 mm

- Circuito L4:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 485 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: RV-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor
- Conductividad: 44 S/m
- Canalización: D (enterrado bajo tubo)
- $\cos \varphi$: 1
- Longitud: 86,59 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{485 \text{ W}}{1 * 230} = 2,11 \text{ A}$$

ANEXOS

Factores de corrección (f_c):

- Por profundidad de zanja (0,60 m): 1,01
- Agrupación de circuitos (4 enterrados en contacto bajo tubo): 0,71

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{2,11}{1,01 * 0,71} = 2,94 \text{ A}$$

Configuración provisional: 2x6 mm² + 6 mm² TT

Corriente máxima admisible: 53 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 86,59 * 2,11 * 1}{44 * 6} * \frac{100}{230} = 0,60 \%$$

Configuración: 2x6 mm² + 6 mm² TT, RV-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor

Corriente máxima admisible: 53 A

Diámetro tubo: 63 mm

2.5.1.3.3 CGMP-3 Bar

- Circuito 1 - Iluminación:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 240 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar
- Conductividad: 48 S/m
- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo en falso techo)
- $\cos \phi$: 1
- Longitud: 29,27 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{240 \text{ W}}{1 * 230} = 1,04 \text{ A}$$

Factores de corrección (f_c):

- Agrupación de circuitos (3 en capa única bajo techo): 0,70

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{1,04}{0,70} = 1,49 \text{ A}$$

Configuración provisional: 2x1,5 mm² + 1,5 mm² TT

Corriente máxima admisible: 15 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 29,27 * 1,04 * 1}{48 * 1,5} * \frac{100}{230} = 0,37 \%$$

Configuración: 2x1,5 mm² + 1,5 mm² TT, H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

Corriente máxima admisible: 15 A

ANEXOS

Diámetro tubo: 16 mm

- Circuito 2 – Tomas generales:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 6.150 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar
- Conductividad: 48 S/m
- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo empotrado)
- $\cos \varphi$: 1
- Longitud: 25,96 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{6150 \text{ W}}{1 * 230} = 26,74 \text{ A}$$

Factores de corrección (fc):

- Agrupación de circuitos (2 empotrados bajo tubo): 0,80

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{26,74}{0,80} = 33,42 \text{ A}$$

Configuración provisional: 2x6 mm² + 6 mm² TT

Corriente máxima admisible: 36 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 25,96 * 26,74 * 1}{48 * 6} * \frac{100}{230} = 2,09 \%$$

Configuración: 2x6 mm² + 6 mm² TT, H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

Corriente máxima admisible: 36 A

Diámetro tubo: 25 mm

- Circuito 3 – Cocina y horno:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 8.550 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar
- Conductividad: 48 S/m
- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo empotrado)
- $\cos \varphi$: 1
- Longitud: 8,36 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{8550 \text{ W}}{1 * 230 \text{ V}} = 37,17 \text{ A}$$

ANEXOS

Configuración provisional: 2x10 mm² + 10 mm² TT

Corriente máxima admisible: 50 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 8,36 * 37,17 * 1}{48 * 6} * \frac{100}{230} = 0,40 \%$$

Configuración: 2x10 mm² + 10 mm² TT, H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

Corriente máxima admisible: 50 A

Diámetro tubo: 25 mm

- Circuito 4.1 – Lavadora:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 6.000 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar
- Conductividad: 48 S/m
- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo empotrado)
- $\cos \phi$: 1
- Longitud: 4,15 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{6000 \text{ W}}{1 * 230 \text{ V}} = 26,08 \text{ A}$$

Factores de corrección (fc):

- Agrupación de circuitos (3 en empotrados bajo tubo): 0,70

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{26,08}{0,70} = 37,26 \text{ A}$$

Configuración provisional: 2x10 mm² + 10 mm² TT

Corriente máxima admisible: 50 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 4,15 * 26,08 * 1}{48 * 10} * \frac{100}{230} = 0,20 \%$$

Configuración: 2x10 mm² + 10 mm² TT, H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

Corriente máxima admisible: 50 A

Diámetro tubo: 25 mm

- Circuito 4.2 – Lavavajillas:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 3.120 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

ANEXOS

- Conductividad: 48 S/m
- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo empotrado)
- $\cos \varphi$: 1
- Longitud: 6,55 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{3120 \text{ W}}{1 * 230 \text{ V}} = 13,57 \text{ A}$$

Factores de corrección (fc):

- Agrupación de circuitos (3 en empotrados bajo tubo): 0,70

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{13,57}{0,70} = 19,38 \text{ A}$$

Configuración provisional: 2x2,5 mm² + 2,5 mm² TT

Corriente máxima admisible: 50 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 6,55 * 13,57 * 1}{48 * 2,5} * \frac{100}{230} = 0,20 \%$$

Configuración: 2x10 mm² + 10 mm² TT, H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

Corriente máxima admisible: 21 A

Diámetro tubo: 20 mm

- Circuito 4.3 – Termo eléctrico:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 6.000 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar
- Conductividad: 48 S/m
- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo empotrado)
- $\cos \varphi$: 1
- Longitud: 2,07 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{6000 \text{ W}}{1 * 230 \text{ V}} = 26,08 \text{ A}$$

Factores de corrección (fc):

- Agrupación de circuitos (3 en empotrados bajo tubo): 0,70

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{26,08}{0,70} = 37,26 \text{ A}$$

Configuración provisional: 2x10 mm² + 10 mm² TT

Corriente máxima admisible: 50 A

ANEXOS

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 2,07 * 26,08 * 1}{48 * 10} * \frac{100}{230} = 0,10 \%$$

Configuración: 2x10 mm² + 10 mm² TT, H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

Corriente máxima admisible: 50 A

Diámetro tubo: 25 mm

Circuito 5 – Cocina/Baños:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 4.247/2 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar
- Conductividad: 48 S/m
- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo empotrado)
- cos φ: 1
- Longitud: 13,72 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{4.247}{1 * 230} = 9,23 A$$

Configuración provisional: 2x2,5 mm² + 2,5 mm² TT

Corriente máxima admisible: 21 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 13,72 * 9,23 * 1}{48 * 2,5} * \frac{100}{230} = 0,92 \%$$

Configuración: 2x2,5 mm² + 2,5 mm² TT, H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

Corriente máxima admisible: 21 A

Diámetro tubo: 20 mm

- Circuito 6.1 – Adicional iluminación:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 1.106 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar
- Conductividad: 48 S/m
- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo en falso techo)
- cos φ: 1
- Longitud: 27,51 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

ANEXOS

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{1106 \text{ W}}{1 * 230 \text{ V}} = 4,81 \text{ A}$$

Factores de corrección (fc):

- Agrupación de circuitos (3 en falso techo bajo tubo): 0,70

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{4,81}{0,70} = 6,87 \text{ A}$$

Configuración provisional: 2x1,5 mm² + 1,5 mm² TT

Corriente máxima admisible: 15 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 27,51 * 4,81 * 1}{48 * 1,5} * \frac{100}{230} = 1,6 \%$$

Configuración: 2x1,5 mm² + 1,5 mm² TT, H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

Corriente máxima admisible: 15 A

Diámetro tubo: 16 mm

- Circuito 6.2 – Adicional iluminación:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 450 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar
- Conductividad: 48 S/m
- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo en falso techo)
- cos φ: 1
- Longitud: 17,85 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{450 \text{ W}}{1 * 230 \text{ V}} = 1,96 \text{ A}$$

Factores de corrección (fc):

- Agrupación de circuitos (3 en falso techo bajo tubo): 0,70

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{1,96}{0,70} = 2,80 \text{ A}$$

Configuración provisional: 2x1,5 mm² + 1,5 mm² TT

Corriente máxima admisible: 15 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 17,85 * 1,96 * 1}{48 * 1,5} * \frac{100}{230} = 0,42 \%$$

Configuración: 2x1,5 mm² + 1,5 mm² TT, H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

Corriente máxima admisible: 15 A

ANEXOS

Diámetro tubo: 16 mm

- Circuito 7 – Adicional tomas generales:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 3680 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar
- Conductividad: 48 S/m
- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo empotrado)
- $\cos \varphi$: 1
- Longitud: 32,86 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{3680 \text{ W}}{1 * 230 \text{ V}} = 16 \text{ A}$$

Factores de corrección (f_c):

- Agrupación de circuitos (2 en falso techo bajo tubo): 0,80

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{16}{0,80} = 20 \text{ A}$$

Configuración provisional: 2x2,5 mm² + 2,5 mm² TT

Corriente máxima admisible: 21 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 32,86 * 16 * 1}{48 * 2,5} * \frac{100}{230} = 3,81 \%$$

Caída de tensión máxima superada, se recalcula la sección fijando la caída de tensión máxima al 3% y se escoge la sección inmediatamente superior.

$$S = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * u} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 32,86 * 16 * 1}{48 * 3} * \frac{100}{230} = 3,18 \text{ mm}^2$$

Configuración: 2x4 mm² + 4 mm² TT, H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

Corriente máxima admisible: 27 A

Diámetro tubo: 20 mm

- Circuito 9.1 – Aire acondicionado:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 16.000/3 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar
- Conductividad: 48 S/m
- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo empotrado)
- $\cos \varphi$: 1

ANEXOS

- Longitud: 38,57 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{\frac{16000}{3} W}{1 * 230 V} = 23,19 A$$

Factores de corrección (fc):

- Agrupación de circuitos (3 en falso techo bajo tubo): 0,70

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{23,19}{0,70} = 33,13 A$$

Configuración provisional: 2x6 mm² + 6 mm² TT

Corriente máxima admisible: 36 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 38,57 * 23,19 * 1}{48 * 6} * \frac{100}{230} = 2,70 \%$$

Configuración: 2x6 mm² + 6 mm² TT, H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

Corriente máxima admisible: 36 A

Diámetro tubo: 25 mm

- Circuito 9.2 – Aire acondicionado:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 16.000/3 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar
- Conductividad: 48 S/m
- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo empotrado)
- cos φ: 1
- Longitud: 38,57 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{\frac{16000}{3} W}{1 * 230 V} = 23,19 A$$

Factores de corrección (fc):

- Agrupación de circuitos (3 en falso techo bajo tubo): 0,70

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{23,19}{0,70} = 33,13 A$$

Configuración provisional: 2x6 mm² + 6 mm² TT

Corriente máxima admisible: 36 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 38,57 * 23,19 * 1}{48 * 6} * \frac{100}{230} = 2,70 \%$$

ANEXOS

Configuración: 2x6 mm² + 6 mm² TT, H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

Corriente máxima admisible: 36 A

Diámetro tubo: 25 mm

- Circuito 9.3 – Aire acondicionado:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 16.000/3 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar
- Conductividad: 48 S/m
- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo empotrado)
- cos φ: 1
- Longitud: 38,57 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{16000}{1 * 230} = 23,19 \text{ A}$$

Factores de corrección (fc):

- Agrupación de circuitos (3 en falso techo bajo tubo): 0,70

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{23,19}{0,70} = 33,13 \text{ A}$$

Configuración provisional: 2x6 mm² + 6 mm² TT

Corriente máxima admisible: 36 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 38,57 * 23,19 * 1}{48 * 6} * \frac{100}{230} = 2,70 \%$$

Configuración: 2x6 mm² + 6 mm² TT, H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

Corriente máxima admisible: 36 A

Diámetro tubo: 25 mm

- Circuito 10 – Secadora:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 5.500 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar
- Conductividad: 48 S/m
- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo empotrado)
- cos φ: 1
- Longitud: 16,73 m

ANEXOS

- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{5500 \text{ W}}{1 * 230 \text{ V}} = 23,91 \text{ A}$$

Configuración provisional: 2x4 mm² + 4 mm² TT

Corriente máxima admisible: 27 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 16,73 * 23,91 * 1}{48 * 4} * \frac{100}{230} = 1,81 \%$$

Configuración: 2x4 mm² + 4 mm² TT, H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

Corriente máxima admisible: 27 A

Diámetro tubo: 20 mm

- Circuito 12.1 – Adicional Cocina:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 4.247/2 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar
- Conductividad: 48 S/m
- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo empotrado)
- cos φ: 1
- Longitud: 12,06 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{\frac{4.247}{2} \text{ W}}{1 * 230 \text{ V}} = 9,23 \text{ A}$$

Configuración provisional: 2x2,5 mm² + 2,5 mm² TT

Corriente máxima admisible: 21 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 12,06 * 9,23 * 1}{48 * 2,5} * \frac{100}{230} = 0,81 \%$$

Configuración: 2x2,5 mm² + 2,5 mm² TT, H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

Corriente máxima admisible: 21 A

Diámetro tubo: 20 mm

- Circuito 12.2 – Adicional Baños:

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 3680 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Designación cable: H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar
- Conductividad: 48 S/m

ANEXOS

- Canalización: B1 (unipolar bajo tubo empotrado)
- $\cos \varphi$: 1
- Longitud: 18,12 m
- Caída de tensión máxima: 3 %

$$I = \frac{P}{\cos(\phi) * U} = \frac{3680 \text{ W}}{1 * 230 \text{ V}} = 16 \text{ A}$$

Configuración provisional: 2x2,5 mm² + 2,5 mm² TT

Corriente máxima admisible: 21 A

$$u = \frac{2 * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{2 * 18,12 * 16 * 1}{48 * 2,5} * \frac{100}{230} = 2,1 \%$$

Configuración: 2x2,5 mm² + 2,5 mm² TT, H07V-K 450/750 V Cu, PVC, Unipolar

Corriente máxima admisible: 21 A

Diámetro tubo: 20 mm

2.5.1.3.4 CGMP-4 Estaciones de Carga Ultra-rápida

- Circuito L1, L2, L3, L4

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 108.780 W
- Tensión de servicio: 400 V
- Número de líneas: 4
- Designación cable: RZ1-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor
- Conductividad: 44 S/m
- Canalización: D (multiconductor enterrado bajo tubo)
- $\cos \varphi$: 0,98
- Longitud: 23,68 m
- Caída de tensión máxima: 5 %

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * \cos(\phi) * U} = \frac{108.780 \text{ W}}{\sqrt{3} * 0,98 * 400} = 160,35 \text{ A}$$

Factores de corrección (fc):

- Por profundidad de zanja (0,60 m): 1,01
- Agrupación de circuitos (4 enterrados en contacto bajo tubo): 0,71

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{159,4}{1,01 * 0,71} = 223,41 \text{ A}$$

Configuración provisional: 4(4x95 mm² + 50 mm² TT)

Corriente máxima admisible: 225 A

$$u = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{\sqrt{3} * 23,68 * 160,35 * 0,98}{44 * 95} * \frac{100}{400} = 0,39 \%$$

ANEXOS

Configuración: 4(4x95 mm² + 50 mm² TT), RZ1-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor

Corriente máxima admisible: 225 A

Diámetro tubo: 4x (140 mm)

2.5.1.3.5 CGMP-5 Estaciones de Carga Semi-rápida y Lenta

- Circuito L1, L2

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 22.000 W
- Tensión de servicio: 400 V
- Número de líneas: 2
- Designación cable: RZ1-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor
- Conductividad: 44 S/m
- Canalización: D (multiconductor enterrado bajo tubo)
- $\cos \phi$: 1
- Longitud: 31,78 m
- Caída de tensión máxima: 5 %

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * \cos(\phi) * U} = \frac{22.000 \text{ W}}{\sqrt{3} * 1 * 400} = 32 \text{ A}$$

Factores de corrección (fc):

- Por profundidad de zanja (0,60 m): 1,01
- Agrupación de circuitos (3 enterrados en contacto bajo tubo): 0,77

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{32}{1,01 * 0,77} = 41,15 \text{ A}$$

Configuración provisional: 2(4x6 mm² + 6 mm² TT)

Corriente máxima admisible: 48 A

$$u = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \left(\frac{\sqrt{3} * 31,78 * 32 * 1}{44 * 6} + 0,132 \right) * \frac{100}{400} = 1,67 \%$$

Configuración: 2(4x6 mm² + 6 mm² TT), RZ1-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor

Corriente máxima admisible: 48 A

Diámetro tubo: 2x (63 mm)

- Circuito L3, L4, L5

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 3.600 W
- Tensión de servicio: 230 V
- Número de líneas: 3
- Designación cable: RZ1-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor

ANEXOS

- Conductividad: 44 S/m
- Canalización: D (multiconductor enterrado bajo tubo)
- $\cos \varphi$: 1
- Longitud: 37,43 m
- Caída de tensión máxima: 5 %

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * \cos (\phi) * U} = \frac{3.600 W}{1 * 230} = 16 A$$

Factores de corrección (fc):

- Por profundidad de zanja (0,60 m): 1,01
- Agrupación de circuitos (3 enterrados en contacto bajo tubo): 0,77

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{16}{1,01 * 0,77} = 20,58 A$$

Configuración provisional: 3(2x6 mm² + 6 mm² TT)

Corriente máxima admisible: 48 A

$$u = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos (\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \left(\frac{\sqrt{3} * 31,78 * 32 * 1}{44 * 6} + 0,132 \right) * \frac{100}{400} = 1,67 \%$$

Configuración: 3(2x6 mm² + 6 mm² TT), RZ1-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor

Corriente máxima admisible: 48 A

Diámetro tubo: 1x (63 mm)

2.5.1.3.6 CGMP-6 Túnel de Lavado

Características de la línea:

- Potencia de cálculo: 20.000 W (motor: x1,25)
- Tensión de servicio: 400 V
- Designación cable: RZ1-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor
- Conductividad: 44 S/m
- Canalización: D (multiconductor enterrado bajo tubo)
- $\cos \varphi$: 1
- Longitud: 43,68 m
- Caída de tensión máxima: 5 %

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * \cos (\phi) * U} = \frac{20.000 W * 1,25}{\sqrt{3} * 1 * 400} = 36,12 A$$

Factores de corrección (fc):

- Por profundidad de zanja (0,60 m): 1,01

$$I_{max} = \frac{I}{f_c} = \frac{36,12}{1,01} = 35,77 A$$

Configuración provisional: 2(4x6 mm² + 6 mm² TT)

ANEXOS

Corriente máxima admisible: 48 A

$$u = \frac{\sqrt{3} * L * I * \cos(\phi)}{c * S} * \frac{100}{U} = \frac{\sqrt{3} * 43,68 * 36,12 * 1}{44 * 6} * \frac{100}{400} = 2,58 \%$$

Configuración: 2(4x6 mm² + 6 mm² TT), RZ1-K 0,6/1 kV Cu, XLPE, Multiconductor

Corriente máxima admisible: 48 A

Diámetro tubo: 50 mm

ANEXOS

2.5.2 Cálculo de Protecciones Eléctricas y Corrección de Secciones

- Cálculo de corrientes de cortocircuito

Se quiere conocer el valor de cortocircuito en cada cuadro o caja de protecciones con la finalidad de proteger las líneas que derivan de estos. Por lo tanto, se calcularán las impedancias aguas abajo hasta el cuadro con las protecciones a instalar, realizando la suma de las impedancias desde la red hasta el propio cuadro.

Las impedancias de la red de media tensión y del transformador derivan de las siguientes expresiones:

$$X_{redMT} = \frac{U_L^2}{S_{cc}} \quad (30)$$

$$R_{trafo} = \frac{P_k}{3 * I_n^2} \quad (31)$$

$$Z_{trafo} = \frac{u_{cc} * U_n^2}{S_n} \quad (32)$$

Siendo:

UL=Tensión de línea (V).

Scc=Poder de cortocircuito de la red (VA).

Pk=Poder de cortocircuito (W).

In=Intensidad nominal del transformador (A).

Un=Tensión nominal del transformador (V).

Sn=Potencia nominal del transformador (VA).

ucc=Tensión de cortocircuito del transformador (A).

XredMT=Reactancia de la red de media tensión (Ω).

Rtrafo=Resistencia del transformador (Ω).

Ztrafo=Impedancia del transformador (Ω).

Para calcular el valor de cortocircuito en sistemas trifásicos se utilizarán las siguientes expresiones:

$$I_{cc-3f} = \frac{U_L}{\sqrt{3} * (R_{cc} + jX_{cc})} \quad (33)$$

$$R_{3f} = \rho * \frac{L}{S} \quad (34)$$

Para sistemas monofásicos se utilizarán las siguientes expresiones:

$$I_{cc-2f} = \frac{U_f}{(R_{cc} + jX_{cc})} \quad (35)$$

$$R_{2f} = \rho * \frac{2 * L}{S} \quad (36)$$

ANEXOS

Siendo:

R_{cc}=Resistencia de cortocircuito (Ω).

X_{cc}=Impedancia de cortocircuito (Ω).

p=Conductividad del material ($\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)

L=Longitud del cable ($\Omega\text{mm}^2/\text{m}$)

S=Sección del cable (mm^2)

• Cortocircuito máximo

Para obtener el valor de cortocircuito máximo se considera el caso más desfavorable, es decir, al inicio de la línea, en sistema trifásico siempre que sea posible y las resistencias de los conductores serán calculadas a 20 grados, despreciándose las reactancias de las líneas.

• Cortocircuito mínimo

Para obtener el valor de cortocircuito mínimo se considera el caso más favorable, es decir, al final de la línea, en sistema monofásico y las resistencias de los conductores serán calculadas a 90 grados, calculando las reactancias de las líneas mediante la siguiente tabla.

Sección	Reactancia inductiva (X)
$S \leq 120 \text{ mm}^2$	$X \cong 0$
$S = 150 \text{ mm}^2$	$X \cong 0,15 R$
$S = 185 \text{ mm}^2$	$X \cong 0,20 R$
$S = 240 \text{ mm}^2$	$X \cong 0,25 R$

Tabla 52. Reactancias de las líneas en función de la sección

- Cálculo de fusibles

Condiciones para evitar sobrecargas:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \quad (37)$$

La primera condición establece que permita circular la corriente por el fusible según la demanda prevista, pero no permita que llegue a alcanzar una corriente que deteriore el cable, concretamente, su aislamiento, que es la parte débil.

$$I_F \leq 1,45 * I_Z \quad (38)$$

Esta desigualdad expresa que la línea puede soportar sobrecargas transitorias sin llegar a deteriorarse hasta un 145% de la corriente máxima admisible. Por lo tanto, los fusibles han de fundirse antes de llegar a dicha corriente máxima del cable a proteger.

·Siendo:

I_B=Intensidad de cálculo del circuito (A).

I_N=Intensidad nominal o calibre del interruptor (A).

I_Z=Intensidad máxima admisible del conductor (A).

I_F=Intensidad que garantiza el funcionamiento efectivo de la protección (A).

ANEXOS

La intensidad que garantiza el funcionamiento efectivo de la protección viene determinada por la siguiente tabla:

I_n (A)	Tiempo convencional (h)	k Corriente convencional de fusión
$I_n \leq 4$	1	$2,1 I_n$
$4 < I_n \leq 16$	1	$1,9 I_n$
$16 < I_n \leq 63$	1	$1,6 I_n$
$63 < I_n \leq 160$	2	$1,6 I_n$
$160 < I_n \leq 400$	3	$1,6 I_n$
$400 < I_n$	4	$1,6 I_n$

Tabla 53. Corriente convencional de fusión de los fusibles

Para garantizar la fusión del fusible durante un cortocircuito se ha de cumplir la siguiente condición:

$$I_{F(5s)} \leq I_{CCmin} \quad (39)$$

Para garantizar la fusión del fusible a los 5 segundos sin dañar el cableado se ha de cumplir la siguiente condición:

$$I_{MAXadm(5s)} \geq I_{F(5s)} \quad (40)$$

·Siendo:

$I_{F(5s)}$ =Intensidad límite de funcionamiento del fusible a los 5 segundos (A).

$I_{MAX_adm(5s)}$ =Corriente max. admisible del cable a los 5 segundos (A).

I_{cc_min} =Corriente de cortocircuito mínima (A).

La intensidad límite de funcionamiento asegurado a los 5 segundos se relaciona con el calibre del fusible mediante la siguiente tabla:

I_n	I. Fus (5s)	I_n	I. Fus (5s)
16	90	125	800
20	110	160	1000
25	140	200	1300
32	180	250	1700
40	220	315	2200
50	280	400	2800
63	350	500	3600
80	460	630	5000
100	600	800	7000

Tabla 54. Intensidad de fusión de fusible a los 5 segundos

Tanto fusibles como interruptores magnetotérmicos, se asegurarán su disparo como mínimo a los 10 ms y su poder de corte será igual o superior a la corriente de cortocircuito máxima.

$$Pdc \geq I_{CCmax} \quad (41)$$

La fórmula del tiempo máximo admisible que soporta el cable en función de la corriente de cortocircuito es la siguiente:

$$S * k = I_k * \sqrt{t} \quad (42)$$

ANEXOS

Despejando:

$$t = \left(\frac{S * k}{I_k} \right)^2 \quad (43)$$

Siendo:

t=Tiempo máximo admisible del cable a una cierta corriente de cortocircuito (s).

S=Sección del conductor a proteger (mm²).

k=Constante de aislamiento (As^{1/2}/mm²).

I_k=Corriente máxima de cortocircuito (A).

Por lo tanto, el cable debe de soportar en todo caso un tiempo mínimo de 0,01 segundos para asegurar el disparo de las protecciones.

La constante k se tomará el valor según la sección y aislamiento, siguiendo la tabla de a continuación.

Material del conductor	Aislamiento	Tmáx. régimen permanente (°C)	Tmáx. cortocircuito (°C)	K (A·s ^{1/2} /mm ²)
Cobre	XLPE	90	250	143
	EPR			
	Poliolefinas Z			
	PVC	70	160	115 (S ≤ 300 mm ²)
	Poliolefinas Z1			103 (S > 300 mm ²)
	HEPR	105	250	135
	Goma (sólo H07RN-F)	60 (móvil)	200	141 (móvil)
85 (fijo)			125 (fijo)	
Aluminio	XLPE	90	250	94
	HEPR	105	250	89
	PVC	70	160	76 (S ≤ 300 mm ²)
				68 (S > 300 mm ²)

Tabla 55. Constante de aislamiento según características del cable

- Cálculo de interruptores magnetotérmicos

Condiciones para evitar sobrecargas:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \quad (44)$$

Las condiciones para proteger las líneas de cortocircuitos son las siguientes. Para evitar la destrucción del magnetotérmico en caso de cortocircuito:

$$Pdc \geq I_{CCmax} \quad (45)$$

Para garantizar el disparo seguro del magnetotérmico y evitar daños en la línea en caso de cortocircuito:

$$I_{rm} \leq I_{CCmin} \quad (46)$$

· Siendo:

I_{rm}=Intensidad mínima de disparo seguro (A).

Al igual que ocurre con los fusibles, los interruptores magnetotérmicos se asegurarán su disparo como mínimo a los 10 ms.

$$t = \left(\frac{S * k}{I_k} \right)^2 \quad (47)$$

ANEXOS

2.5.2.1 Datos Obtenidos

En el siguiente apartado se procede a mostrar las corrientes de cortocircuito y el calibre de las protecciones obtenidas a partir de las expresiones citadas anteriormente. En caso de corrección de sección, siendo ésta aumentada con el objetivo de cumplir con las condiciones impuestas anteriormente, se comentará de forma escrita posteriormente a la tabla con los resultados.

2.5.2.1.1 Cuadro General de Baja Tensión

Línea	Calibre (A)	CCmax (kA)	CCmin (kA)	PdC (kA)	Sección (mm ²)
Acometida	1250	18,73	8,34	≥ 18,73	4x (240)
CGBT-CGMP Local de Conexiones	63	17,23	8,34	≥ 17,23	16
CGBT-CGMP Alumbrado Exterior	63	17,23	6,91	≥ 17,23	16
CGBT-CGMP Bar	63	18,73	4,30	≥ 18,73	25
CGBT-CGMP Cargadores/Túnel de lavado	315	18,73	10,72	≥ 18,73	3x (240)

Tabla 56. Cálculos de cortocircuito para las líneas del CGBT

Corrección: Sección de la derivación individual CGBT-CGMP Local de Conexiones aumentada a 16 mm². Causa: Asegurar que el cable soporte la corriente máxima de cortocircuito, al menos, durante 10 ms.

Corrección: Sección de la derivación individual CGBT-CGMP Alumbrado Exterior aumentada a 16 mm². Causa: Asegurar que el cable soporte la corriente máxima de cortocircuito, al menos, durante 10 ms.

2.5.2.1.2 Cuadro General de Mando y Protección – Local de Conexiones

Línea	Calibre int. (A)	CCmax (kA)	CCmin (kA)	PdC (kA)	Sección (mm ²)
DI	25	10,07	2,77	≥ 10,07	16
C1 - Iluminación	10	10,07	2,77	≥ 10,07	10
C2 – Tomas generales	16	10,07	2,77	≥ 10,07	10

Tabla 57. Cálculos de cortocircuito para las líneas del CGMP-1

Corrección: Sección del circuito 1 aumentada hasta los 10 mm². Causa: Asegurar que el cable soporte la corriente máxima de cortocircuito, al menos, durante 10 ms.

Corrección: Sección del circuito 2 aumentada hasta los 10 mm². Causa: Asegurar que el cable soporte la corriente máxima de cortocircuito, al menos, durante 10 ms.

ANEXOS

2.5.2.1.3 Cuadro General de Mando y Protección – Alumbrado Exterior

Línea	Calibre int. (A)	CCmax (kA)	CCmin (kA)	PdC (kA)	Sección (mm ²)
DI	10	8,45	0,211	≥ 8,45	16
L1	6	8,45	0,211	≥ 8,45	6
L2	6	8,45	0,211	≥ 8,45	6
L3	6	8,45	0,211	≥ 8,45	6
L4	6	8,45	0,211	≥ 8,45	6

Tabla 58. Cálculos de cortocircuito para las líneas del CGMP-2

Sin correcciones.

2.5.2.1.4 Cuadro General de Mando y Protección – Bar

Línea	Calibre int. (A)	CCmax (kA)	CCmin (kA)	PdC (kA)	Sección (mm ²)
DI	63	5,36	0,90	≥ 5,36	25
C1	10	5,36	0,90	≥ 5,36	6
C2	40	5,36	0,90	≥ 5,36	10
C3	40	5,36	0,90	≥ 5,36	10
C4.1	40	5,36	0,90	≥ 5,36	10
C4.2	20	5,36	0,90	≥ 5,36	6
C4.3	40	5,36	0,90	≥ 5,36	10
C5	16	5,36	0,90	≥ 5,36	6
C6.1	10	5,36	0,90	≥ 5,36	6
C6.2	10	5,36	0,90	≥ 5,36	6
C7	20	5,36	0,90	≥ 5,36	6
C9.1	40	5,36	0,90	≥ 5,36	10
C9.2	40	5,36	0,90	≥ 5,36	10
C9.3	40	5,36	0,90	≥ 5,36	10
C10	25	5,36	0,90	≥ 5,36	6
C12.1	16	5,36	0,90	≥ 5,36	6
C12.2	20	5,36	0,90	≥ 5,36	6

Tabla 59. Cálculos de cortocircuito para las líneas del CGMP-3

Corrección: Sección de la línea C2 aumentada hasta los 10 mm². Causa: Inexistencia de interruptor normalizado entre la corriente calculada y la máxima admisible del conductor.

Corrección: Sección de la línea C9 aumentada hasta los 10 mm². Causa: Inexistencia de interruptor normalizado entre la corriente calculada y la máxima admisible del conductor.

Corrección: Sección de la línea C1, C4.2, C5, C6.1, C6.2, C7, C10, C12.1 y C12.2 aumentada hasta los 6 mm². Causa: Asegurar que el cable soporte la corriente máxima de cortocircuito, al menos, durante 10 ms.

ANEXOS

2.5.2.1.5 Cuadro General de Mando y Protección – Estaciones de Carga Ultra-rápida

Línea	Calibre int. (A)	CCmax (kA)	CCmin (kA)	PdC (kA)	Sección (mm ²)
DI	1000	16,82	4,96	≥ 16,82	3x (240)
L1	225	16,82	4,96	≥ 16,82	95
L2	225	16,82	4,96	≥ 16,82	95
L3	225	16,82	4,96	≥ 16,82	95
L4	225	16,82	4,96	≥ 16,82	95

Tabla 60. Cálculos de cortocircuito para las líneas del CGMP-4

Sin correcciones.

2.5.2.1.6 Cuadro General de Mando y Protección – Estaciones de Carga Semi-rápida

Línea	Calibre int. (A)	CCmax (kA)	CCmin (kA)	PdC (kA)	Sección (mm ²)
DI	160	16,82	4,96	≥ 16,82	240
L1	50	16,82	4,96	≥ 16,82	16
L2	50	16,82	4,96	≥ 16,82	16
L3	25	16,82	4,96	≥ 16,82	16
L4	25	16,82	4,96	≥ 16,82	16
L5	25	16,82	4,96	≥ 16,82	16

Tabla 61. Cálculos de cortocircuito para las líneas del CGMP-5

Corrección: Sección de la línea L1, L2, L3, L4 y L5 aumentada hasta los 16 mm². Causa: Asegurar que el cable soporte la corriente máxima de cortocircuito, al menos, durante 10 ms.

2.5.2.1.7 Cuadro General de Mando y Protección – Túnel de Lavado

Línea	Calibre int. (A)	CCmax (kA)	CCmin (kA)	PdC (kA)	Sección (mm ²)
DI	40	16,82	4,96	≥ 16,82	16
L1	32	16,82	4,96	≥ 16,82	16

Tabla 62. Cálculos de cortocircuito para las líneas del CGMP-6

Corrección: Sección de la línea DI y L1 aumentada hasta los 16 mm². Causa: Asegurar que el cable soporte la corriente máxima de cortocircuito, al menos, durante 10 ms.

2.5.2.2 Análisis de Resultados

Multitud de líneas de pequeñas secciones han sido aumentadas debido a las altas corrientes de cortocircuito que se pueden generar en las distintas instalaciones de la electrolinería.

Esto se debe a las altas secciones de las líneas a instalar y a las cortas distancias de las mismas, generando así, altas corrientes de cortocircuito y, por lo tanto, debiendo aumentar las secciones para asegurar que tantas líneas como protecciones soporten dichas corrientes.

ANEXOS

2.5.2.3 Protección contra Contactos Directos e Indirectos

La protección contra contactos directos e indirectos se realizará mediante Interruptor Diferencial de clase AC, que asegura la desconexión ante corrientes diferenciales alternas senoidales aplicadas bruscamente o de valor creciente.

La sensibilidad de los ID serán de 30 mA generalmente, excepto los instalados en los cuadros destinados a las estaciones de carga, siendo de 300 mA, con la finalidad de garantizar una buena coordinación con el ID integrado en los cargadores de 30mA. El ID del túnel de lavado también será de 300 mA, debido a proteger de contactos directos e indirectos de un motor.

Se instalarán un interruptor diferencial cada 5 o menos circuitos, siempre que sea posible.

El calibre seleccionado del ID vendrá determinado por la siguiente condición:

$$I_{IM} \leq I_N \quad (48)$$

Siendo:

I_{IM} =Calibre correspondiente al interruptor magnetotérmico (A)

I_N =Calibre del ID a instalar (A)

El poder de corte será igual o superior a la corriente máxima de cortocircuito.

2.5.2.4 Protección contra Sobretensiones

Dispositivo de protección contra sobretensiones situado en serie a la entrada del cuadro protegiendo las cargas aguas arriba, el dispositivo será un protector STD de Categoría III (Equipos industriales), con el cual los receptores soportan tensiones a impulsos de hasta 4 kV o STD de Categoría II (Electrodomésticos, herramientas portátiles, etc.), con el cual los receptores soportan tensiones a impulsos de hasta 2,5 kV, dependiendo de la instalación a proteger.

El dispositivo limitador de sobretensiones será de Clase 2 (8/20 us), utilizado en instalaciones tipo industriales con probabilidad de caída de rayos.

2.5.3 Secciones Definitivas

En las siguientes tablas se muestran las secciones definitivas, ya mostradas con anterioridad en la Memoria, concretamente en el apartado “Red de Baja Tensión”.

- Acometida:

Línea	Long. (m)	Método Instalación	Designación	Polar.	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)
Acometida	19,60	D (Enterrado bajo tubo)	RV Al, 0,6/1 kV XLPE	Unipolar	4(3x240+1x240)	225

Tabla 63. Características de las líneas de la acometida

ANEXOS

- Líneas de derivaciones individuales:

Línea	Long. (m)	Método Instalación	Designación	Polar.	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)
CGBT-CGMP Local de Conexiones	5,76	B1 (Tubo Empotrado en Obra)	RZ1-K Cu 0,6/1kV XLPE	Unipolar	2x16+16 TT	32
CGBT-CGMP Alumbrado exterior	7,97	B1 (Tubo Empotrado en Obra)	RZ1-K Cu 0,6/1kV XLPE	Unipolar	2x16+16 TT	32
CGBT-CGMP Bar	24,13	D (Enterrado Bajo Tubo)	RZ1-K Cu 0,6/1kV XLPE	Multi-conductor	3x25+1x25+16TT	90
CGBT-CGMP Cargadores/ Túnel Lavado	39,96	D (Enterrado Bajo Tubo, 200mm entre líneas)	RZ1-K Cu 0,6/1kV XLPE	Multi-conductor	3(3x240+1x240+120 TT)	225

Tabla 64. Características de las líneas de las derivaciones individuales

- CGMP-1 Local de conexiones:

Circuito	Long. (m)	Método Instalación	Designación	Polar.	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)
C1 - Iluminación	7,22	B1 (Bajo tubo en falso techo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x10+10 TT	25
C2 – Tomas generales	13,82	B1 (Bajo Tubo Empotrado)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x10+10 TT	25

Tabla 65. Características de las líneas de los circuitos del CGMP-1

- CGMP-2 Alumbrado exterior:

Circuito	Long. (m)	Método Instalación	Designación	Polar.	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)
L1	139,6	D (Tubular Soterrada)	RV-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	2x6+6 TT	63
L2	107,21	D (Tubular Soterrada)	RV-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	2x6+6 TT	63
L3	68,1	D (Tubular Soterrada)	RV-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	2x6+6 TT	63
L4	86,59	D (Tubular Soterrada)	RV-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	2x6+6 TT	63

Tabla 66. Características de las líneas de los circuitos del CGMP-2

- CGMP-3 Bar:

Circuito	Long. (m)	Método Instalación	Designación	Polar.	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)
C1 - Iluminación	29,27	B1 (Bajo tubo en falso techo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x6+6 TT	25
C2 – Tomas generales	25,96	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x10+10 TT	25

ANEXOS

C3 – Cocina y horno	8,36	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x10+10 TT	25
C4.1 - Lavadora	4,15	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x10+10 TT	25
C4.2 - Lavavajillas	6,55	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x6+6 TT	25
C4.3 - Termo	2,07	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x10+10 TT	25
C5 – Baños/Cocina	13,72	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x6+6 TT	25
C6.1 – Adicional iluminación	27,51	B1 Bajo tubo en falso techo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x6+6 TT	25
C6.2 – Adicional iluminación	17,85	B1 (Bajo tubo en falso techo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x6+6 TT	25
C7 – Adicional tomas generales	32,86	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x6+6 TT	25
C9.1 – Aire acondicionado	38,57	B1 (Bajo tubo en falso techo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x10+10 TT	25
C9.2 – Aire acondicionado	38,57	B1 (Bajo tubo en falso techo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x10+10 TT	25
C9.3 – Aire acondicionado	38,57	B1 (Bajo tubo en falso techo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x10+10 TT	25
C10 – Secadora	16,73	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x6+6 TT	25
C12.1 – Adicional cocina/baños	12,06	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x6+6 TT	25
C12.2 – Adicional cocina/baños	18,12	B1 (Empotrado bajo tubo)	H07V-K Cu 450/750V PVC	Unipolar	2x6+6 TT	25

Tabla 67. Características de las líneas de los circuitos del CGMP-3

- CGMP-4 Estaciones de carga ultra-rápida:

Circuito	Long. (m)	Método Instalación	Designación	Polar.	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)
L1	23,68	D (Tubular Soterrada)	RZ1-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	3x95+1x95+50TT	140
L2	23,68	D (Tubular Soterrada)	RZ1-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	3x95+1x95+50TT	140
L3	23,68	D (Tubular Soterrada)	RZ1-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	3x95+1x95+50TT	140
L4	23,68	D (Tubular Soterrada)	RZ1-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	3x95+1x95+50TT	140

Tabla 68. Características de las líneas de los circuitos del CGMP-4

ANEXOS

- CGMP-5 Estaciones de carga semi-rápida/lenta:

Circuito	Long. (m)	Método Instalación	Designación	Polar.	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)
L1	31,78	D (Tubular Soterrada)	RZ1-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	3x16+1x16+35TT	63
L2	31,78	D (Tubular Soterrada)	RZ1-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	3x16+1x16+16TT	63
L3-L4-L5	37,43	D (Tubular Soterrada)	RZ1-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	3(2x16+16TT)	75

Tabla 69. Características de las líneas de los circuitos del CGMP-5

- CGMP-6 Túnel de lavado:

Circuito	Long. (m)	Método Instalación	Designación	Polar.	Sección (mm ²)	D.tubo (mm)
L1	43,68	D (Tubular Soterrada)	RZ1-K Cu 0,6/1 kV XLPE	Multi-conductor	3x16+1x16+16TT	63

Tabla 70. Características de las líneas de los circuitos del CGMP-6

2.5.4 Cálculo de Puesta a Tierra

El sistema de puesta a tierra de la instalación admite una corriente de defecto de hasta 300 mA debido a la sensibilidad máxima de los interruptores diferenciales instalados.

La tensión de contacto límite es de 24V para locales húmedos y 50V en otros casos, por lo tanto, tomamos el caso más restrictivo mediante la tensión inferior, es decir, 24V.

$$V_c = 24 \text{ V}$$

Teniendo en cuenta la Ley de Ohm, obtenemos el valor máximo de la resistencia del sistema de puesta a tierra para evitar tensiones de contacto superiores a 24V.

$$V_d = R_t * I_d \quad (49)$$

Siendo:

R_t=Resistencia de tierra (Ω).

I_d=Corriente de defecto (A).

V_d=Tensión de defecto (V).

Para evitar tensiones de contacto superiores a 24V, se ha de cumplir la siguiente condición:

$$V_c > V_d \quad (50)$$

$$24 > R_t * 0,3 \text{ A}$$

Por lo tanto, se obtiene el valor máximo de la resistencia total del sistema de puesta a tierra.

$$R_t < \frac{24 \text{ V}}{0,3 \text{ A}} \rightarrow R_t < 80 \Omega$$

Valor de resistencia que corresponde con lo indicado en el REBT, 80 ohmios con ID de 300 mA para local conductor.

ANEXOS

La puesta a tierra constará de una serie de electrodos, en este caso, picas verticales en forma de barra de 2 metros de longitud, 14,2 mm de diámetro y de material acero-cobre 250 μ . Los electrodos estarán unidos mediante un conductor y separados con una distancia del doble de la longitud. El conductor será enterrado desnudo a 0,5m de profundidad del terreno, de cobre y sección 35mm². Sección recomendada por el REBT, concretamente en la GUÍA-BT-18.

La resistencia del sistema de puesta a tierra de la instalación es calculada mediante una serie de expresiones, dependiendo del tipo de electrodo a utilizar, éstas se encuentran en el REBT. En este caso, al utilizar picas verticales, la expresión será la siguiente:

$$R_t = \frac{\rho}{n * L} \quad (51)$$

Siendo:

p=Resistividad del terreno (Ω).

n=Número de picas (ud).

L=Longitud de la pica (m).

Conociendo el valor máximo de la resistencia total del sistema PAT, se puede obtener el número de picas necesarias para no obtener tensiones de contactos superiores a 24V.

$$n = \frac{\rho}{R_t * L} = \frac{250 \Omega m}{80 \Omega * 2 m} = 1,56 \text{ picas} \rightarrow 2 \text{ picas}$$

El terreno es considerado de arena arcillosa con una resistividad de 250 Ω m.

En definitiva, para que el sistema de puesta a tierra sea adecuado a las tensiones de contacto generadas, se han de instalar un total de 2 picas verticales enterradas a 4 metros de distancia entre ellas.

$$D = 2 * L \quad (52)$$

$$D = 2 * L = 2 * 2 m = 4 m$$

Se instalarán, al menos, 4 metros de cable conductor desnudo enterrado en línea recta con la funcionalidad de unir los electrodos.

La distancia de separación mínima entre dichas tierras será, según el método UNESA. La distancia de separación mínima entre la tierra de las masas del CT y la tierra de las masas de las instalaciones BT (receptores) será la siguiente:

$$D_{ct_{bt}} \geq \frac{(R_t \cdot Id)}{(2 \cdot p \cdot 1200)} \quad (53)$$
$$D_{ct_{bt}} \geq \frac{(R_t \cdot Id)}{(2 \cdot p \cdot 1200)} = \frac{(250 \cdot 600)}{(2 \cdot p \cdot 1200)} = 19.89 m$$

La instalación de la puesta a tierra se puede ver aplicada en los planos, indicando las características principales de la misma y su localización en la electrolinera.

ANEXOS

2.6 Ficha Técnica. Estación de Carga Ultra-rápida

EVBox Troniq 100

fast charging solution

EVBOX

100 kW

Charges up to 250 km in just 30 minutes

Ideal charging speed for all (new) electric cars on the market

Made to last with auto-retractable cables, high quality power electronic components, and more

Functions as a standalone charger, without the need of another unit

Compatible with all electric cars, with CCS 2, CHAdeMO and AC Type 2 connectors

-  100 kW fast charging capacity
-  Anti-glare, color touchscreen with 4 languages
-  Tariff settings
-  Universally compatible
-  Roaming
-  Utility power cabinet
-  Auto-retractable cables
-  Easy transportation, installation and maintenance
-  Advanced cooling and heating system
-  Remote maintenance
-  3-year warranty
-  Flexible architecture
-  Smart charging capable

evbox.com



Figura 34. Ficha Técnica. Estación de Carga Ultra-rápida 1/3

ANEXOS

Product **portfolio**

EVBox Troniq 100

- Works as a standalone charger
- AC socket and DC charging connectors are included in the housing
- Can charge AC and DC simultaneously
- Has an AC / DC converter
- Includes AC and DC controllers
- Has independent AC and DC electrical protections

EVBOX



General **specifications**

Charging modes

Mode 4 (DC charging)

Mode 3 (AC charging)

CCS2 and CHAdeMO up to 200 A - 500 VDC
Socket type 2 up to 22 kW

Connector type

Mode 4

Mode 3

JEVS G105 (CHAdeMO), CCS2
Type 2 socket (22 kW)

Cable length

Mode 4

Mode 3

Mode 2

3 m reach effortless thanks to high tipping point
4.3 m with cable management activated
--

Structure and physical properties

Enclosure material

Enclosure ratings

Operating temperature

Storage temperature

Operating humidity

Enclosure fire ratings

Cooling

Mounting method

Maximum installation height

Galvanized steel (structure), aluminum (casing), stainless steel (feet)
IP54 / IK10
-30°C to +50°C
-40°C to +70°C
5% to 95% non-condensing
M3 (NF P 92-501)
Forced ventilation
Floor / Ground (recommended with the optional clamping-sealing kit)
< 2000 m

Dimension (W x H x D) and weight

EVBox Troniq 100

1000 x 2217 x 1006 mm / 600 kg

Connectivity

Authorization

Status indication / HMI

Communication standard

Communication protocol

Positioning

RFID/NFC (ISO 14443, ISO 18092, ISO 15693, ISO 18000-3, Galypso, Mifare Ultralight C, -Classic, -Desfire)
2 beacon RGB LED Indicators / 7" anti-vandalism LCD touch screen
GPRS/3G modem and Ethernet
Ready for OCPP 2.0
GPS

Certifications

CE, EMC Directive 2014/30/EU, Low Voltage Directive 2014/35/EU, EN/IEC 61851-1, EN/IEC 61851-21-2, EN/IEC 61851-22, EN/IEC 61851-23, DIN 70121, ISO15118, CHAdeMO, EV/ZE-Ready

Figura 35. Ficha Técnica. Estación de Carga Ultra-rápida 2/3

ANEXOS

EN

6. Technical specifications

6. Technical specifications

Electrical data

Table 2. Input

Technical data	Characteristic
Supply voltage	3 phases + PE, 480 Vac
Input voltage range	480 Vac +/- 10% (60 Hz)
Maximum rated input power	Installation side is 125% of nominal input power
Nominal input power	111 kVA
Nominal input current	133 A
Power factor	> 0.98
Efficiency	0.95 at nominal power

Table 3. DC output (Combo 1)

Technical data	Characteristic
Maximum output power	100 kW
Output voltage range	200 to 500 Vdc
Maximum output current	200 A
Residual current	< 6 mA peak max.

Table 4. DC output (CHAdeMO)

Technical data	Characteristic
Maximum output power	100 kW
Output voltage range	50 to 500 Vdc
Maximum output current	125 A (200 A optional)
Residual current	< 6 mA peak max.

Figura 36. Ficha Técnica. Estación de Carga Ultra-rápida 3/3

ANEXOS

2.7 Ficha Técnica. Estación de Carga Semi-rápida y Lenta



Sistemas de Recarga Inteligente para Vehículos Eléctricos

RVE-P

Postes de recarga semi-rápida para exterior



Descripción

Los postes para recarga de vehículos Eléctricos (VE) de la familia RVE-P presentan un conjunto de características constructivas y de seguridad que los hace especialmente adecuados para ser instalados en zonas al aire libre dada su resistencia frente a las condiciones ambientales y su robustez ante los actos vandálicos. Han sido diseñados para cubrir todas las necesidades de recarga de los VE en los modos 1, 2 y 3 (según la norma IEC 61851-1), permitiendo diversas opciones de rapidez en función de la potencia demandada entre 3,6 y 22 kW.

Mediante un display alfanumérico se visualizan las instrucciones de operación de manera secuencial una vez se ha identificado el usuario con una tarjeta de proximidad RFID, desbloqueando la trampilla de acceso a las tomas. El poste almacena la información de recarga, a la vez que muestra los datos de recarga (energía, tiempo de recarga,...) y estado de operación. Nuestros equipos disponen de las protecciones eléctricas necesarias (ITC-BT-52), y permite la recarga simultánea de dos VE. Entre sus características destacan:

- Medida de energía
- Comunicaciones IP
- Memoria interna
- Lector RFID
- Display alfanumérico
- Protecciones eléctricas
- Indicación luminosa de estado de carga
- Control y monitorización de la unidad de forma remota

Aplicaciones

Todos aquellos lugares en intemperie susceptibles de ser destinados al estacionamiento de vehículos de cualquier tipo (coches, motos, bicicletas, furgonetas...). Como ejemplo pueden ser: la vía pública, parkings públicos exteriores, parkings en grandes superficies, aeropuertos y flotas de empresas entre otros.

Características técnicas

Conexión	Tipo de conector	Tipo II (según IEC 62196-2) o Schuko
	Tipo de carga	Carga en Modo 1 / 2 (Schuko) Carga en Modo 3 (según IEC 61851-1)
Características eléctricas	Tensión de entrada	230 Vc.a. / 400 Vc.a.
	Tolerancia	±10%
	Frecuencia de entrada	50...60 Hz
	Tensión de salida	230 Vc.a. / 400 Vc.a.
	Corriente máxima de salida	16 A / 32 A según tipo
	Rango de Potencia de salida	3,6 a 22 kW
	Protección	Diferencial con reconexión automática, 30 mA
	Medida de potencia	Contador integrado
Interfaz	Medida de energía	Contador integrado
	Control de acceso	Tarjeta sistema RFID
	Frecuencia de trabajo RFID	13,56 MHz
Comunicaciones	Lector RFID	ISO 14443 A
	Tipo	Ethernet, 3G (opcional)
Características constructivas	Protocolo	OCPP, XML
	Envolvente	Poliuretano antivandálica
	Dimensiones	380 x 280 x 1500 mm
	Grado protección mecánica	IK-10
	Grado protección	IP 54
	Fijación	Fijación al suelo con 4 pernos
Seguridad	Categoría III - 300 Vc.a. (EN 61010)	
Normas	Protección al choque eléctrico por doble aislamiento clase II	
	EN 61851-1: 2001 parte1, IEC 61000, IEC 60364-4-41, IEC 61008-1, IEC 60884-1, IEC 60520, IEC 61010, UNE-EN56011, ISO 14443A	

Figura 37. Ficha Técnica. Estación de Carga Semi-rápida y Lenta 1/2

ANEXOS

Sistemas de Recarga Inteligente para Vehículos Eléctricos



RVE-P

Postes de recarga semi-rápida exterior

Referencias

Tipo	Código	Tipo conector	Comunicaciones	Puntos de recarga	Tipo red	kW
RVE2-PM1	V10410	Schuko	Ethernet	2	Monofásico	2 x 3,6 kW
RVE2-PM3	V10415	Tipo II	Ethernet	2	Monofásico	2 x 3,6 kW
RVE2-PM-MIX	V10420	Schuko + Tipo II	Ethernet	2	Monofásico	2 x 3,6 kW
RVE2-PT3	V10425	Tipo II	Ethernet	2	Trifásico	2 x 22 kW
RVE2-PT-MIX	V10430	Schuko + Tipo II	Ethernet	2	Monofásico + Trifásico	1 x 3,6 kW + 1 x 22 kW
RVE2-PM1 3G	V10440	Schuko	Ethernet + 3G	2	Monofásico	2 x 3,6 kW
RVE2-PM3 3G	V10445	Tipo II	Ethernet + 3G	2	Monofásico	2 x 3,6 kW
RVE2-PM-MIX 3G	V10450	Schuko + Tipo II	Ethernet + 3G	2	Monofásico	2 x 3,6 kW
RVE2-PT3 3G	V10455	Tipo II	Ethernet + 3G	2	Trifásico	2 x 22 kW
RVE2-PT-MIX 3G	V10460	Schuko + Tipo II	Ethernet + 3G	2	Monofásico + Trifásico	1 x 3,6 kW + 1 x 22 kW

Dimensiones

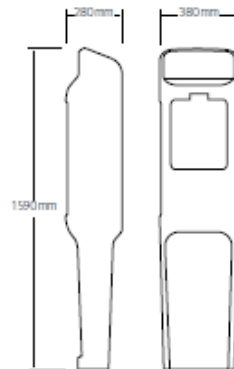


Figura 38. Ficha Técnica. Estación de Carga Semi-rápida y Lenta 2/2

ANEXOS

2.8 Ficha Técnica. Túnel de Lavado

KÄRCHER



CB 3

Así de flexible puede ser lo rápido. Así de rápido puede ser lo económico. Y así de económico puede ser lo flexible. La CB 3 reúne estas tres características en un puente de lavado que satisface todos los deseos.



1 Función de ahorro de agua

- Por cada pasada, la CB 3 necesita 20 l de agua limpia.
- Reducción de costes para el operador.

2 Bomba de alta presión integrada

- La unidad de alta presión eficiente (1300 l/h, 70 bar) está montada en la instalación.
- Ahorra espacio, ya que no es necesaria una sala de maquinaria adicional.

3 Lavado exprés para un mayor rendimiento

- Gracias al programa de lavado rápido es posible un mayor rendimiento.
- Los tiempos de espera inexistentes o muy cortos aumentan la satisfacción de los usuarios.

4 Opti Drop Stop

- La innovación «Opti Drop Stop» evita el goteo de agua sobre el vehículo después del lavado.
- Garantiza un resultado de secado perfecto.

CB 3, 1.534-003.2, 2020-05-18

Figura 39. Ficha Técnica. Túnel de Lavado 1/2

ANEXOS

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y EQUIPAMIENTO

KÄRCHER



CB 3

Características técnicas

Ref. de pedido	1.534-003.2
Código EAN	4039784987869
Altura de lavado	mm 2300
Altura de la instalación	mm 3215
Ancho de la instalación	mm 3500
Volumen de toma de agua limpia	l/min 50
Presión de toma de agua limpia	bar 4 / 6
Tensión	V 400
Frecuencia	Hz 50
Número de fases de corriente	Ph 3

CB 3, 1.534-003.2, 2000-05-18

Figura 40. Ficha Técnica. Túnel de Lavado 2/2

ANEXOS

2.9 Estudio Básico de Seguridad y Salud

2.9.1 Riesgos más Frecuentes en las Obras

- Los Oficios más comunes en la obra en proyecto son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de prefabricados.
- Montaje de elementos metálicos.
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Enfoscados y enlucidos.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

- Los riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.

ANEXOS

- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

2.9.1.1 Medidas Preventivas de Carácter General

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelco, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilera metálica, piezas prefabricadas, material eléctrico, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras. El transporte de elementos pesados se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados. Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo. Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

ANEXOS

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lx.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes. El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

2.9.1.2 Medidas Preventivas de Carácter Particular de cada Oficio

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zavorras.

ANEXOS

El acceso y salida de las zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad de la zanja sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.
- La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.
- La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.
- Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso. Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

ANEXOS

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación. Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablones, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Montaje de elementos metálicos.

Los elementos metálicos (báculos, postes, etc) se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

ANEXOS

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

El ascenso o descenso, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Albañilería.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que, al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

ANEXOS

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos. El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad. Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra. Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes. Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante. Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie. La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

ANEXOS

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general. El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes. No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

2.9.2 Medidas Específicas para Trabajos en Instalaciones Eléctricas en Alta Tensión

Los Oficios más comunes en las instalaciones de alta tensión son los siguientes.

- Instalación de apoyos metálicos o de hormigón.
- Instalación de conductores desnudos.
- Instalación de aisladores cerámicos.
- Instalación de crucetas metálicas.
- Instalación de aparatos de seccionamiento y corte (interruptores, seccionadores, fusibles, etc).
- Instalación de limitadores de sobretensión (autoválvulas pararrayos).
- Instalación de transformadores tipo intemperie sobre apoyos.
- Instalación de dispositivos antivibraciones.
- Medida de altura de conductores.
- Detección de partes en tensión.
- Instalación de conductores aislados en zanjas o galerías.
- Instalación de envolventes prefabricadas de hormigón.
- Instalación de celdas eléctricas (seccionamiento, protección, medida, etc).
- Instalación de transformadores en envolventes prefabricadas a nivel del terreno.
- Instalación de cuadros eléctricos y salidas en B.T.
- Interconexión entre elementos.
- Conexión y desconexión de líneas o equipos.
- Puestas a tierra y conexiones equipotenciales.
- Reparación, conservación o cambio de los elementos citados.

ANEXOS

Los Riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación.

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Arco eléctrico.
- Incendio y explosiones. Electrocuciiones y quemaduras.
- Ventilación e Iluminación.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Contacto o manipulación de los elementos aislantes de los transformadores (aceites minerales, aceites a la silicona y piraleno). El aceite mineral tiene un punto de inflamación relativamente bajo (130°) y produce humos densos y nocivos en la combustión. El aceite a la silicona posee un punto de inflamación más elevado (400°). El piraleno ataca la piel, ojos y mucosas, produce gases tóxicos a temperaturas normales y arde mezclado con otros productos.
- Contacto directo con una parte del cuerpo humano y contacto a través de útiles o herramientas.
- Contacto a través de maquinaria de gran altura.
- Maniobras en centros de transformación privados por personal con escaso o nulo conocimiento de la responsabilidad y riesgo de una instalación de alta tensión.
- Agresión de animales.

Las Medidas Preventivas de carácter general se describen a continuación.

Se realizará un diseño seguro y viable por parte del técnico proyectista.

Se inspeccionará el estado del terreno.

Se realizará el ascenso y descenso a zonas elevadas con medios y métodos seguros (escaleras adecuadas y sujetas por su parte superior).

Se evitarán posturas inestables con calzado y medios de trabajo adecuados.

Se utilizarán cuerdas y poleas (si fuese necesario) para subir y bajar materiales.

Se evitarán zonas de posible caída de objetos, respetando la señalización y delimitación.

No se almacenarán objetos en el interior del CT.

Se ubicarán protecciones frente a sobretensiones y conrainscendios: fosos de recogida de aceites, muros cortafuegos, paredes, tabiques, pantallas, extintores fijos, etc.

Se evitarán derrames, suelos húmedos o resbaladizos (canalizaciones, desagües, pozos de evacuación, aislamientos, calzado antideslizante, etc).

Se utilizará un sistema de iluminación adecuado: focos luminosos correctamente colocados, interruptores próximos a las puertas de acceso, etc.

ANEXOS

Se utilizará un sistema de ventilación adecuado: entradas de aire por la parte inferior y salidas en la superior, huecos de ventilación protegidos, salidas de ventilación que no molesten a los usuarios, etc.

La señalización será la idónea: puertas con rótulos indicativos, máquinas, celdas, paneles de cuadros y circuitos diferenciados y señalizados, carteles de advertencia de peligro en caso necesario, esquemas unifilares actualizados e instrucciones generales de servicio, carteles normalizados (normas de trabajo A.T., distancias de seguridad, primeros auxilios, etc).

Los trabajadores recibirán una formación específica referente a los riesgos en alta tensión.

Para evitar el riesgo de contacto eléctrico se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, de tal forma que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo (1 mA) y se interpondrán obstáculos aislantes de forma segura que impidan todo contacto accidental.

Conviene determinar con la suficiente antelación, al comenzar los trabajos o en la utilización de maquinaria móvil de gran altura, si existe el riesgo derivado de la proximidad de líneas eléctricas aéreas. Se indicarán dispositivos que limiten o indiquen la altura máxima permisible.

Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad para los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

Todos los apoyos, herrajes, autoválvulas, seccionadores de puesta a tierra y elementos metálicos en general estarán conectados a tierra, con el fin de evitar las tensiones de paso y de contacto sobre el cuerpo humano. La puesta a tierra del neutro de los transformadores será independiente de la especificada para herrajes. Ambas serán motivo de estudio en la fase de proyecto.

Es aconsejable que en centros de transformación el pavimento sea de hormigón ruleteado antideslizante y se ubique una capa de grava alrededor de ellos (en ambos casos se mejoran las tensiones de paso y de contacto).

Se evitará aumentar la resistividad superficial del terreno.

En centros de transformación interiores o prefabricados se colocarán suelos de láminas aislantes sobre el acabado de hormigón.

Las pantallas de protección contra contacto de las celdas, aparte de esta función, deben evitar posibles proyecciones de líquidos o gases en caso de explosión, para lo cual deberán ser de chapa y no de malla.

Los mandos de los interruptores, seccionadores, etc, deben estar emplazados en lugares de fácil manipulación, evitándose postura forzadas para el operador, teniendo en cuenta que éste lo hará desde el banquillo aislante.

ANEXOS

Se realizarán enclavamientos mecánicos en las celdas, de puerta (se impide su apertura cuando el aparato principal está cerrado o la puesta a tierra desconectada), de maniobra (impide la maniobra del aparato principal y puesta a tierra con la puerta abierta), de puesta a tierra (impide el cierre de la puesta a tierra con el interruptor cerrado o viceversa), entre el seccionador y el interruptor (no se cierra el interruptor si el seccionador está abierto y conectado a tierra y no se abrirá el seccionador si el interruptor está cerrado) y enclavamiento del mando por candado.

Como recomendación, en las celdas se instalarán detectores de presencia de tensión y mallas protectoras quitamiedos para comprobación con pértiga.

En las celdas de transformador se utilizará una ventilación optimizada de mayor eficacia situando la salida de aire caliente en la parte superior de los paneles verticales. La dirección del flujo de aire será obligada a través del transformador.

El alumbrado de emergencia no estará concebido para trabajar en ningún centro de transformación, sólo para efectuar maniobras de rutina.

Los centros de transformación estarán dotados de cerradura con llave que impida el acceso a personas ajenas a la explotación.

Las maniobras en alta tensión se realizarán, por elemental que puedan ser, por un operador y su ayudante. Deben estar advertidos que los seccionadores no pueden ser maniobrados en carga. Antes de la entrada en un recinto en tensión deberán comprobar la ausencia de tensión mediante pértiga adecuada y de forma visible la apertura de un elemento de corte y la puesta a tierra y en cortocircuito del sistema. Para realizar todas las maniobras será obligatorio el uso de, al menos y a la vez, dos elementos de protección personal: pértiga, guantes y banqueta o alfombra aislante, conexión equipotencial del mando manual del aparato y plataforma de maniobras.

Se colocarán señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

2.9.3 Disposiciones Específicas durante la Ejecución de las Obras

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.

ANEXOS

2.9.4 Disposiciones Mínimas de Equipos de Protección Individual

2.9.4.1 Introducción

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las *normas de desarrollo reglamentario* las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

2.9.4.2 Obligaciones Generales del Empresario

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

2.9.4.2.1 Protectores de la Cabeza

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

2.9.4.2.2 Protectores de Manos y Brazos

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

2.9.4.2.3 Protectores de Pies y Piernas

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

2.9.4.2.4 Protectores del Cuerpo

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.

ANEXOS

- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

2.9.4.2.5 *Equipos Adicionales para Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión*

- Casco de protección aislante clase E-AT.
- Guantes aislantes clase IV.
- Banqueta aislante de maniobra clase II-B o alfombra aislante para A.T.
- Pértiga detectora de tensión (salvamento y maniobra).
- Traje de protección de menos de 3 kg, bien ajustado al cuerpo y sin piezas descubiertas eléctricamente conductoras de la electricidad.
- Gafas de protección.
- Insuflador boca a boca.
- Tierra auxiliar.
- Esquema unifilar
- Placa de primeros auxilios.
- Placas de peligro de muerte y E.T.
- Material de señalización y delimitación (cintas, señales, etc).

ANEXOS

2.10 Estudio de Clientela y Consumo Eléctrico de las Estaciones de Recarga

Para conocer la clientela que recibiría la electrolinería a instalar, se acude a los datos estadísticos de la DGT (Dirección General de Tráfico). Ésta recoge datos estadísticos de los vehículos en circulación y de la afluencia de vehículos por las carreteras principales de nuestro país, entre otros muchos datos.

Con ello, se podrá conocer la afluencia de vehículos ligeros por las carreteras cercanas a la electrolinería y aplicando el porcentaje de vehículos eléctricos respecto al total de vehículos ligeros en circulación en la provincia, se podrá conocer cuántos vehículos eléctricos circularán por las cercanías de la electrolinería.

Posteriormente, se aplicarán unos factores de corrección debido a la frecuencia de carga de los vehículos (no todos los que circulen tendrán necesidad de recargar sus baterías) y un factor de corrección de selectividad (no todos los que necesiten cargar, repostarán en esta electrolinería en concreto) con la finalidad de conocer la clientela prevista.

Por último, se calculará el consumo eléctrico de las estaciones de carga, conociendo cuantos vehículos eléctricos pararán a recargar, y la energía media consumida para la recarga de cada batería.

2.10.1 Porcentaje de Vehículos Eléctricos en Tarragona

Según los datos obtenidos de la DGT del año 2020, la cantidad de vehículos ligeros en circulación en función del carburante utilizado es la siguiente:

Carburante	Cantidad
Gasolina	332827
Diesel	303387
Eléctrico	1470
Gas Licuado de Petróleo	787
Gas Natural Comprimido	191
Gas Natural Licuado	4
Butano	3
Biodiesel	2
Biometano	1
Etanol	1
Hidrógeno	1
Otros	42
Sin especificar	13
TOTAL	638674

Tabla 71. Vehículos ligeros en circulación en función del carburante

A continuación, se muestra de forma gráfica los datos obtenidos de la anterior tabla, para representar de forma clara, la diferencia de los vehículos con carburantes de gasolina o diésel, respecto a la resta.

ANEXOS

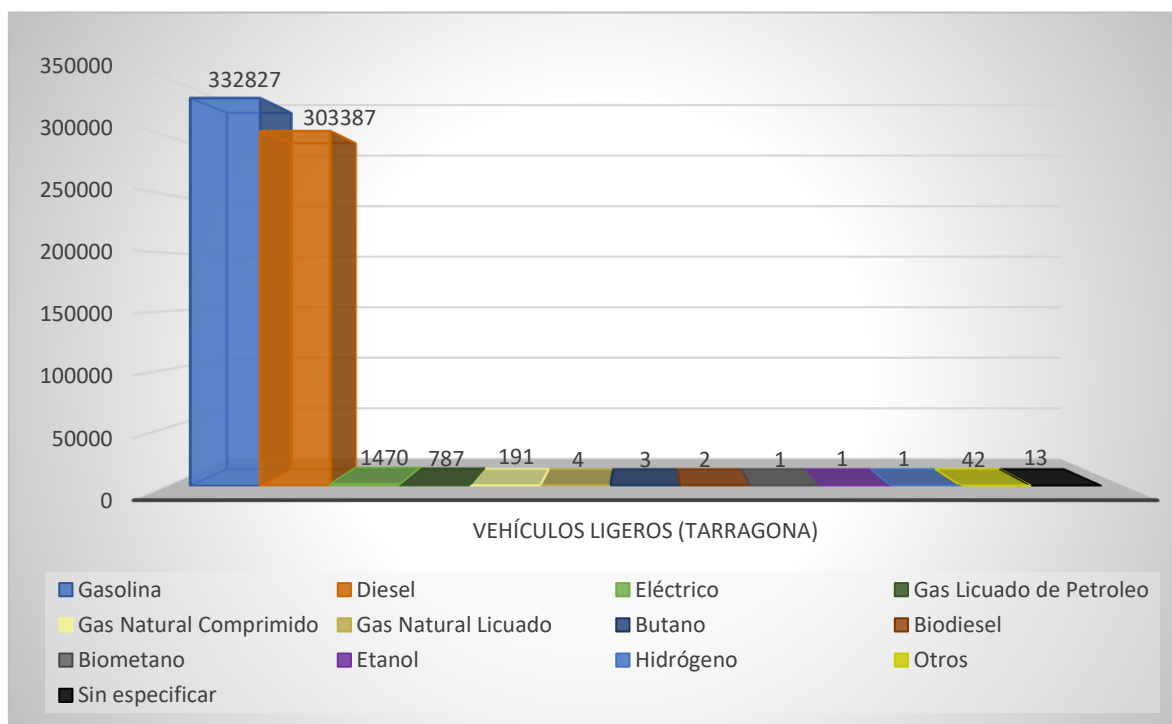


Gráfico 1. Vehículos ligeros en circulación en función del carburante

Como se puede apreciar, la cantidad de vehículos de carburantes distintos a gasolina o diésel es mínima, entre ellos se encuentra los vehículos eléctricos, que suponen la cantidad de 1470 vehículos eléctricos respecto al total de 638674 vehículos ligeros en la provincia de Tarragona.

Esto supone que los **vehículos eléctricos en la provincia de Tarragona** supongan un **0,23% de la circulación actual**, por lo cual, se aplicará este porcentaje sobre la afluencia de vehículos ligeros que circulen por las cercanías de la electrolinera.

2.10.2 Afluencia de Vehículos Eléctricos en las Carreteras Cercanas

Los datos de la afluencia de los vehículos ligeros se obtendrán de los datos ofrecidos por la DGT y estos serán mediante la IMD (Intensidad Media Diaria) de cada carretera (AP-7, A-7 y T-11) en el punto más cercano a la electrolinera.

La IMD se ofrece para cada mes del año 2018, siendo este el último año con datos de forma mensual, por lo que para realizar el estudio respecto a datos del año anterior (2020), se realizará una aproximación mediante la IMD mensual de 2018 y el dato ofrecido de la IMD media del año 2019, calculando de forma aproximada que la afluencia por cada carretera durante cada mes del año 2018 será de forma proporcional a la IMD del año 2019, y al no obtener datos del año 2020, se realiza la aproximación de que la IMD de 2019 será igual al del 2020.

ANEXOS

2.10.2.1 Afluencia de Vehículos Eléctricos en la AP-7

La IMD mensual de la carretera AP-7 por el punto más cercano a la electrolinera en el año 2018 es la siguiente:

Mes	IMD 2018
Enero	14740
Febrero	14731
Marzo	18235
Abril	18821
Mayo	17313
Junio	18417
Julio	27073
Agosto	33975
Septiembre	22487
Octubre	19923
Noviembre	17742
Diciembre	18204

Tabla 72. IMD de vehículos ligeros en la carretera AP-7 en el año 2018

La IMD media anual de la carretera AP-7 en el año 2019 es de 23741 vehículos ligeros. Se utiliza el mismo valor de afluencia para el año 2020, por lo que, aplicado de forma proporcional a la IMD del año 2018, la IMD del año 2020 es la siguiente:

Mes	IMD 2020
Enero	17377
Febrero	17366
Marzo	21497
Abril	22188
Mayo	20410
Junio	21712
Julio	31916
Agosto	40053
Septiembre	26510
Octubre	23487
Noviembre	20916
Diciembre	21461

Tabla 73. IMD de vehículos ligeros en la carretera AP-7 en el año 2020

Esta cantidad de vehículos ligeros circulando por la carretera AP-7 se le ha de aplicar el porcentaje de 0,23% de vehículos eléctricos circulando por la provincia de Tarragona, con el fin de obtener una aproximación de vehículos eléctricos circulando por dicha carretera en el punto más cercano a la electrolinera.

ANEXOS

La IMD de vehículos eléctricos en el año 2020 en la carretera AP-7 es la siguiente:

Mes	IMD 2020
Enero	40
Febrero	40
Marzo	49
Abril	51
Mayo	47
Junio	50
Julio	73
Agosto	92
Septiembre	61
Octubre	54
Noviembre	48
Diciembre	49

Tabla 74. IMD de vehículos eléctricos en la carretera AP-7 en el año 2020

En el siguiente gráfico se mostrará la IMD de los vehículos eléctricos en el año 2020 en la AP-7:

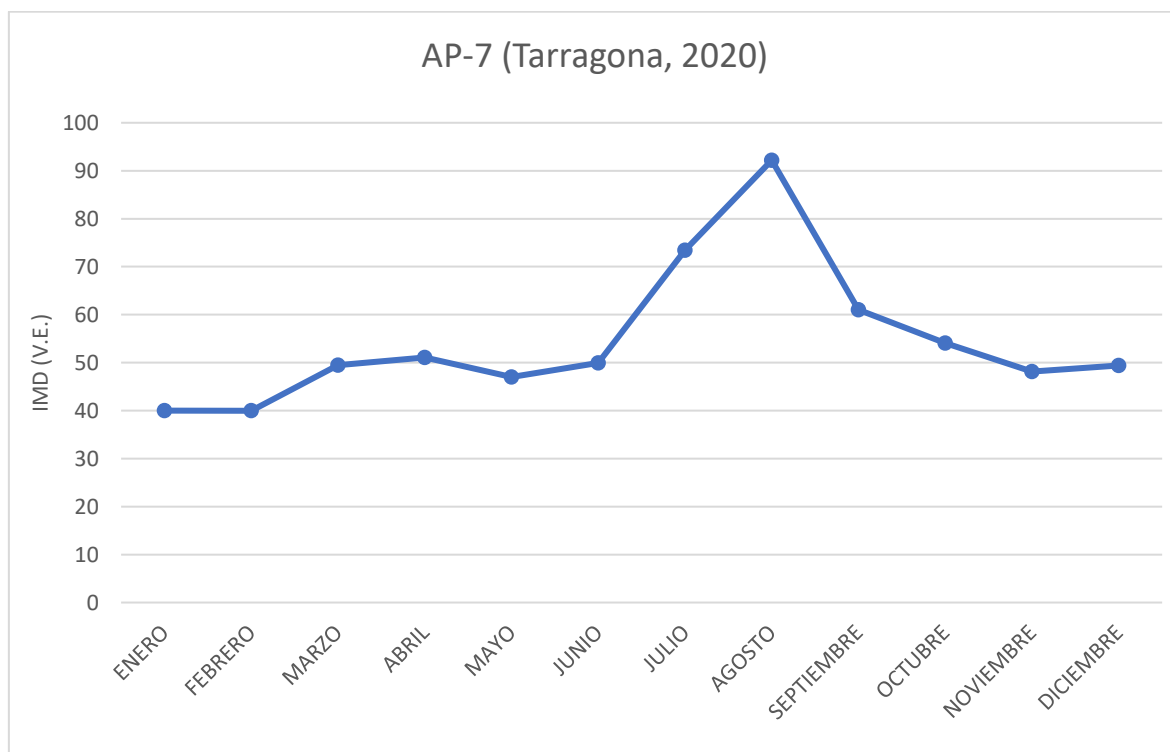


Gráfico 2. IMD de vehículos eléctricos en la carretera AP-7 en el año 2020

ANEXOS

2.10.2.2 Afluencia de Vehículos Eléctricos en la A-7

La IMD mensual de la carretera A-7 por el punto más cercano a la electrolinera en el año 2018 es la siguiente:

Mes	IMD 2018
Enero	35164
Febrero	39819
Marzo	41280
Abril	43175
Mayo	45142
Junio	45056
Julio	53892
Agosto	55561
Septiembre	43851
Octubre	45194
Noviembre	38009
Diciembre	42344

Tabla 75. IMD de vehículos ligeros en la carretera A-7 en el año 2018

La IMD media anual de la carretera A-7 en el año 2019 es de 37196 vehículos ligeros. Se utiliza el mismo valor de afluencia para el año 2020, por lo que, aplicado de forma proporcional a la IMD del año 2018, la IMD del año 2020 es la siguiente:

Mes	IMD 2020
Enero	29699
Febrero	33631
Marzo	34864
Abril	36465
Mayo	38126
Junio	38054
Julio	45516
Agosto	46926
Septiembre	37036
Octubre	38170
Noviembre	32102
Diciembre	35763

Tabla 76. IMD de vehículos ligeros en la carretera A-7 en el año 2020

Esta cantidad de vehículos ligeros circulando por la carretera A-7 se le ha de aplicar el porcentaje de 0,23% de vehículos eléctricos circulando por la provincia de Tarragona, con el fin de obtener una aproximación de vehículos eléctricos circulando por dicha carretera en el punto más cercano a la electrolinera.

ANEXOS

La IMD de vehículos eléctricos en el año 2020 en la carretera A-7 es la siguiente:

Mes	IMD 2020
Enero	68
Febrero	77
Marzo	80
Abril	84
Mayo	88
Junio	88
Julio	105
Agosto	108
Septiembre	85
Octubre	88
Noviembre	74
Diciembre	82

Tabla 77. IMD de vehículos eléctricos en la carretera A-7 en el año 2020

En el siguiente gráfico se mostrará la IMD de los vehículos eléctricos en el año 2020 en la A-7:

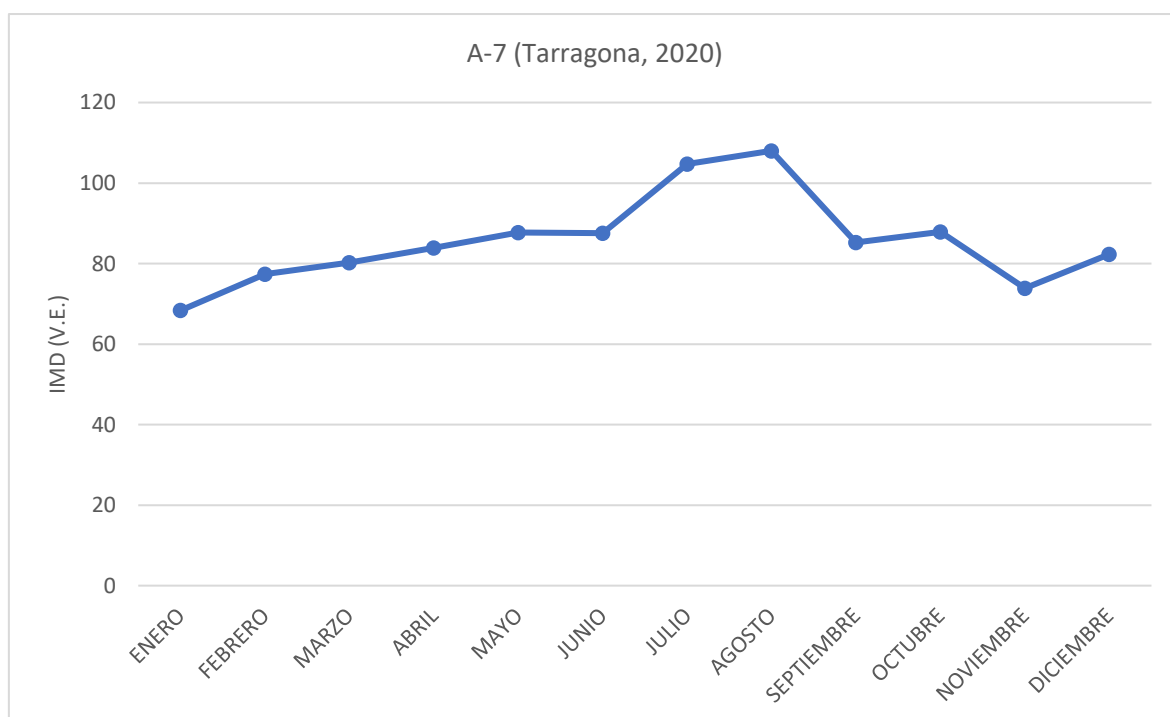


Gráfico 3. IMD de vehículos eléctricos en la carretera A-7 en el año 2020

ANEXOS

2.10.2.3 Afluencia de Vehículos Eléctricos en la T-11

La IMD mensual de la carretera T-11 por el punto más cercano a la electrolinera en el año 2018 es la siguiente:

Mes	IMD 2018
Enero	38331
Febrero	35211
Marzo	38377
Abril	37971
Mayo	40877
Junio	39844
Julio	40217
Agosto	35843
Septiembre	42112
Octubre	39907
Noviembre	40359
Diciembre	36393

Tabla 78. IMD de vehículos ligeros en la carretera T-11 en el año 2018

La IMD media anual de la carretera T-11 en el año 2019 es de 37195 vehículos ligeros. Se utiliza el mismo valor de afluencia para el año 2020, por lo que, aplicado de forma proporcional a la IMD del año 2018, la IMD del año 2020 es la siguiente:

Mes	IMD 2020
Enero	36758
Febrero	33766
Marzo	36802
Abril	36413
Mayo	39199
Junio	38209
Julio	38566
Agosto	34372
Septiembre	40384
Octubre	38269
Noviembre	38703
Diciembre	34899

Tabla 79. IMD de vehículos ligeros en la carretera T-11 en el año 2020

Esta cantidad de vehículos ligeros circulando por la carretera T-11 se le ha de aplicar el porcentaje de 0,23% de vehículos eléctricos circulando por la provincia de Tarragona, con el fin de obtener una aproximación de vehículos eléctricos circulando por dicha carretera en el punto más cercano a la electrolinera.

ANEXOS

La IMD de vehículos eléctricos en el año 2020 en la carretera T-11 es la siguiente:

Mes	IMD 2020
Enero	85
Febrero	78
Marzo	85
Abril	84
Mayo	90
Junio	88
Julio	89
Agosto	79
Septiembre	93
Octubre	88
Noviembre	89
Diciembre	80

Tabla 80. IMD de vehículos eléctricos en la carretera T-11 en el año 2020

En el siguiente gráfico se mostrará la IMD de los vehículos eléctricos en el año 2020 en la T-11:

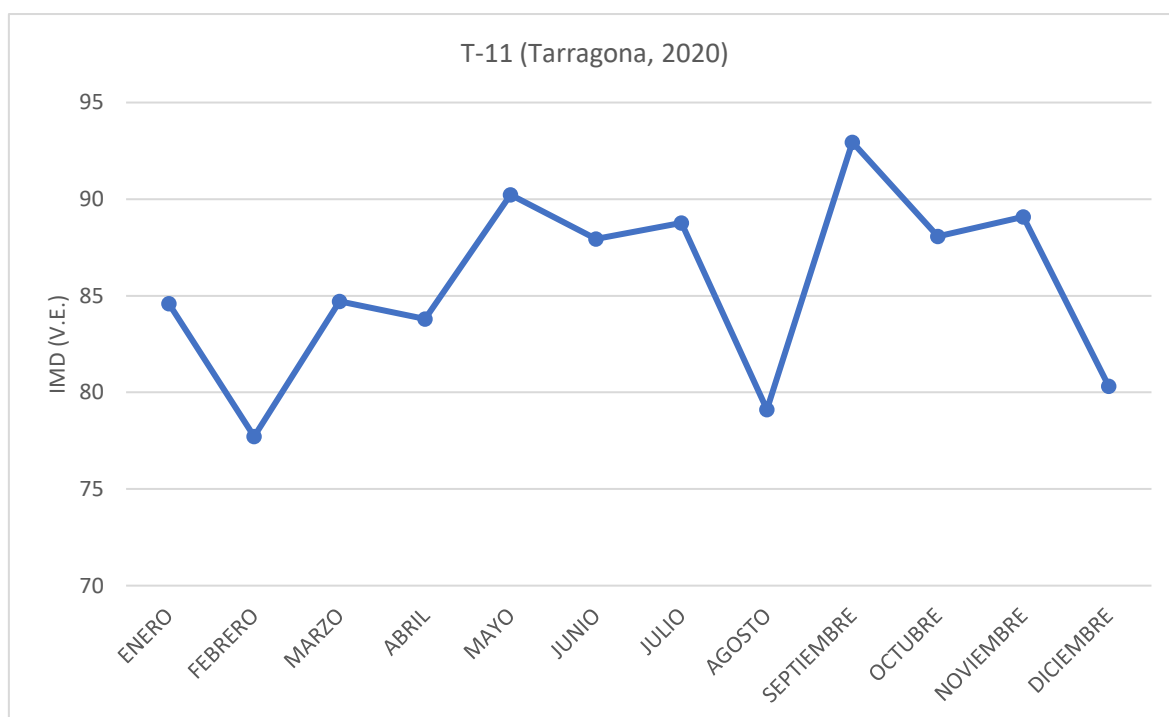


Gráfico 4. IMD de vehículos eléctricos en la carretera T-11 en el año 2020

ANEXOS

2.10.2.4 Afluencia Total de Vehículos Eléctricos en Carreteras Cercanas

Realizando la suma de las afluencias en la carreteras AP-7, A-7 y T-11, obtenemos la afluencia total de vehículos eléctricos en las carreteras cercanas a la electrolinera.

Mes	IMD 2020
Enero	193
Febrero	195
Marzo	241
Abril	219
Mayo	225
Junio	226
Julio	267
Agosto	279
Septiembre	239
Octubre	230
Noviembre	211
Diciembre	212

Tabla X. IMD de vehículos eléctricos en carreteras cercanas en el año 2020.

En el siguiente gráfico se mostrará la IMD de los vehículos eléctricos en carreteras cercanas en el año 2020:

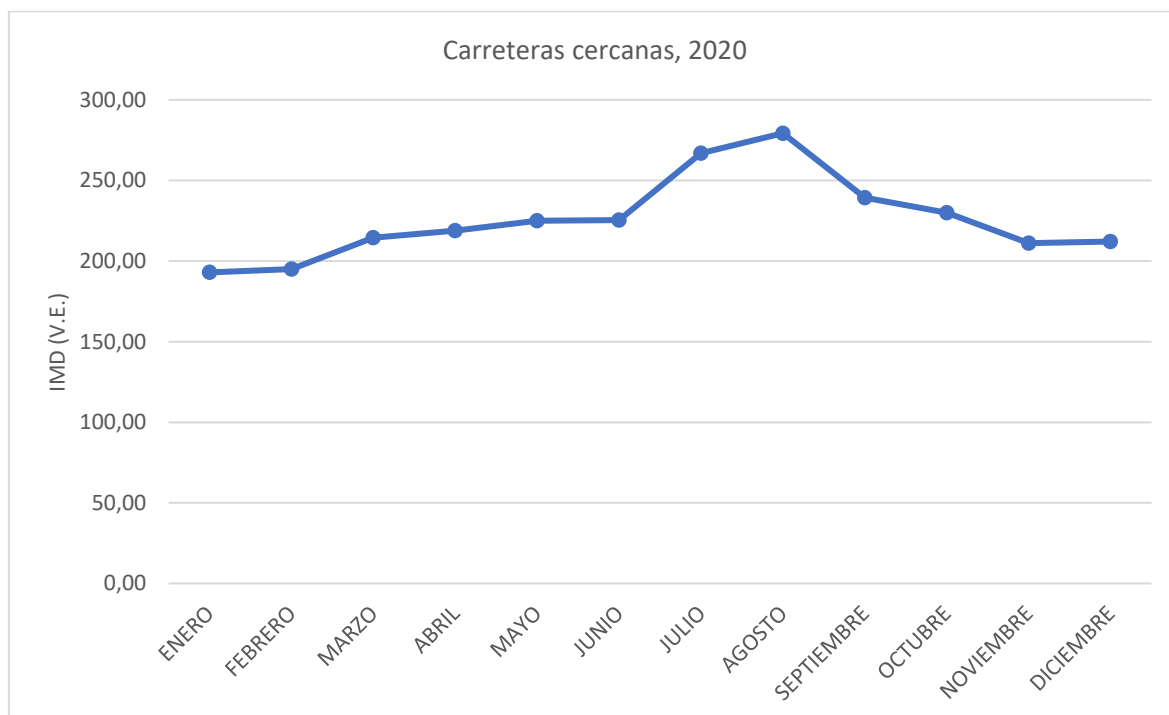


Gráfico 5. IMD de vehículos eléctricos en carreteras cercanas en el año 2020

ANEXOS

2.10.3 Clientela para las Estaciones de Recarga

La clientela que recibirán las estaciones de recarga dependerá principalmente de la afluencia de VE en las 3 carreteras próximas. Respecto a esta afluencia anteriormente calculada, se aplicarán factores de corrección debido a la frecuencia de carga de los vehículos (no todos los que circulen tendrán necesidad de recargar sus baterías) y un factor de corrección de selectividad (no todos los que necesiten cargar, repostarán en esta electrolinera en concreto).

2.10.3.1 Frecuencia de Recarga

Para conocer la frecuencia de carga de los vehículos eléctricos que tienden a circular por las cercanías de la electrolinera, más concretamente por las carreteras AP-7, A-7 y T-11, se necesita conocer la autonomía media de los VE actuales, para así adecuar el estudio al mercado.

Para obtener la autonomía media de un VE, el estudio se ha basado en los datos públicos del ciclo WLTP de los 5 vehículos eléctricos más vendidos en el año 2021, representando casi el 40% de las ventas de VE. El ciclo WLTP tiene como finalidad, poder determinar la autonomía y consumo de cada vehículo, entre otros datos, para su posterior homologación.

Modelo VE	Autonomía WLTP (km)	Batería (kWh)	Ventas
Tesla Model 3	614	82	14,26 %
Renault Zoe	377	52	7,26 %
Kia e-Niro	455	64	6,26 %
Seat Mii	260	37	5,14 %
Volkswagen ID.4	521	77	5,11 %

Tabla 81. Datos de los 5 modelos de vehículo eléctrico más vendidos

Para conocer la autonomía media de los vehículos eléctricos actuales, se realizará una media ponderada de las autonomías de cada modelo con su porcentaje de ventas sobre el mercado.

$$Autonomia = \frac{(614 * 0,1426) + (300 * 0,0726) + (455 * 0,0626) + (260 * 0,0514) + (521 * 0,0511)}{0,1426 + 0,0726 + 0,0626 + 0,0514 + 0,0511} = \frac{177,81}{0,3803} = 468 \text{ km}$$

$$Autonomia_{carga} \approx 468 \text{ km}$$

Se considera la hipótesis de que los vehículos eléctricos cargaran sobre un 70% de sus baterías de media, debido principalmente a dos motivos. El primero de los motivos, los vehículos no llegan a la electrolinera con la batería al 0% de su capacidad, por lo que cargan con un cierto margen inicial. El segundo motivo, los vehículos eléctricos realizan el modo de carga rápida hasta el 80% de la capacidad máxima para evitar dañar las baterías debido a las altas temperaturas que pueden alcanzar. Este último hecho motiva a los clientes a cargar hasta el 80% de la carga para evitar esperas superiores a partir del 80% en adelante a causa del modo de carga lenta forzado.

ANEXOS

Por lo tanto, la autonomía a cargar será de un 70% a la autonomía real del vehículo:

$$Autonomia_{carga} = 468 \text{ km} * 0,7 \approx 328 \text{ km}$$

Siendo conocida la distancia media que se recorre anualmente con un vehículo en España gracias a datos oficiales de la DGT, se puede conocer aproximadamente, cada cuanto será necesario cargar tu VE. La distancia recorrida media anual es de 12.266 km, o lo que es lo mismo, 33,6 km diarios.

$$f_{carga} = \frac{Autonomia_{carga}}{distancia_{diaria}} = \frac{328 \frac{\text{km}}{carga}}{33,6 \frac{\text{km}}{\text{día}}} = 9,76 \frac{\text{días}}{carga}$$

Es decir, será necesario ir a cargar un vehículo eléctrico cada 9,76 días de media.

En consecuencia, la inversa de la frecuencia de carga proporciona el periodo de carga, es decir, el número de cargas por día.

$$T_{carga} = \frac{1}{f_{carga}} = \frac{1}{9,76 \frac{\text{días}}{carga}} = 0,102 \frac{\text{cargas}}{\text{día}}$$

2.10.3.2 Factor de Selectividad

Se ha aproximado, de forma general, que el 35% de los vehículos eléctricos que transcurran por las carreteras cercanas con necesidad de cargar sus baterías, se pararán en la electrolinería del presente proyecto. Este dato se conseguirá con una buena publicidad de la electrolinería en cuestión.

2.10.3.3 Clientela Aproximada

La clientela aproximada de las estaciones de recarga se calculará mediante la IMD de las carreteras cercanas del año 2020 y mediante la aplicación de los factores de corrección de la frecuencia de recarga y del factor de selectividad.

Aplicando los anteriores factores de corrección, se obtiene la IMD media de las estaciones de recarga para cada mes del año:

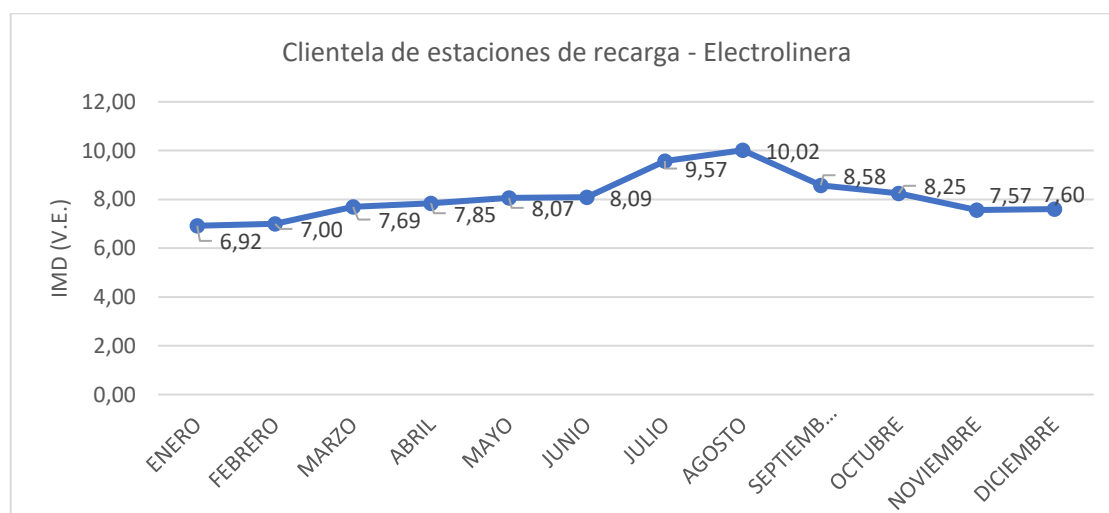


Gráfico 6. IMD de vehículos eléctricos en carreteras cercanas en el año 2020

ANEXOS

2.10.4 Consumo Eléctrico

El consumo eléctrico se calculará a partir de la IMD de las estaciones de recarga y de la cantidad de energía eléctrica que se consume durante la recarga.

Se calculará la cantidad de electricidad consumida mediante la capacidad media de las baterías de los vehículos eléctricos actuales y del porcentaje estimado de recarga, anteriormente comentado, siendo éste del 70%.

Para calcular la capacidad media de las baterías de los vehículos eléctricos actuales, se realizará una media ponderada de las capacidades en kWh de cada modelo con su porcentaje de ventas sobre el mercado.

$$Capacidad = \frac{(82 * 0,1426) + (52 * 0,0726) + (64 * 0,0626) + (37 * 0,0514) + (77 * 0,0511)}{0,1426 + 0,0726 + 0,0626 + 0,0514 + 0,0511} = \frac{25,31}{0,3803} = 66,55 \text{ kWh}$$

$$Capacidad_{VE} \approx 66,55 \text{ kWh}$$

Para calcular la energía consumida en las cargas realizadas por los vehículos eléctricos actuales, se multiplicará por el factor de corrección del 0,7 para tener en cuenta que la carga no será siempre completa y se tomará como carga media, una carga del 70% de la batería.

$$Energía_{consumida} \approx 66,55 \text{ kWh} * 0,7 = 46,59 \text{ kWh}$$

Por lo tanto, el consumo eléctrico aproximado por las estaciones de recarga durante cada mes del año es el siguiente:

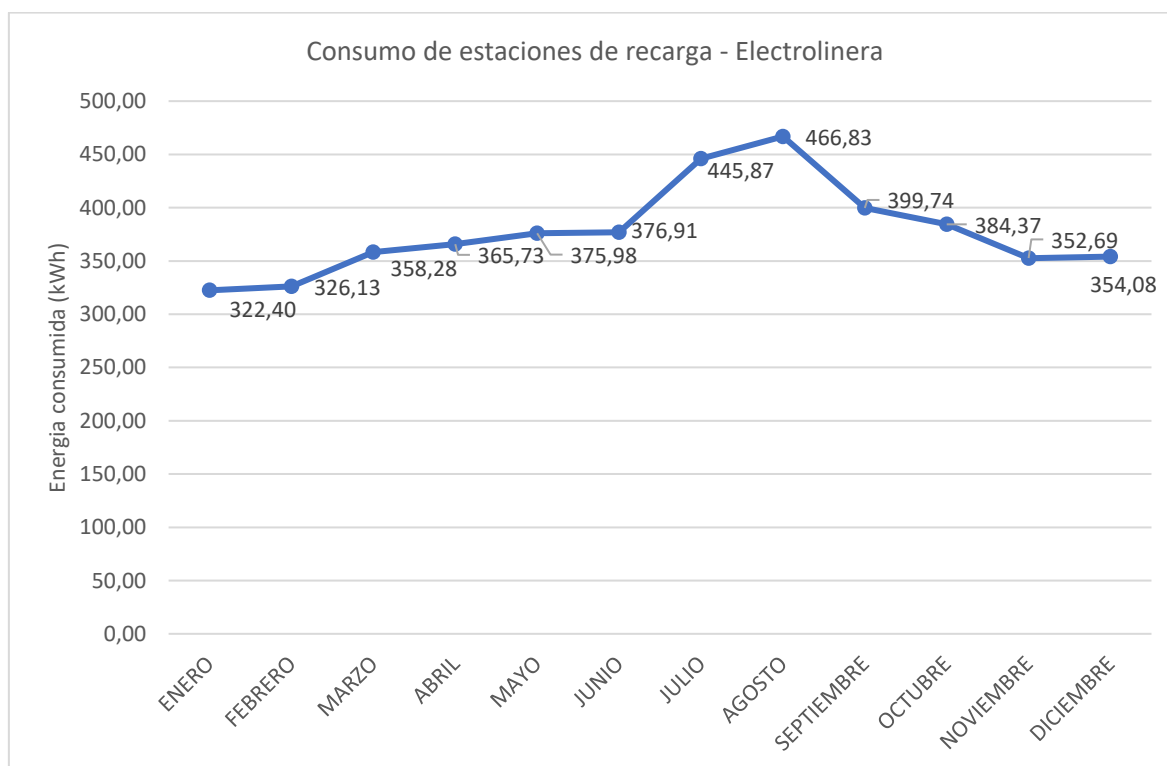


Gráfico 7. Consumo eléctrico de las estaciones de recarga en función del mes

PLANOS

3. PLANOS

Profesor: José Antonio Barrado Rodrigo

Autor: Javier Castro Arjona

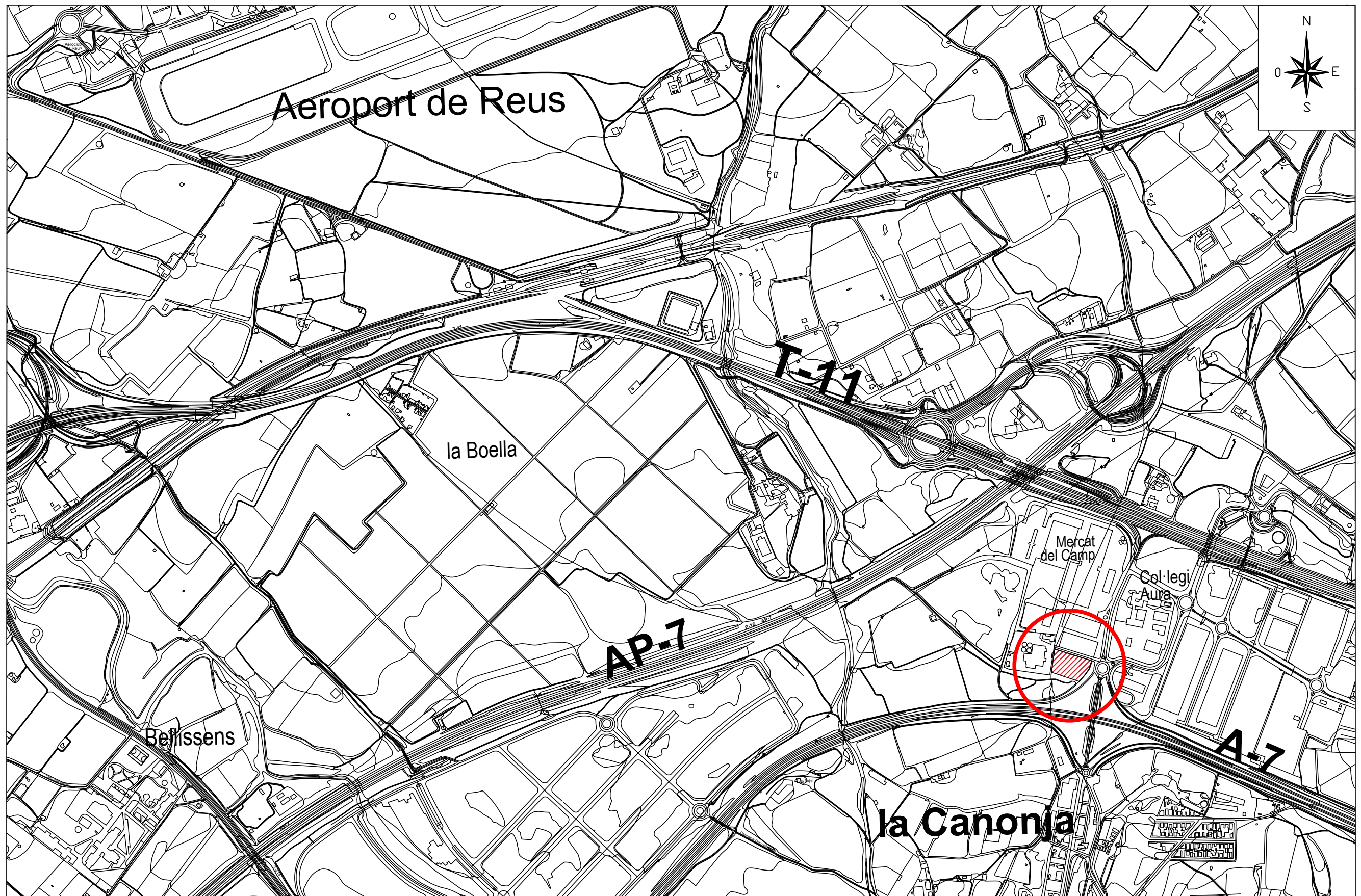
Universitat Rovira i Virgili

Trabajo de Fin de Grado

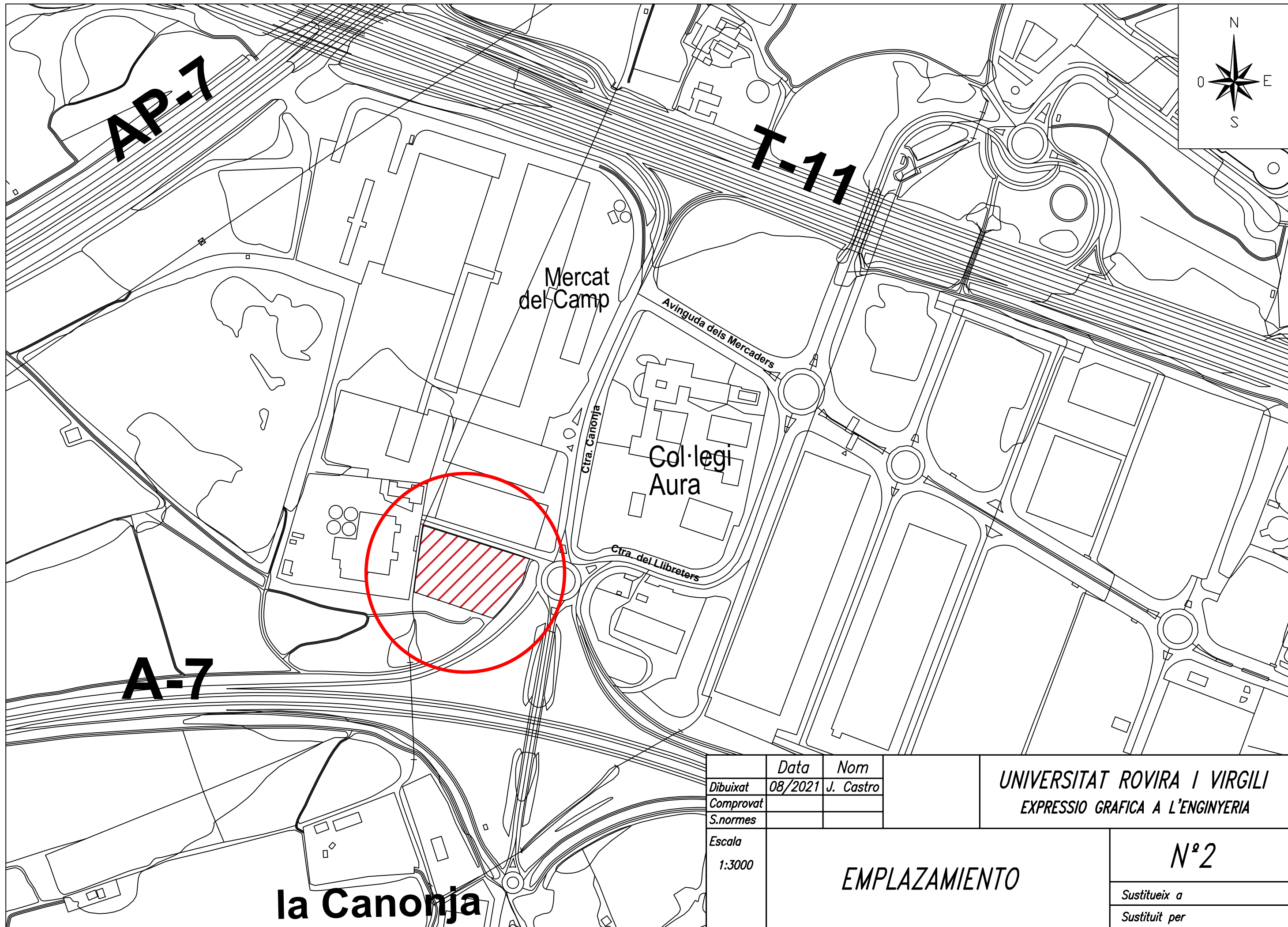
03/09/2021, Tarragona.

PLANOS

3.	PLANOS.....	250
3.1	Situación.....	252
3.2	Emplazamiento.....	253
3.3	Planta General.....	254
3.4	Distribución General.....	255
3.5	Línea Media Tensión. Trazado.....	256
3.6	Línea Media Tensión. Esquema Unifilar.....	257
3.7	Centro de Transformación. Dimensiones.....	258
3.8	Centro de Transformación. Distribución Celdas.....	259
3.9	Centro de Transformación. Esquema Unifilar.....	260
3.10	Centro de Transformación. Puestas a Tierra.....	261
3.11	Centro de Transformación. Instalación Puestas a Tierra.....	262
3.12	Acometida.....	263
3.13	Derivaciones Individuales.....	264
3.14	Instalación Interior. Local de Conexiones.....	265
3.15	Instalación Interior. Alumbrado Exterior.....	266
3.16	Puesta a Tierra. Alumbrado Exterior.....	267
3.17	Instalación Interior. Bar.....	268
3.18	Instalación Interior. Estaciones de Recarga y Túnel de Lavado.....	269
3.19	Puesta a Tierra. Instalación Baja Tensión.....	270
3.20	Esquema Unifilar. Instalación de Enlace.....	271
3.21	Esquema Unifilar. Cuadro General de Mando y Protección 1.....	272
3.22	Esquema Unifilar. Cuadro General de Mando y Protección 2.....	273
3.23	Esquema Unifilar. Cuadro General de Mando y Protección 3.....	274
3.24	Esquema Unifilar. Cuadro General de Mando y Protección 4, 5 y 6.....	275



	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGLI EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA
<i>Dibuixat</i>	08/2021	J. Castro	
<i>Comprovat</i>			
<i>S.normes</i>			
<i>Escala</i>	SITUACIÓN		Nº 1
1:10000			<i>Sustitueix a</i>
			<i>Sustitueix per</i>



	Data	Nom
Dibuixat	08/2021	J. Castro
Comprovat		
S.normes		

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA

Escala
 1:3000

EMPLAZAMIENTO

Nº 2
 Sustitueix a
 Sustituit per

la Canonja



	Data	Nom
Dibuixat	08/2021	J. Castro
Comprovat		
S.normes		

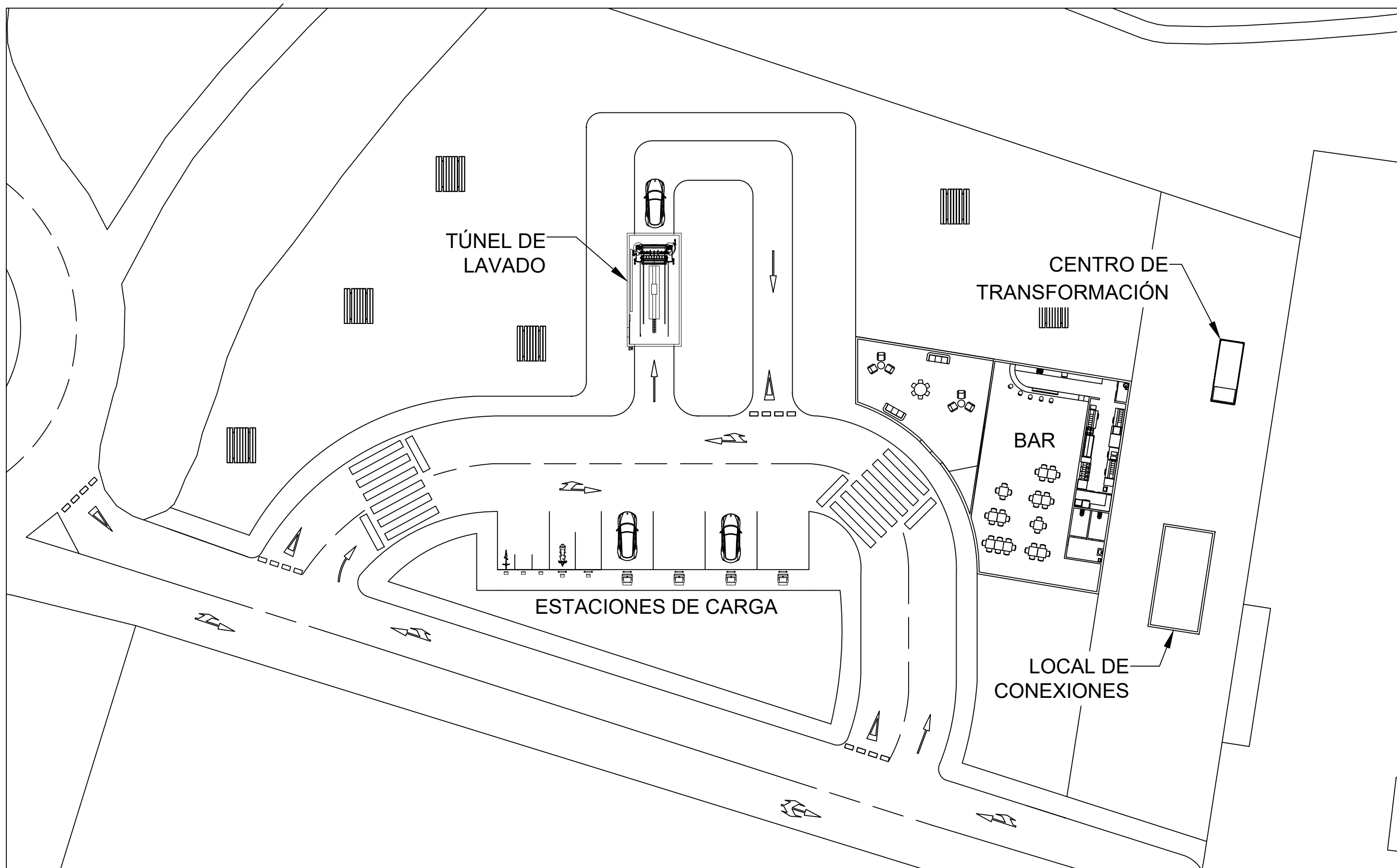
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
 EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA

Escala
 1:350

PLANTA GENERAL

Nº 3

Sustitueix a
 Sustituit per



	Data	Nom
Dibuixat	08/2021	J. Castro
Comprovat		
S.normes		

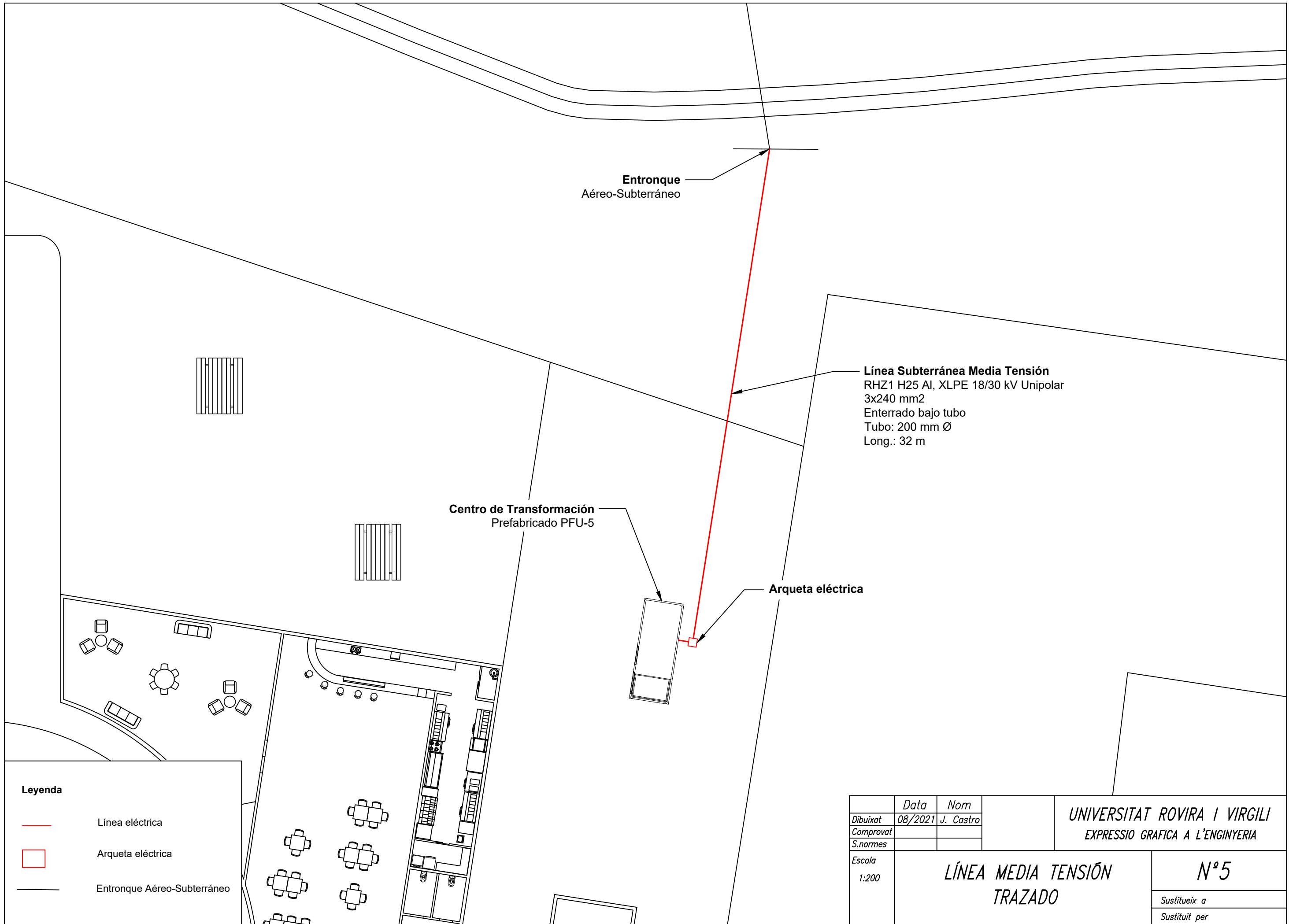
Escala
1:350

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA

DISTRIBUCIÓN GENERAL

Nº 4

Sustitueix a
Sustituit per



Entronque
Aéreo-Subterráneo

Línea Subterránea Media Tensión
 RHZ1 H25 Al, XLPE 18/30 kV Unipolar
 3x240 mm²
 Enterrado bajo tubo
 Tubo: 200 mm Ø
 Long.: 32 m

Centro de Transformación
 Prefabricado PFU-5

Arqueta eléctrica

Leyenda

- Línea eléctrica
- Arqueta eléctrica
- Entronque Aéreo-Subterráneo

	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA
<i>Dibuixat</i>	08/2021	J. Castro	
<i>Comprovat</i>			
<i>S.normes</i>			
<i>Escala</i>	LÍNEA MEDIA TENSIÓN TRAZADO		Nº 5
1:200			<i>Sustitueix a</i> <i>Sustituit per</i>

Esquema Unifilar Línea MT

PLANTA

Tension(V): Trif.25000

Cos fi: 0,98

Coef.simultaneidad: 1

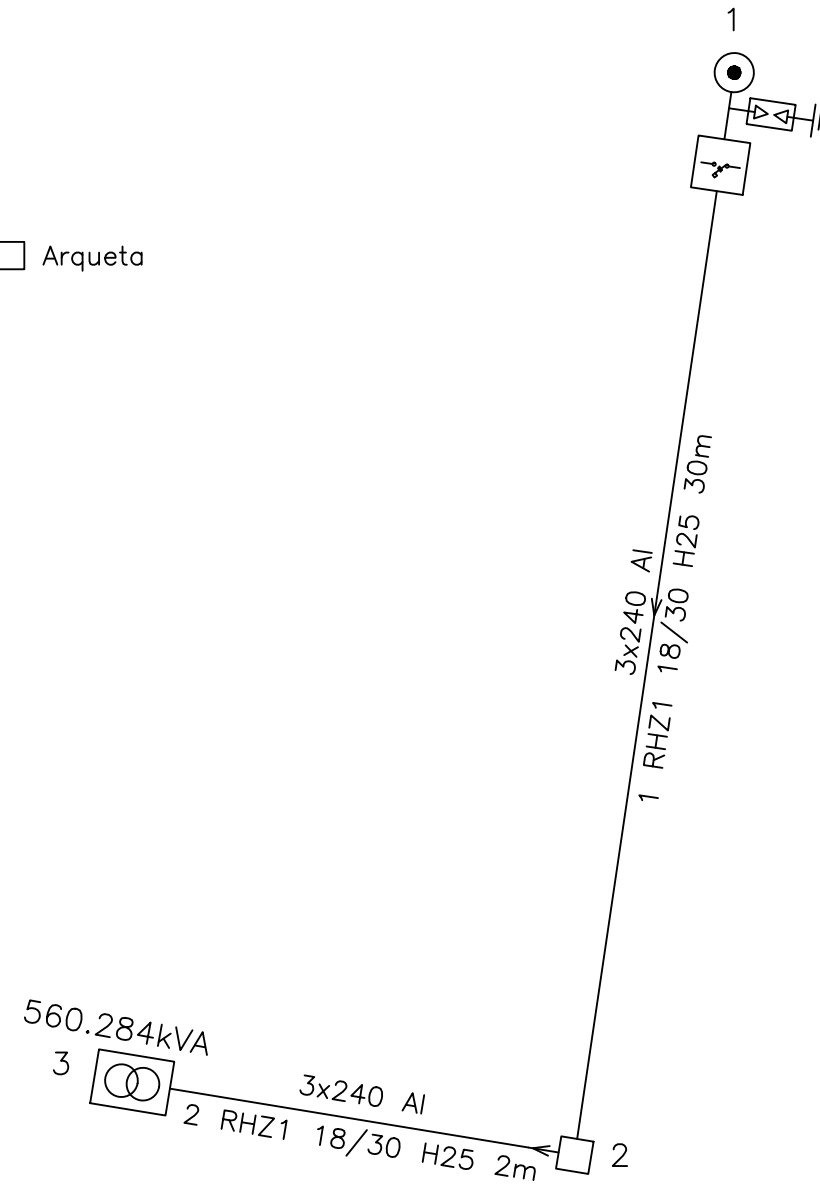
● Entronque AT



Centro de Transformacion



Arqueta

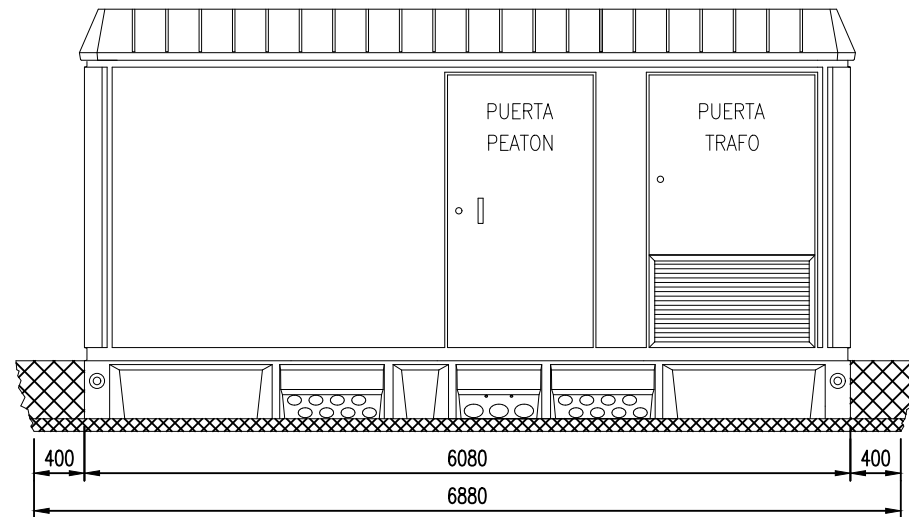


Línea	Canalización	Design.UNE	Polaridad	Fus;In(A)	I.Aut:In/IReg(A)	I.Secc:In/Iter/IFus	PdeCorte	Autov.In(kA)	Autov.Un(kV)
1	En.B.Tu.	RHZ1 18/30 H25	Unip.		400/166		12,5	10	36
2	En.B.Tu.	RHZ1 18/30 H25	Unip.						

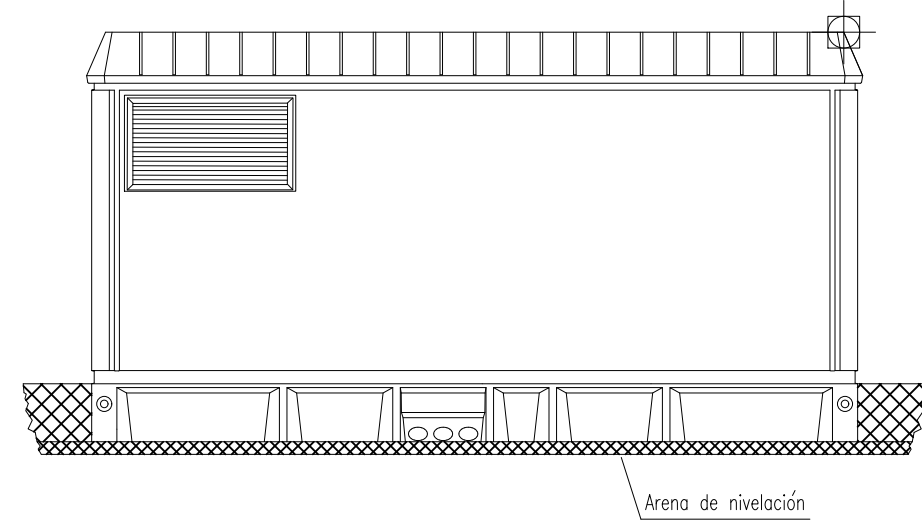
	Data	Nom	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA
Dibuixat	08/2021	J. Castro	
Comprovat			
S.normes			
Escala	LÍNEA MEDIA TENSIÓN ESQUEMA UNIFILAR		Nº6
			Sustitueix a
			Sustituit per

DIMENSIONES CT PFU-5

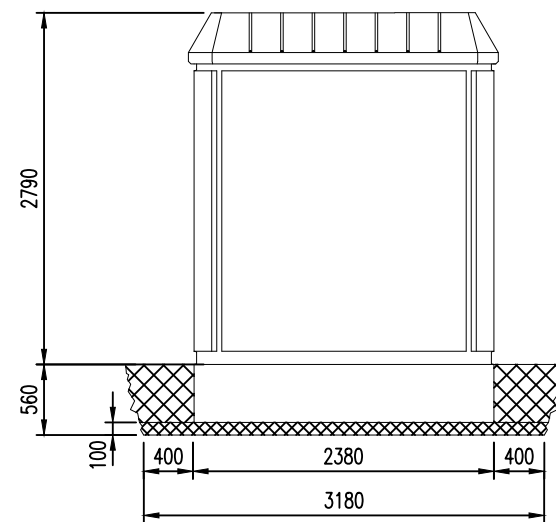
ALZADO FRONTAL



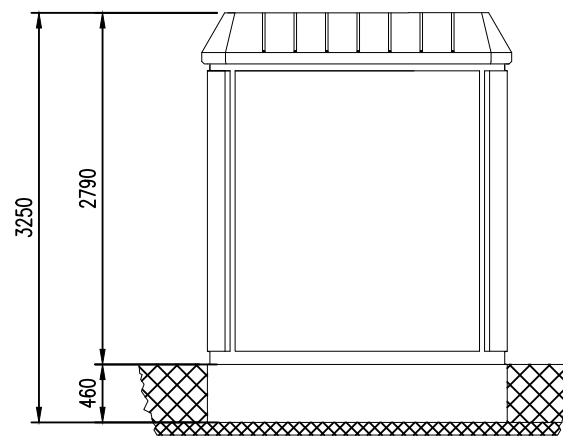
ALZADO POSTERIOR



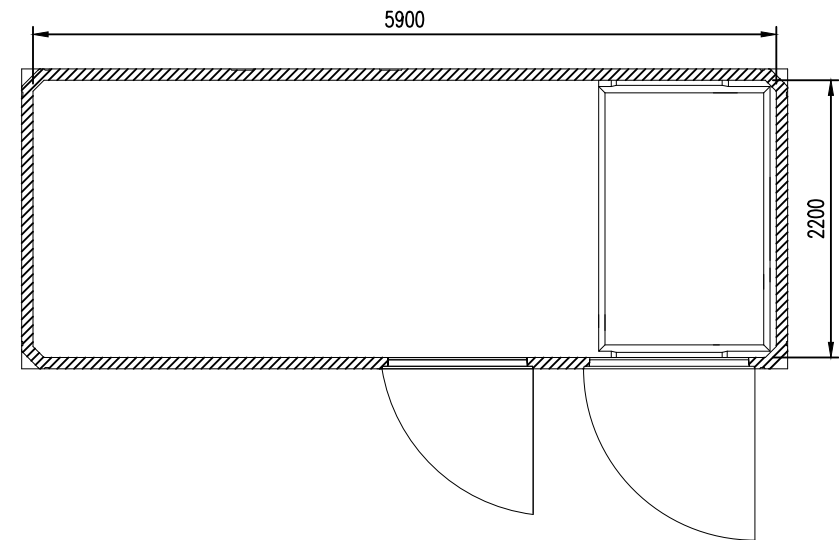
PERFIL IZQUIERDO



PERFIL DERECHO



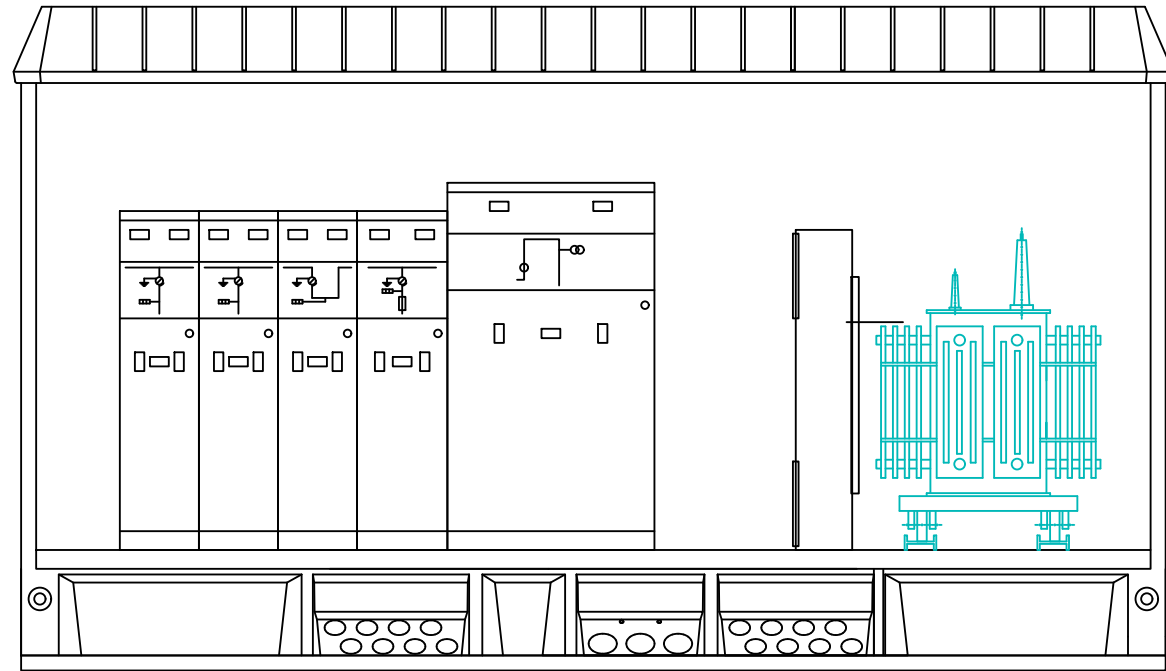
PLANTA



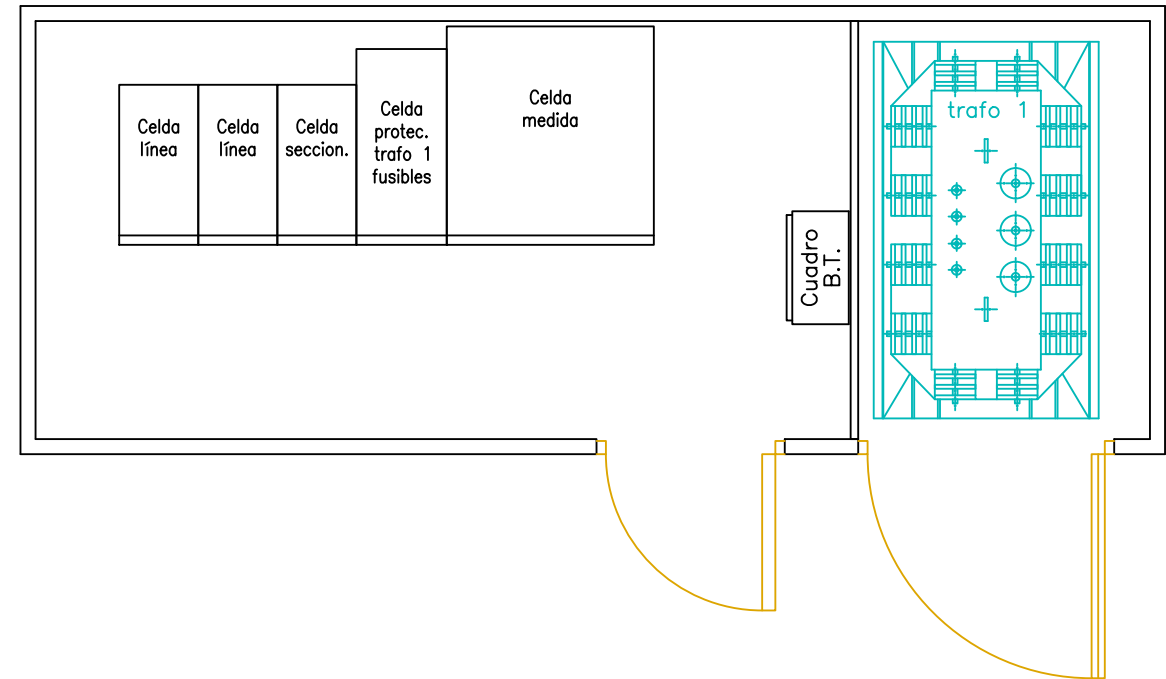
DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
6.88 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

	Data	Nom	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA
Dibuixat	08/2021	J. Castro	
Comprovat S.normes			
Escala 1:60	DIMENSIONES CT PFU-5		Nº 7
			Sustitueix a
			Sustitueix per

DISTRIBUCIÓN CELDAS CT

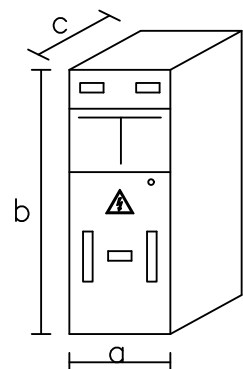


ALZADO



PLANTA

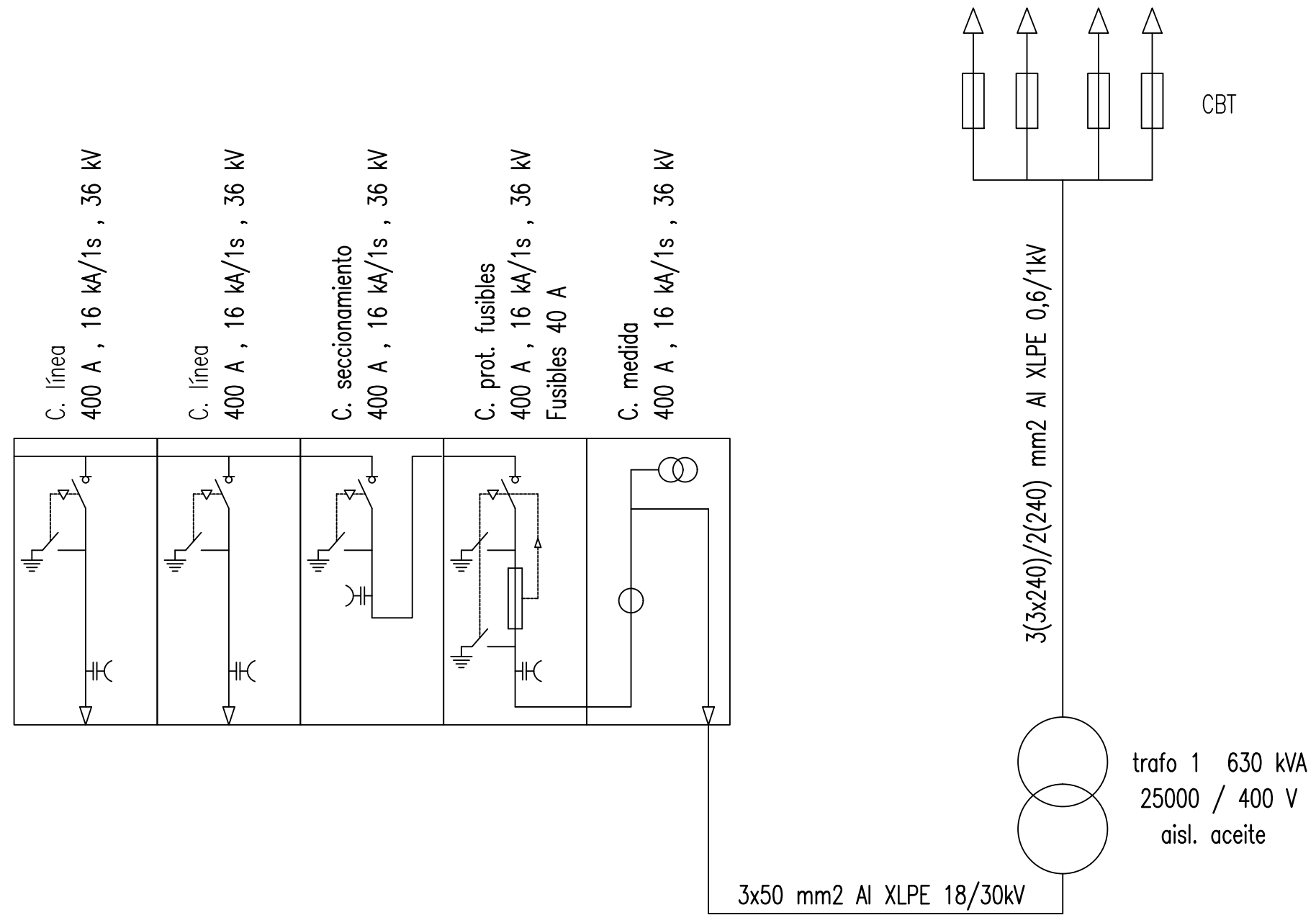
DIMENSIONES CELDAS



Tipo celda	a(m)	b(m)	c(m)
CL-Línea	0.42	1.8	0.85
CL-Línea	0.42	1.8	0.85
CS-Seccionamiento	0.42	1.8	0.85
CP-Prot. fusibles	0.48	1.8	1.04
CM-Medida	1.1	1.95	1.16

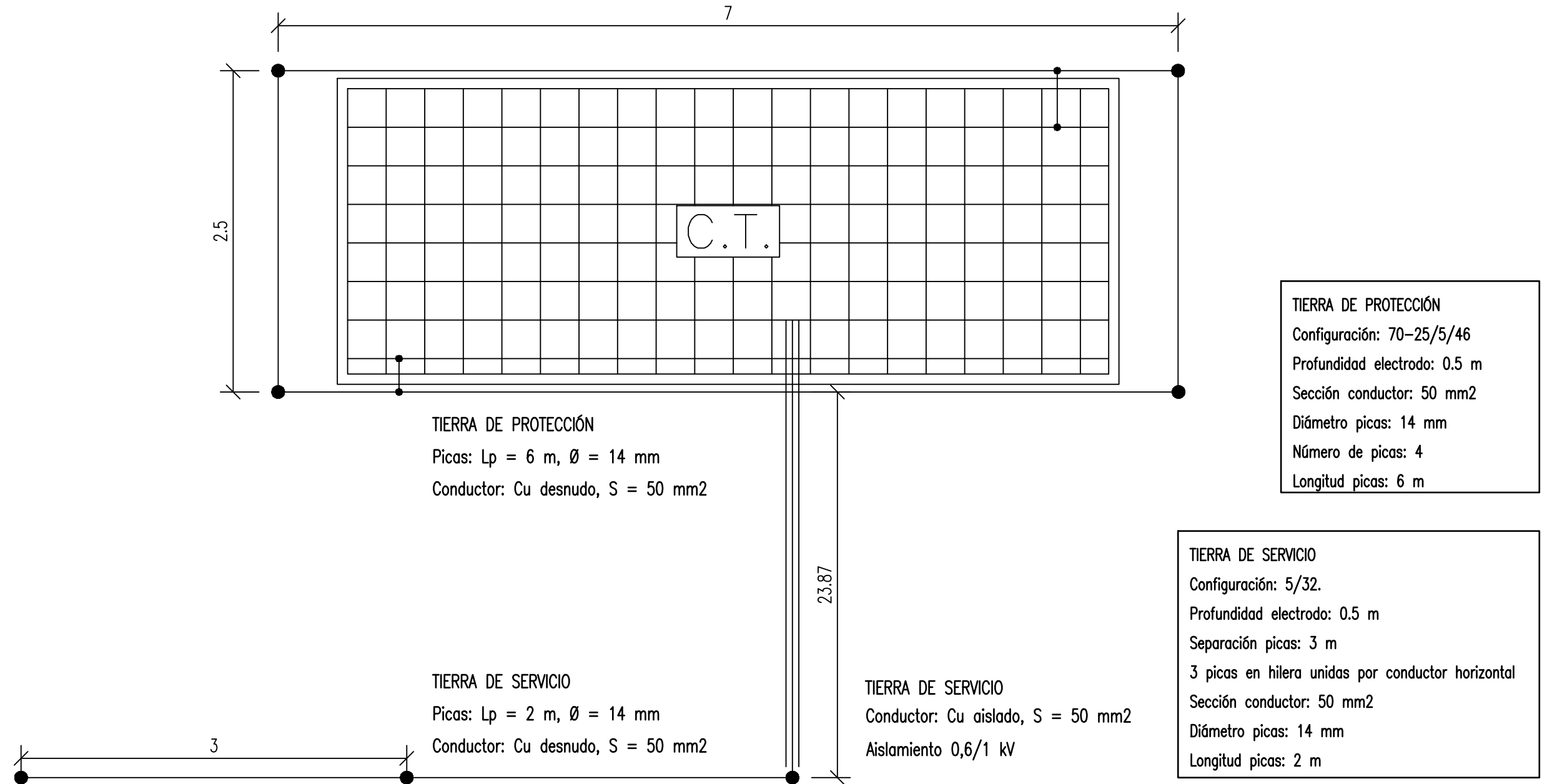
	Data	Nom	
Dibuixat	08/2021	J. Castro	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA
Comprovat			
S.normes			
Escala	1:40		DISTRIBUCIÓN CELDAS CT
			Sustitueix a
			Sustituit per

ESQUEMA UNIFILAR CT



	Data	Nom	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA
Dibuixat	08/2021	J. Castro	
Comprovat			
S.normes			
Escala S/N	ESQUEMA UNIFILAR CT		Nº9
			Sustitueix a
			Sustituit per

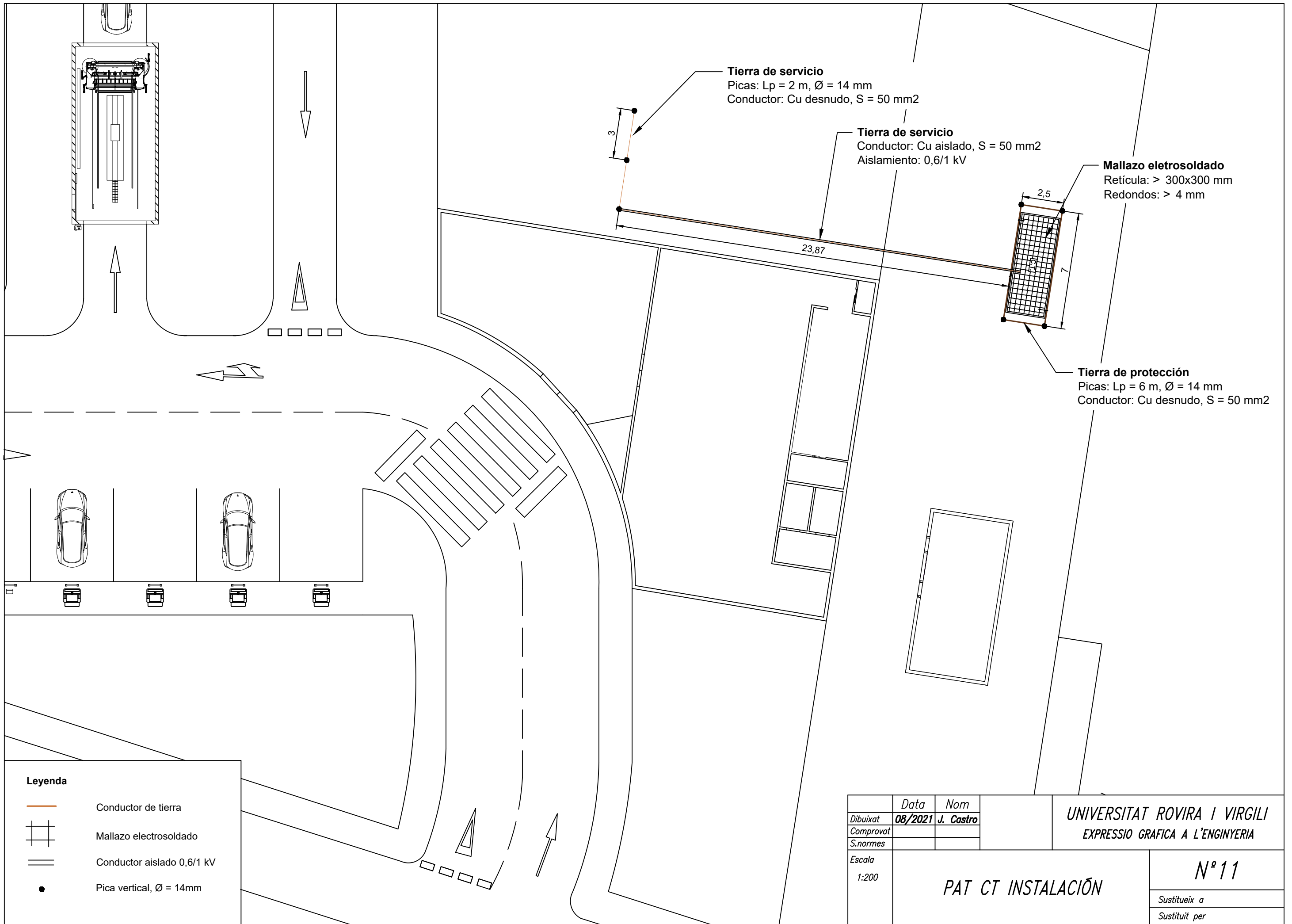
PUESTAS A TIERRA CT



NOTA: En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo. Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

NOTA: El conductor de conexión entre el neutro del transformador y el electrodo de la tierra de servicio será de cable aislado 0,6/1kV de 50 mm² en Cu, bajo tubo de PVC con grado al impacto 7 (mínimo)

	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA
<i>Dibuixat</i>	08/2021	J. Castro	
<i>Comprovat</i>			
<i>S.normes</i>			
<i>Escala</i>	PUESTAS A TIERRA CT		Nº 10
1:180			Sustitueix a
		Sustituït per	







Tierra de servicio
 Picas: $L_p = 2 \text{ m}$, $\varnothing = 14 \text{ mm}$
 Conductor: Cu desnudo, $S = 50 \text{ mm}^2$

Tierra de servicio
 Conductor: Cu aislado, $S = 50 \text{ mm}^2$
 Aislamiento: 0,6/1 kV

Mallazo eletrosoldado
 Retícula: $> 300 \times 300 \text{ mm}$
 Redondos: $> 4 \text{ mm}$

Tierra de protección
 Picas: $L_p = 6 \text{ m}$, $\varnothing = 14 \text{ mm}$
 Conductor: Cu desnudo, $S = 50 \text{ mm}^2$

- Leyenda**
-  Conductor de tierra
 -  Mallazo electrosoldado
 -  Conductor aislado 0,6/1 kV
 -  Pica vertical, $\varnothing = 14 \text{ mm}$

	Data	Nom
Dibuixat	08/2021	J. Castro
Comprovat		
S.normes		

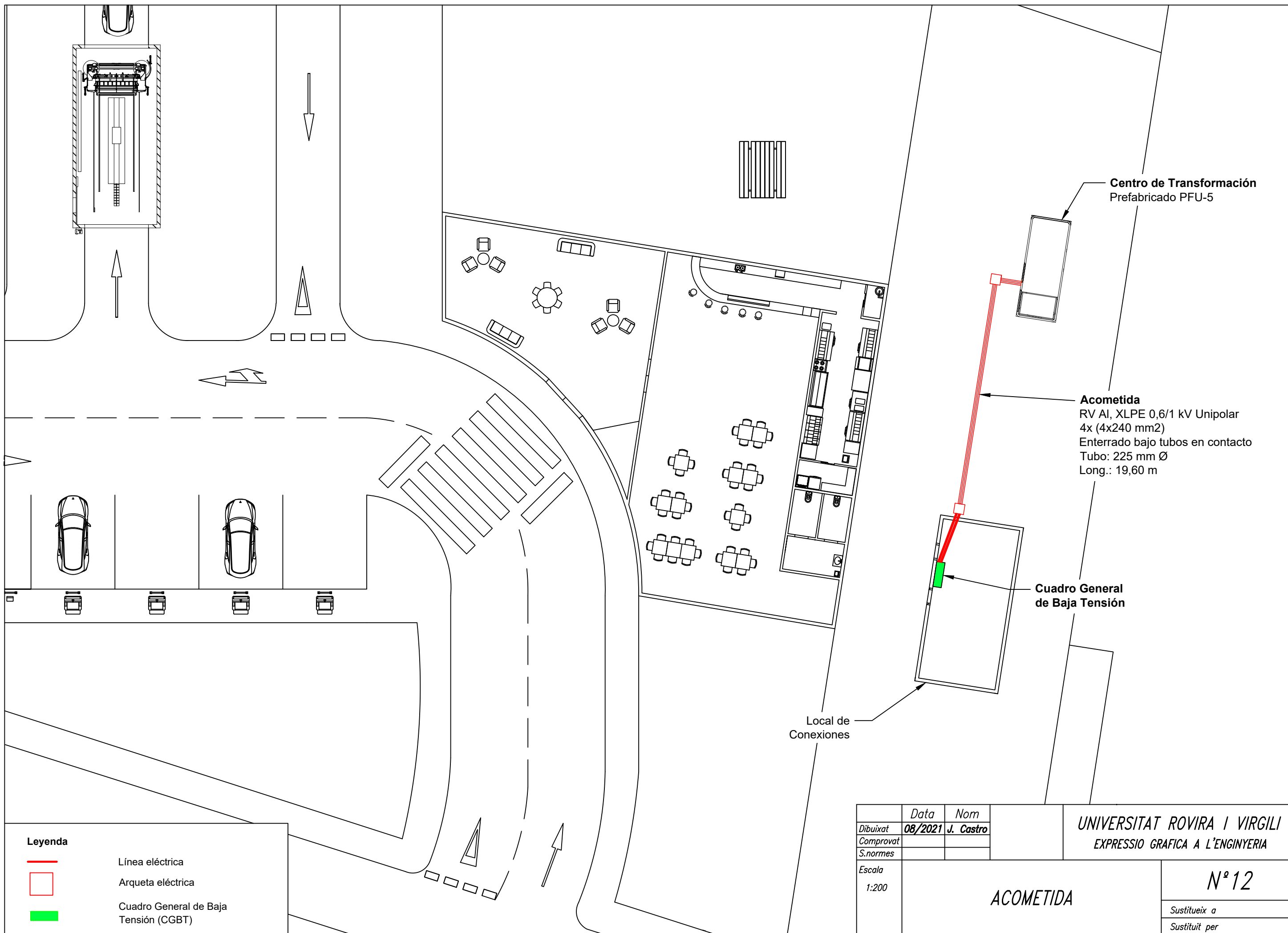
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
 EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA

Escala
 1:200

PAT CT INSTALACIÓN

Nº 11

Sustitueix a
 Sustituit per



- Leyenda**
- Línea eléctrica
 - Arqueta eléctrica
 - Cuadro General de Baja Tensión (CGBT)

	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI <i>EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA</i>
<i>Dibuixat</i>	08/2021	J. Castro	
<i>Comprovat</i>			
<i>S.normes</i>			
<i>Escala</i>	ACOMETIDA		Nº 12
1:200			<i>Sustitueix a</i>
			<i>Sustituit per</i>





DI: CGBT-CGMP Bar
 RZ1-K Cu, XLPE 0,6/1 kV Multiconductor
 4x25 mm² + 16 mm² TT
 Enterrado bajo tubo
 Tubo: 90 mm Ø
 Long.: 24,13 m

DI: CGBT-CGMP Local de Conexiones
 RZ1-K Cu, XLPE 0,6/1 kV Unipolar
 2x16 mm² + 16 mm² TT
 Tubo empotrado en obra
 Tubo: 32 mm Ø
 Long.: 5,76 m

DI: CGBT-CGMP Cargadores / Túnel de lavado
 RZ1-K Cu, XLPE 0,6/1 kV Multiconductor
 3x (4x240 mm² + 120 mm² TT)
 Enterrado bajo tubos en contacto
 Tubo: 225 mm Ø
 Long.: 39,96 m

DI: CGBT-CGMP Alumbrado Exterior
 RZ1-K Cu, XLPE 0,6/1 kV Unipolar
 2x16 mm² + 16 mm² TT
 Tubo empotrado en obra
 Tubo: 32 mm Ø
 Long.: 7,97 m

Lleyenda

-  Línea eléctrica
-  Arqueta eléctrica
-  Cuadro General de Mando y Protección (CGMP)
-  Cuadro General de Baja Tensión (CGBT)

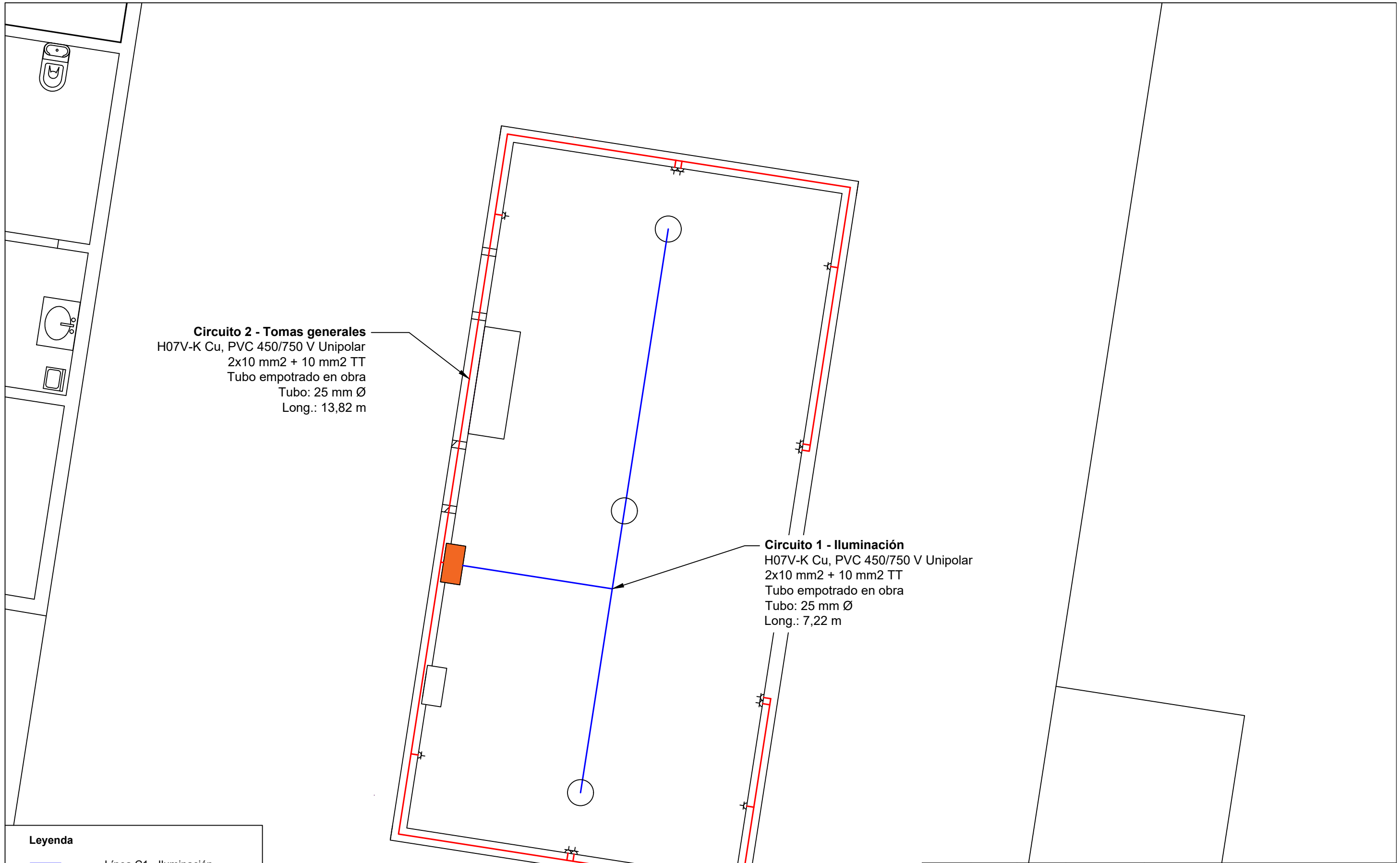
	Data	Nom
Dibuixat	08/2021	J. Castro
Comprovat		
S.normes		
Escala	1:200	

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
 EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA






DERIVACIONES INDIVIDUALES

Nº 13

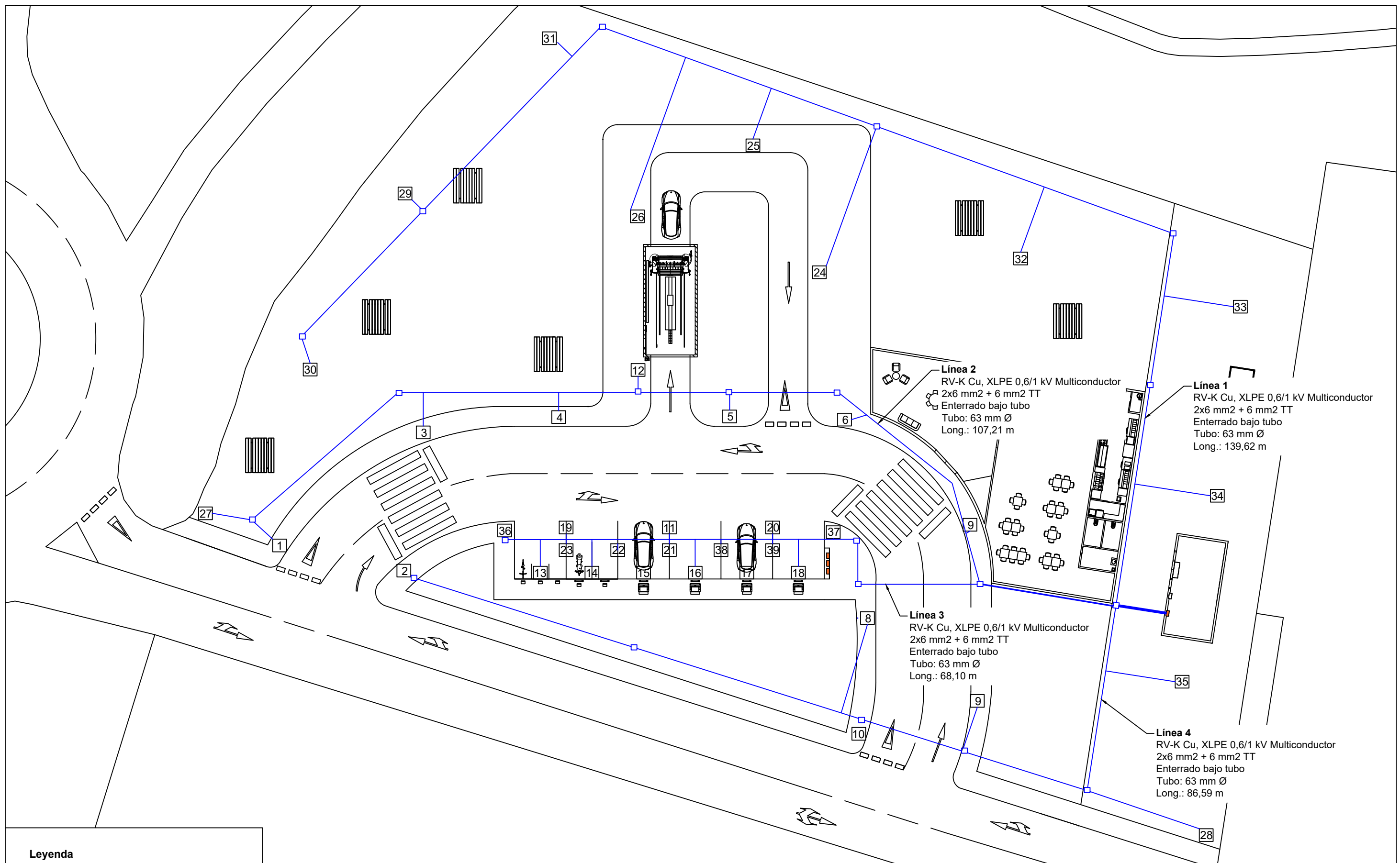
Sustitueix a
 Sustituit per



Leyenda

	Línea C1 - Iluminación
	Línea C2 - Tomas generales
	Toma general
	Punto de luz
	Cuadro General de Mando y Protección (CGMP)

	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA
<i>Dibuixat</i>	08/2021	J. Castro	
<i>Comprovat</i>			
<i>S.normes</i>			
<i>Escala</i>	INSTALACIÓN INTERIOR LOCAL DE CONEXIONES		Nº 14
1:50			<i>Sustitueix a</i>
			<i>Sustituit per</i>



Leyenda

- Línea eléctrica alumbrado
- Arqueta eléctrica
- X Punto de luz número "X"
- Cuadro General de Mando y Protección (CGMP)

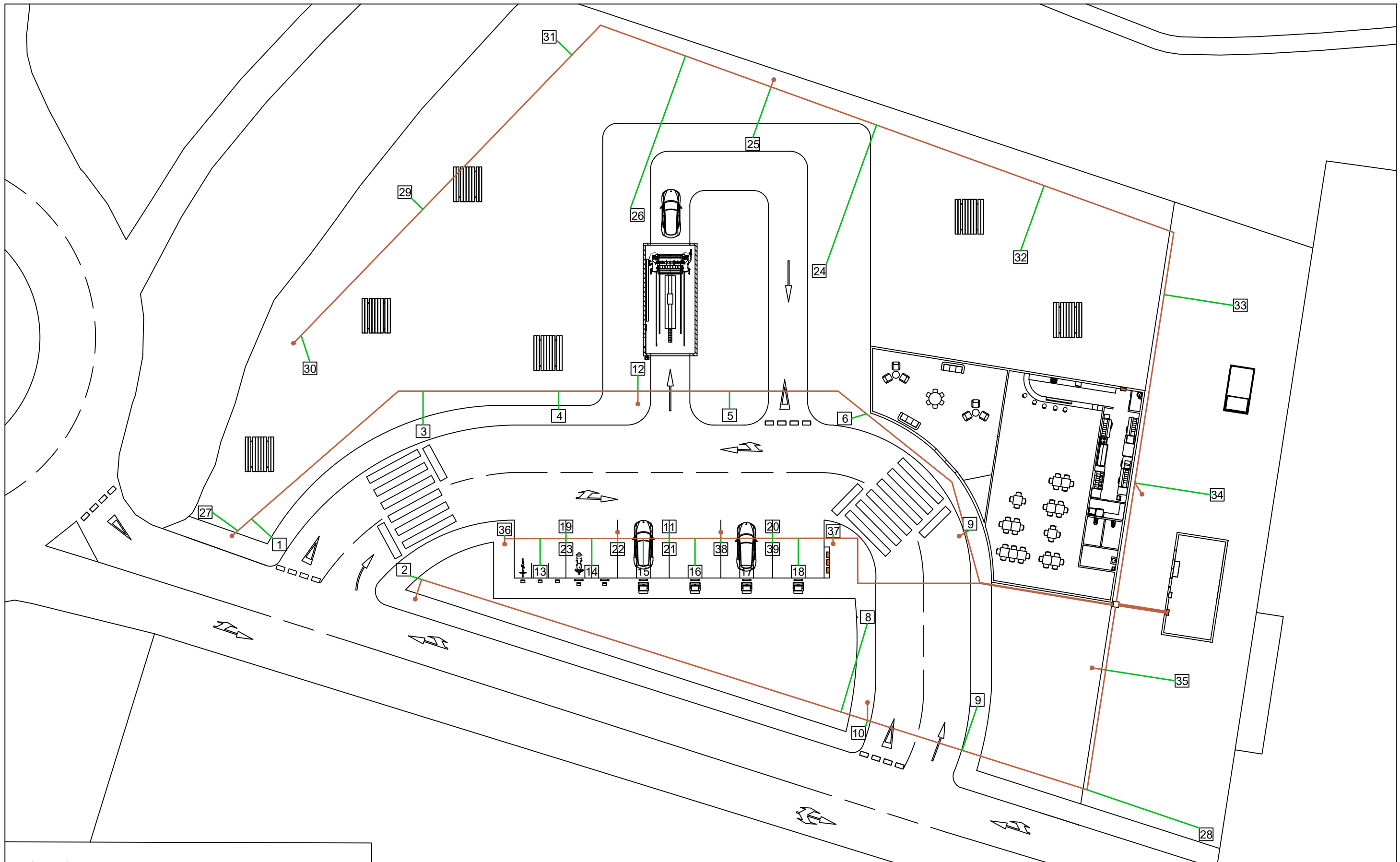
	Data	Nom
Dibuixat	08/2021	J. Castro
Comprovat		
S.normes		
Escala	1:350	

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA

ALUMBRADO EXTERIOR

Nº 15

Sustitueix a
Sustituit per



Leyenda

- Conductor Equipotencialidad Cobre desnudo 35mm²
- Conductor Protección 450/750V 16mm²
- Pica vertical L= 2m

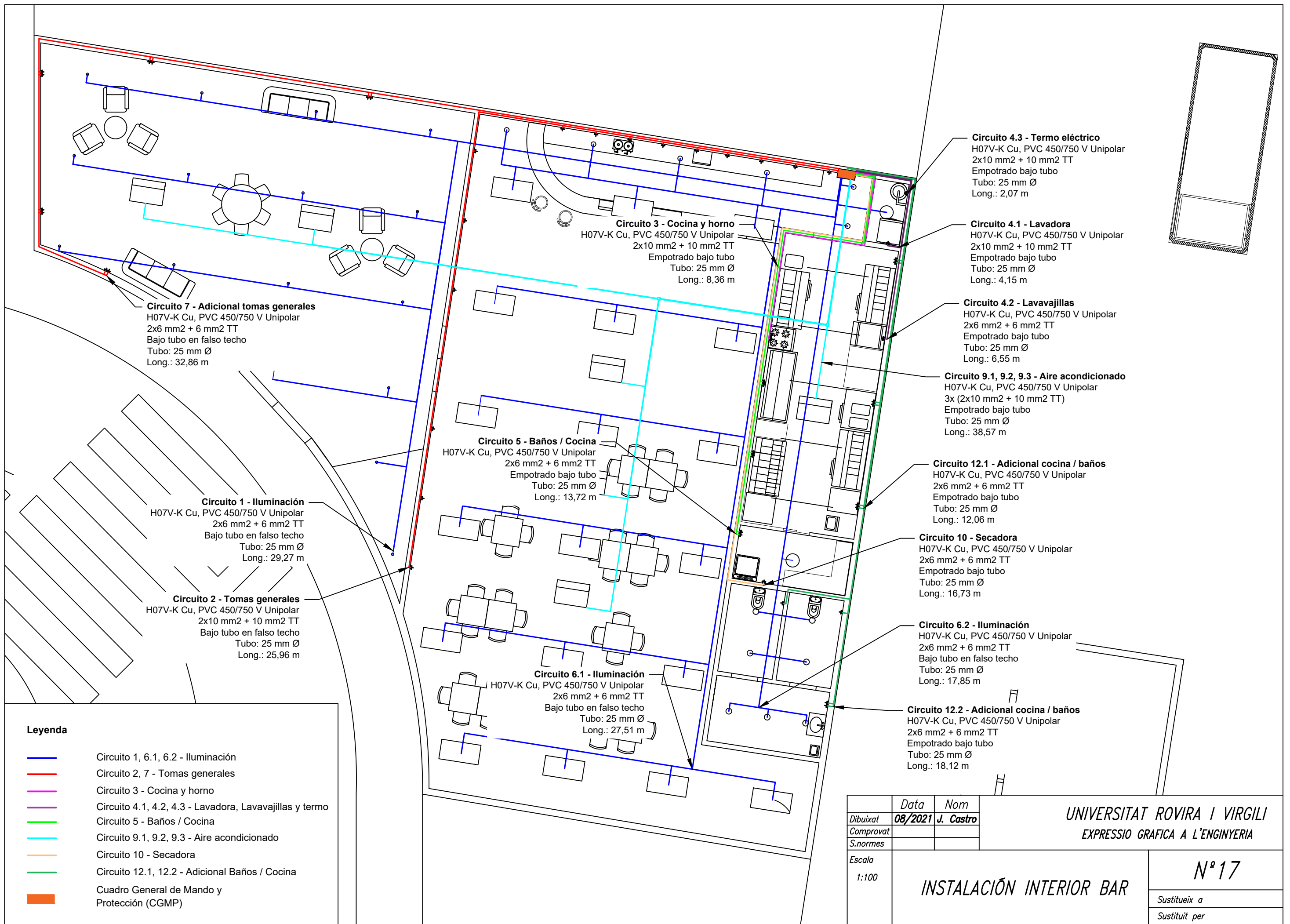
	<i>Data</i>	<i>Nom</i>
<i>Dibuixat</i>	08/2021	J. Castro
<i>Comprovat</i>		
<i>S.normes</i>		
<i>Escala</i>		
1:350		

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA

PAT ALUMBRADO EXTERIOR

Nº 16

Sustitueix a
Sustituït per



Circuito 7 - Adicional tomas generales
 H07V-K Cu, PVC 450/750 V Unipolar
 2x6 mm² + 6 mm² TT
 Bajo tubo en falso techo
 Tubo: 25 mm Ø
 Long.: 32,86 m

Circuito 1 - Iluminación
 H07V-K Cu, PVC 450/750 V Unipolar
 2x6 mm² + 6 mm² TT
 Bajo tubo en falso techo
 Tubo: 25 mm Ø
 Long.: 29,27 m

Circuito 2 - Tomas generales
 H07V-K Cu, PVC 450/750 V Unipolar
 2x10 mm² + 10 mm² TT
 Bajo tubo en falso techo
 Tubo: 25 mm Ø
 Long.: 25,96 m

Circuito 5 - Baños / Cocina
 H07V-K Cu, PVC 450/750 V Unipolar
 2x6 mm² + 6 mm² TT
 Empotrado bajo tubo
 Tubo: 25 mm Ø
 Long.: 13,72 m

Circuito 6.1 - Iluminación
 H07V-K Cu, PVC 450/750 V Unipolar
 2x6 mm² + 6 mm² TT
 Bajo tubo en falso techo
 Tubo: 25 mm Ø
 Long.: 27,51 m

Circuito 3 - Cocina y horno
 H07V-K Cu, PVC 450/750 V Unipolar
 2x10 mm² + 10 mm² TT
 Empotrado bajo tubo
 Tubo: 25 mm Ø
 Long.: 8,36 m

Circuito 4.3 - Termo eléctrico
 H07V-K Cu, PVC 450/750 V Unipolar
 2x10 mm² + 10 mm² TT
 Empotrado bajo tubo
 Tubo: 25 mm Ø
 Long.: 2,07 m

Circuito 4.1 - Lavadora
 H07V-K Cu, PVC 450/750 V Unipolar
 2x10 mm² + 10 mm² TT
 Empotrado bajo tubo
 Tubo: 25 mm Ø
 Long.: 4,15 m

Circuito 4.2 - Lavavajillas
 H07V-K Cu, PVC 450/750 V Unipolar
 2x6 mm² + 6 mm² TT
 Empotrado bajo tubo
 Tubo: 25 mm Ø
 Long.: 6,55 m

Circuito 9.1, 9.2, 9.3 - Aire acondicionado
 H07V-K Cu, PVC 450/750 V Unipolar
 3x (2x10 mm² + 10 mm² TT)
 Empotrado bajo tubo
 Tubo: 25 mm Ø
 Long.: 38,57 m

Circuito 12.1 - Adicional cocina / baños
 H07V-K Cu, PVC 450/750 V Unipolar
 2x6 mm² + 6 mm² TT
 Empotrado bajo tubo
 Tubo: 25 mm Ø
 Long.: 12,06 m

Circuito 10 - Secadora
 H07V-K Cu, PVC 450/750 V Unipolar
 2x6 mm² + 6 mm² TT
 Empotrado bajo tubo
 Tubo: 25 mm Ø
 Long.: 16,73 m

Circuito 6.2 - Iluminación
 H07V-K Cu, PVC 450/750 V Unipolar
 2x6 mm² + 6 mm² TT
 Bajo tubo en falso techo
 Tubo: 25 mm Ø
 Long.: 17,85 m

Circuito 12.2 - Adicional cocina / baños
 H07V-K Cu, PVC 450/750 V Unipolar
 2x6 mm² + 6 mm² TT
 Empotrado bajo tubo
 Tubo: 25 mm Ø
 Long.: 18,12 m

Leyenda

- Circuito 1, 6.1, 6.2 - Iluminación
- Circuito 2, 7 - Tomas generales
- Circuito 3 - Cocina y horno
- Circuito 4.1, 4.2, 4.3 - Lavadora, Lavavajillas y termo
- Circuito 5 - Baños / Cocina
- Circuito 9.1, 9.2, 9.3 - Aire acondicionado
- Circuito 10 - Secadora
- Circuito 12.1, 12.2 - Adicional Baños / Cocina
- Cuadro General de Mando y Protección (CGMP)

	Data	Nom
Dibuixat	08/2021	J. Castro
Comprovat		
S.normes		

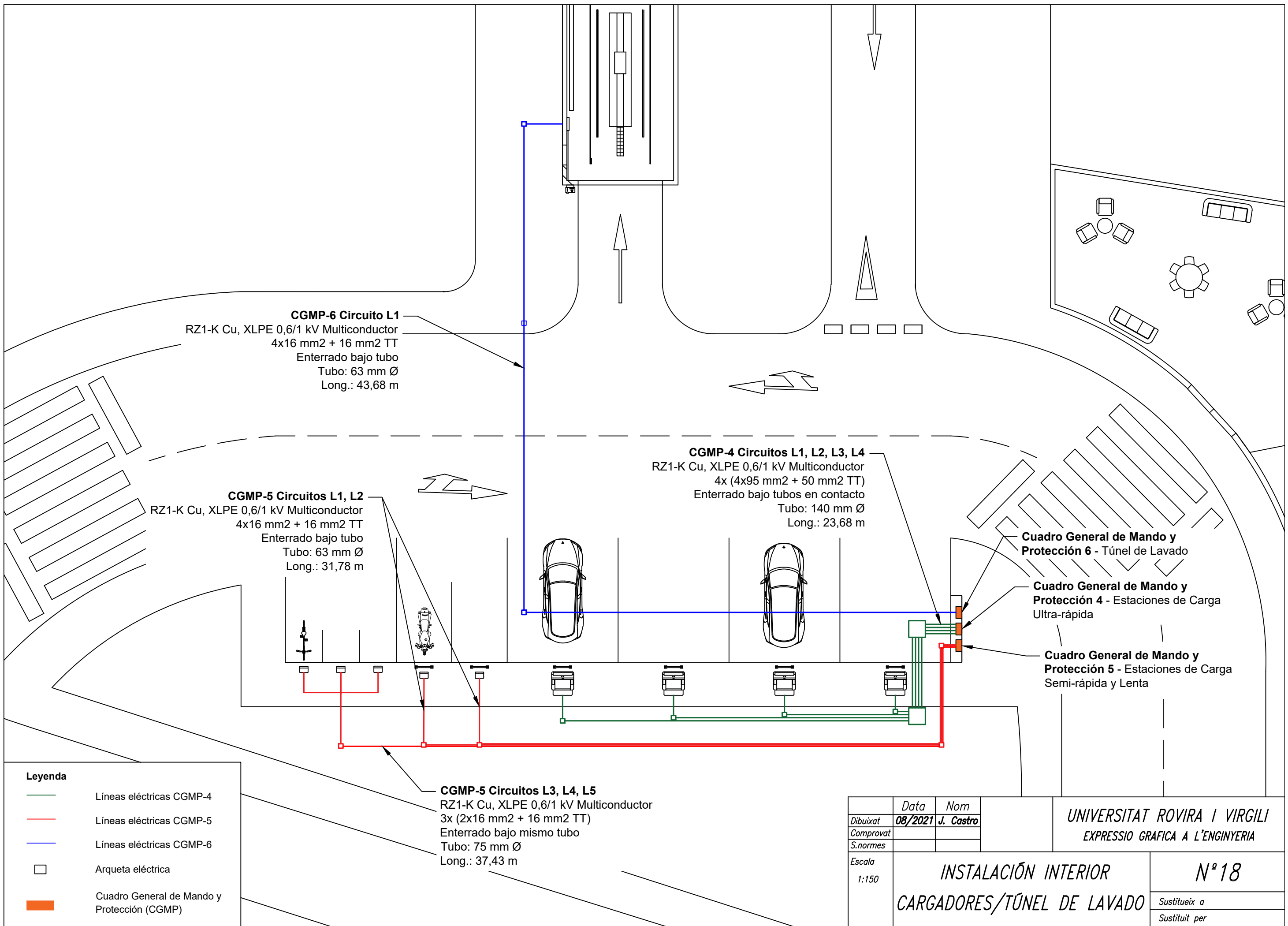
Escala
1:100

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
 EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA

INSTALACIÓN INTERIOR BAR

Nº 17

Sustitueix a
 Sostituït per



CGMP-6 Circuito L1
 RZ1-K Cu, XLPE 0,6/1 kV Multiconductor
 4x16 mm² + 16 mm² TT
 Enterrado bajo tubo
 Tubo: 63 mm Ø
 Long.: 43,68 m

CGMP-5 Circuitos L1, L2
 RZ1-K Cu, XLPE 0,6/1 kV Multiconductor
 4x16 mm² + 16 mm² TT
 Enterrado bajo tubo
 Tubo: 63 mm Ø
 Long.: 31,78 m

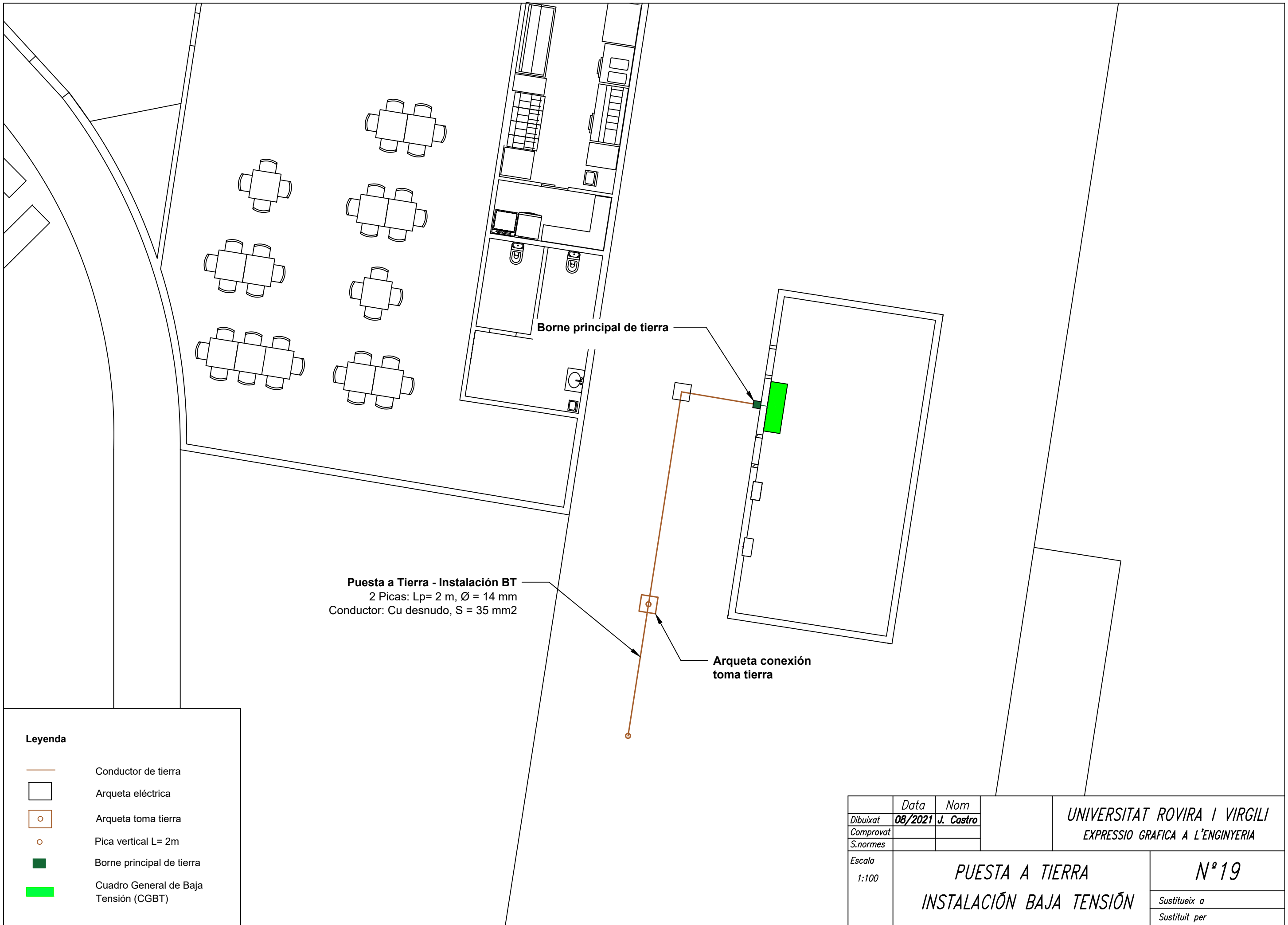
CGMP-4 Circuitos L1, L2, L3, L4
 RZ1-K Cu, XLPE 0,6/1 kV Multiconductor
 4x (4x95 mm² + 50 mm² TT)
 Enterrado bajo tubos en contacto
 Tubo: 140 mm Ø
 Long.: 23,68 m

Cuadro General de Mando y Protección 6 - Túnel de Lavado
Cuadro General de Mando y Protección 4 - Estaciones de Carga Ultra-rápida
Cuadro General de Mando y Protección 5 - Estaciones de Carga Semi-rápida y Lenta

CGMP-5 Circuitos L3, L4, L5
 RZ1-K Cu, XLPE 0,6/1 kV Multiconductor
 3x (2x16 mm² + 16 mm² TT)
 Enterrado bajo mismo tubo
 Tubo: 75 mm Ø
 Long.: 37,43 m

- Leyenda**
- Líneas eléctricas CGMP-4
 - Líneas eléctricas CGMP-5
 - Líneas eléctricas CGMP-6
 - Arqueta eléctrica
 - Cuadro General de Mando y Protección (CGMP)

	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA
<i>Dibuixat</i>	08/2021	J. Castro	
<i>Comprovat</i>			
<i>S.normes</i>			
<i>Escala</i>	INSTALACIÓN INTERIOR CARGADORES/TÚNEL DE LAVADO		Nº 18
1:150			<i>Sustitueix a</i> <i>Sustitueix per</i>



Leyenda

- Conductor de tierra
- Arqueta eléctrica
- Arqueta toma tierra
- Pica vertical L= 2m
- Borne principal de tierra
- Cuadro General de Baja Tensión (CGBT)

	Data	Nom
Dibuixat	08/2021	J. Castro
Comprovat		
S.normes		

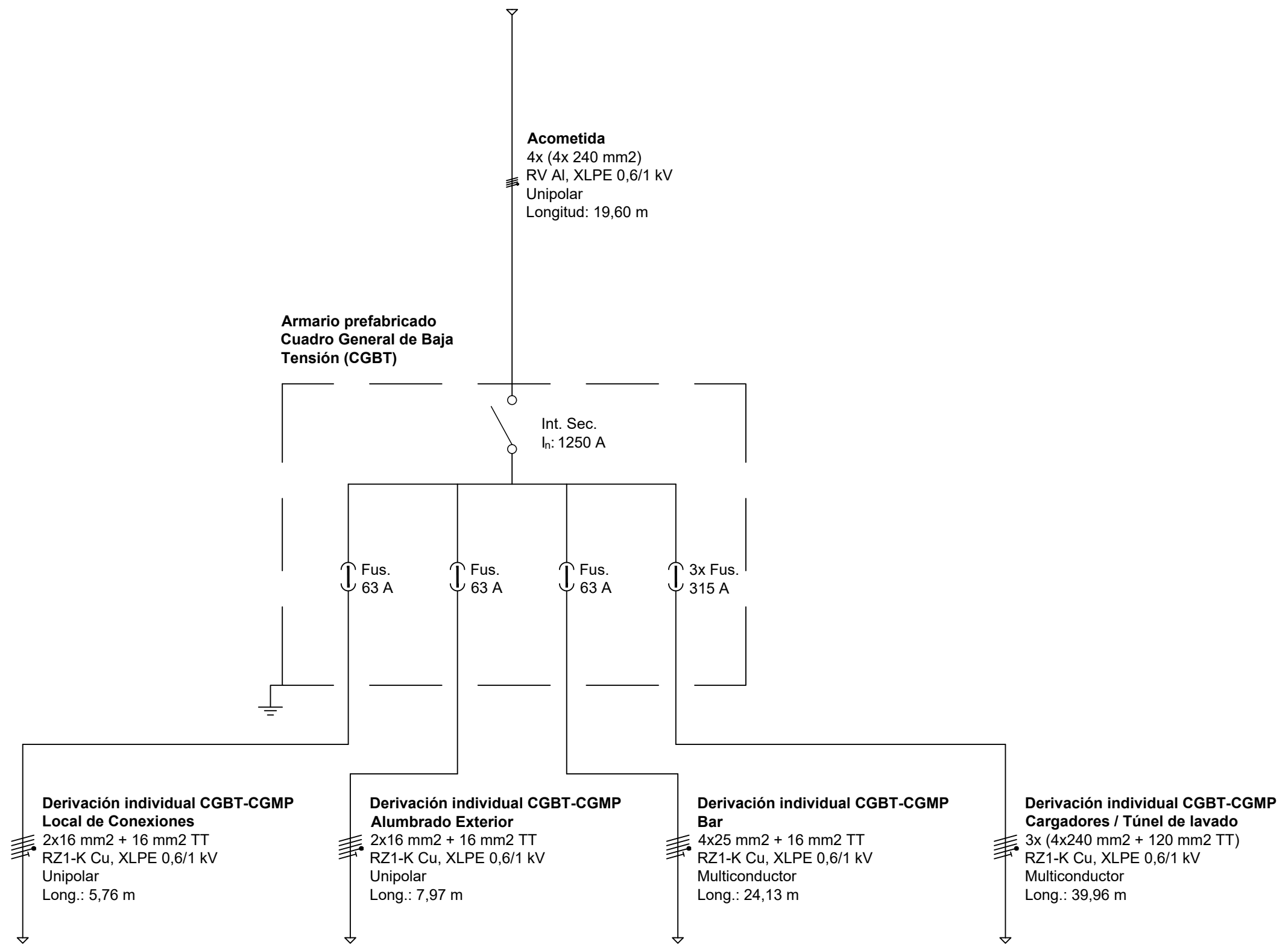
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
 EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA

Escala
 1:100

PUESTA A TIERRA
INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN

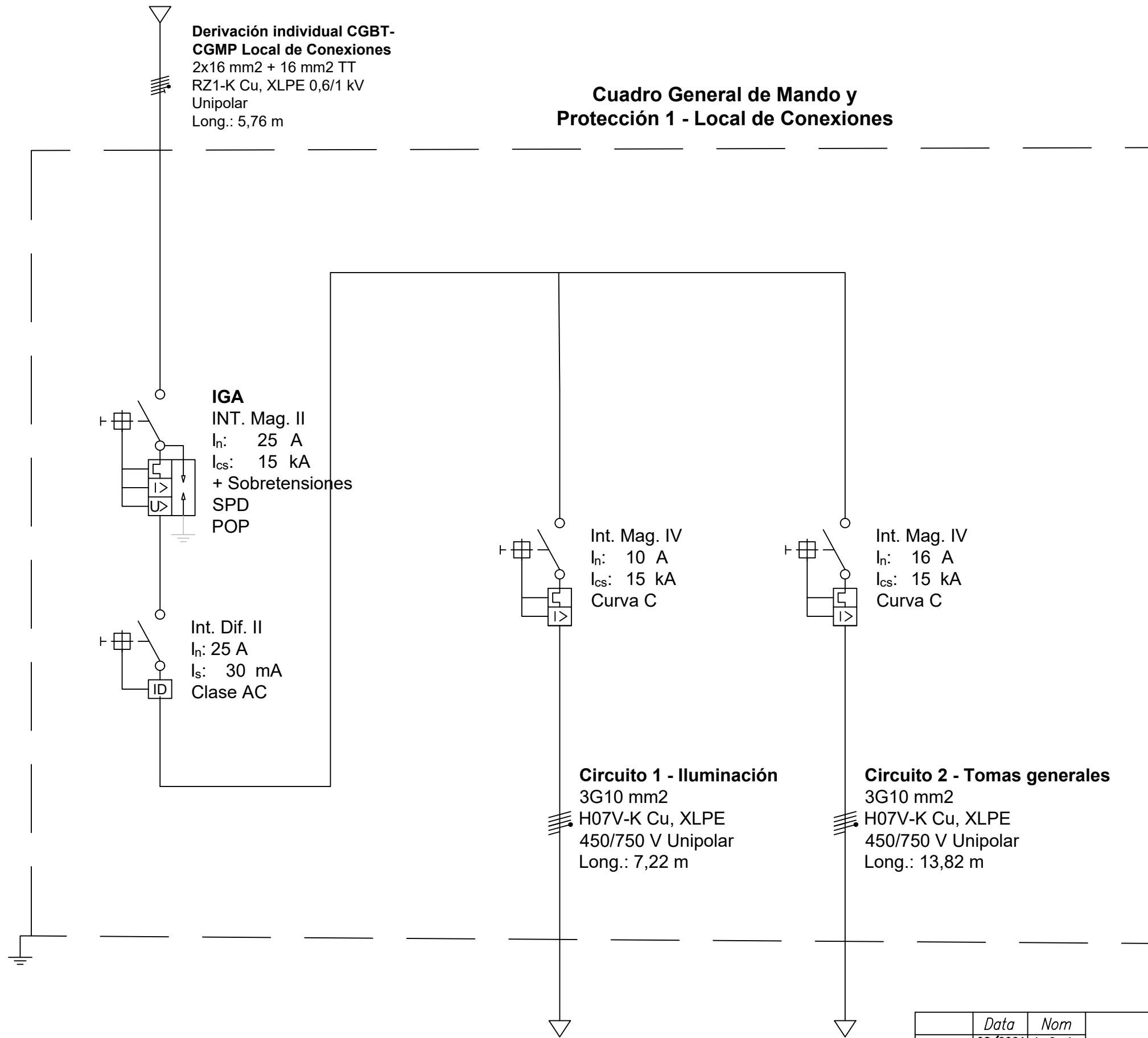
Nº 19

Sustitueix a
 Sustituit per

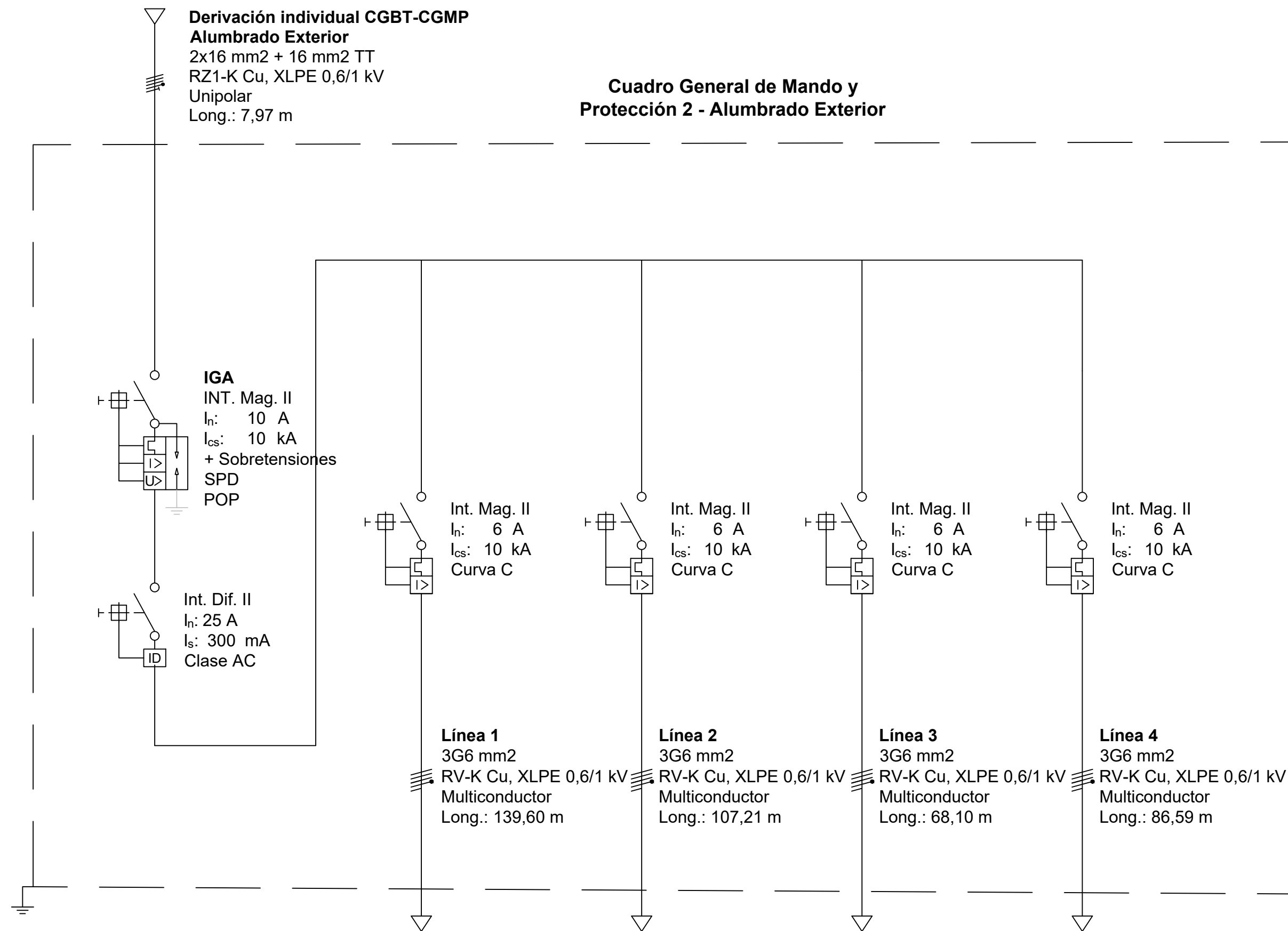


	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI <i>EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA</i>
<i>Dibuixat</i>	08/2021	J. Castro	
<i>Comprovat</i>			
<i>S.normes</i>			
<i>Escala</i> s/n	ESQUEMA UNIFILAR INSTALACIÓN DE ENLACE		Nº20
			<i>Sustitueix a</i> <i>Sustituit per</i>

Cuadro General de Mando y Protección 1 - Local de Conexiones



	Data	Nom	
Dibuixat	08/2021	J. Castro	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA
Comprovat			
S.normes			
Escala s/n	ESQUEMA UNIFILAR CGMP-1 LOCAL DE CONEXIONES		Nº21 <small>Sustitueix a Sustituit per</small>



Derivación individual CGBT-CGMP
Alumbrado Exterior
 2x16 mm² + 16 mm² TT
 RZ1-K Cu, XLPE 0,6/1 kV
 Unipolar
 Long.: 7,97 m

**Cuadro General de Mando y
 Protección 2 - Alumbrado Exterior**

IGA
 INT. Mag. II
 I_n: 10 A
 I_{cs}: 10 kA
 + Sobretensiones
 SPD
 POP

Int. Dif. II
 I_n: 25 A
 I_s: 300 mA
 Clase AC

Int. Mag. II
 I_n: 6 A
 I_{cs}: 10 kA
 Curva C

Int. Mag. II
 I_n: 6 A
 I_{cs}: 10 kA
 Curva C

Int. Mag. II
 I_n: 6 A
 I_{cs}: 10 kA
 Curva C

Int. Mag. II
 I_n: 6 A
 I_{cs}: 10 kA
 Curva C

Línea 1
 3G6 mm²
 RV-K Cu, XLPE 0,6/1 kV
 Multiconductor
 Long.: 139,60 m

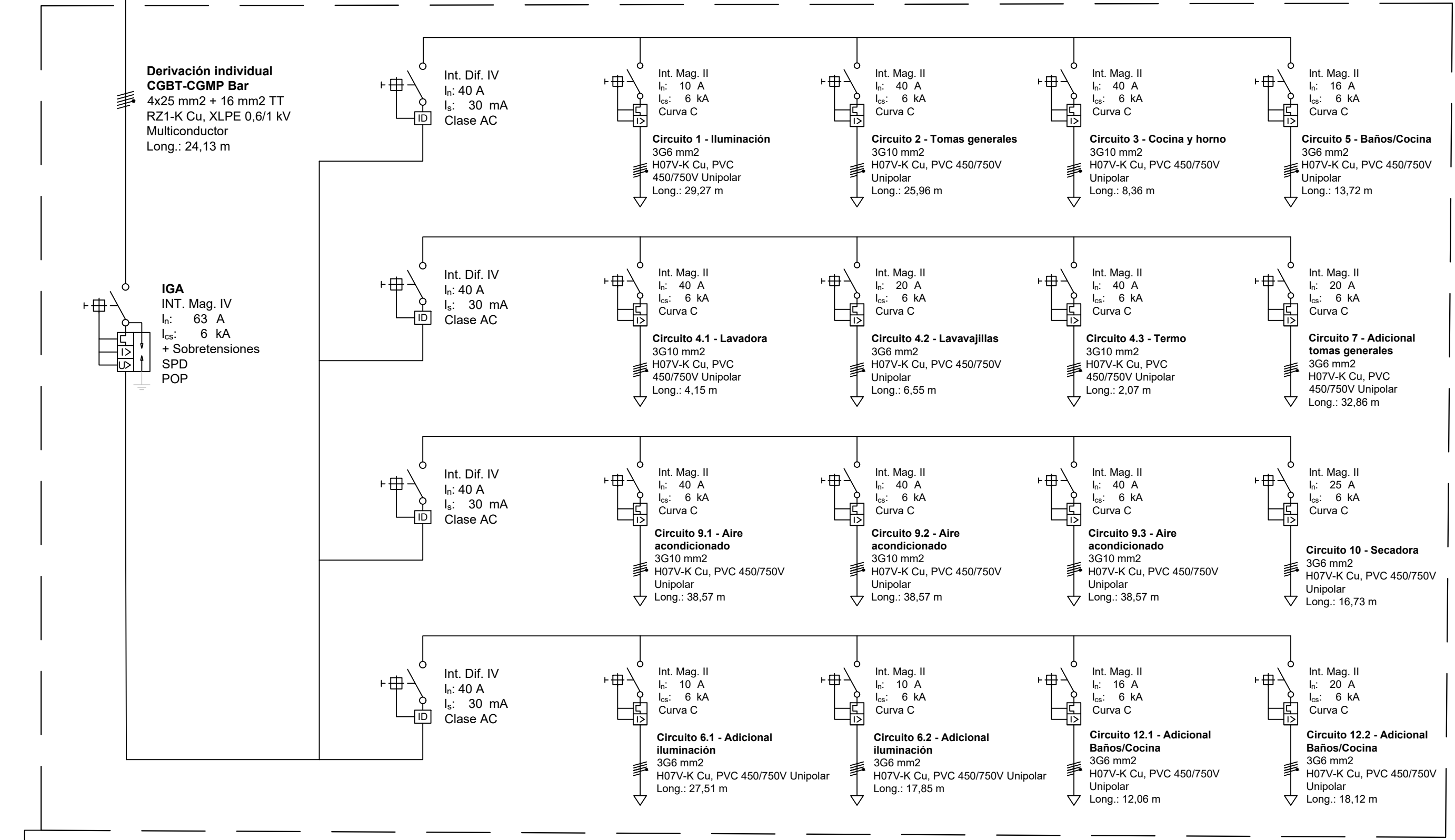
Línea 2
 3G6 mm²
 RV-K Cu, XLPE 0,6/1 kV
 Multiconductor
 Long.: 107,21 m

Línea 3
 3G6 mm²
 RV-K Cu, XLPE 0,6/1 kV
 Multiconductor
 Long.: 68,10 m

Línea 4
 3G6 mm²
 RV-K Cu, XLPE 0,6/1 kV
 Multiconductor
 Long.: 86,59 m

	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA
<i>Dibuixat</i>	08/2021	J. Castro	
<i>Comprovat</i>			
<i>S.normes</i>			
<i>Escala</i>	ESQUEMA UNIFILAR		Nº22
<i>s/n</i>	CGMP-2 ALUMBRADO EXTERIOR		
			<i>Sustitueix a</i>
			<i>Sustituït per</i>

Cuadro General de Mando y Protección 3 - Bar



**Derivación individual
CGBT-CGMP Bar**
4x25 mm² + 16 mm² TT
RZ1-K Cu, XLPE 0,6/1 kV
Multiconductor
Long.: 24,13 m

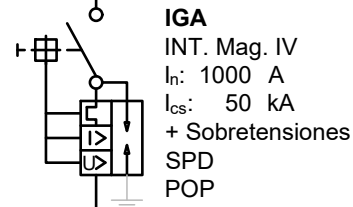
IGA
INT. Mag. IV
I_n: 63 A
I_{cs}: 6 kA
+ Sobretensiones
SPD
POP

	<i>Data</i>	<i>Nom</i>	UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI <i>EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA</i>
<i>Dibuixat</i>	08/2021	J. Castro	
<i>Comprovat</i>			
<i>S.normes</i>			
<i>Escala</i>	ESQUEMA UNIFILAR CGMP-3 BAR		Nº23
<i>s/n</i>			<i>Sustitueix a</i> <i>Sustituït per</i>

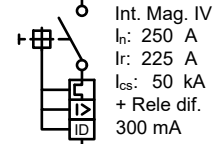
Derivación individual CGBT-CGMP Cargadores / Túnel de lavado
 3x (4x240 mm² + 120 mm² TT)
 RZ1-K Cu, XLPE 0,6/1 kV Multiconductor
 Long.: 39,96 m

Armario prefabricado
Cuadro General de Mando y Protección 4
Cuadro General de Mando y Protección 5
Cuadro General de Mando y Protección 6

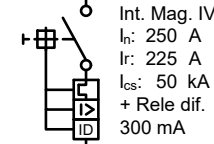
Embarro de cobre
 Conexiones eléctricas



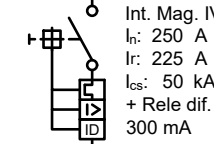
Estaciones de carga ultra-rápida
 3x (4x240 mm² + 120 mm² TT)
 RZ1-K Cu, XLPE 0,6/1 kV Multiconductor
 Long.: 3 m



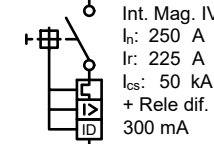
Línea L1
 4x95 mm² + 50 mm² TT
 RV-K Cu, XLPE 0,6/1 kV
 Multiconductor
 Long.: 23,68 m



Línea L2
 4x95 mm² + 50 mm² TT
 RV-K Cu, XLPE 0,6/1 kV
 Multiconductor
 Long.: 23,68 m

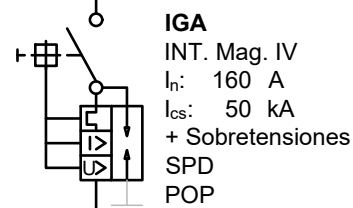


Línea L3
 4x95 mm² + 50 mm² TT
 RV-K Cu, XLPE 0,6/1 kV
 Multiconductor
 Long.: 23,68 m

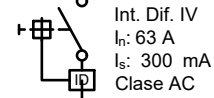


Línea L4
 4x95 mm² + 50 mm² TT
 RV-K Cu, XLPE 0,6/1 kV
 Multiconductor
 Long.: 23,68 m

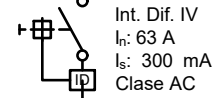
CGMP-4



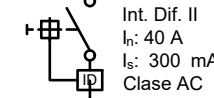
Estaciones de carga semi-rápida y lenta
 4x240 mm² + 120 mm² TT
 RZ1-K Cu, XLPE 0,6/1 kV Multiconductor
 Long.: 3 m



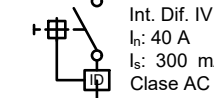
Línea L1
 4x16 mm² + 16 mm² TT
 RV-K Cu, XLPE 0,6/1 kV
 Multiconductor
 Long.: 31,78 m



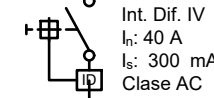
Línea L2
 4x16 mm² + 16 mm² TT
 RV-K Cu, XLPE 0,6/1 kV
 Multiconductor
 Long.: 31,78 m



Línea L3
 2x16 mm² + 16 mm² TT
 RV-K Cu, XLPE 0,6/1 kV
 Multiconductor
 Long.: 37,43 m



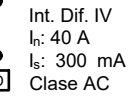
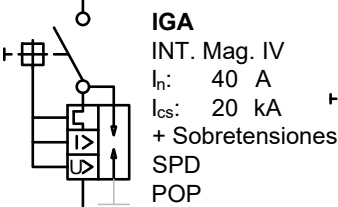
Línea L4
 2x16 mm² + 16 mm² TT
 RV-K Cu, XLPE 0,6/1 kV
 Multiconductor
 Long.: 37,43 m



Línea L5
 2x16 mm² + 16 mm² TT
 RV-K Cu, XLPE 0,6/1 kV
 Multiconductor
 Long.: 37,43 m

CGMP-5

Túnel de lavado
 4x16 mm² + 16 mm² TT
 RZ1-K Cu, XLPE 0,6/1 kV
 Multiconductor
 Long.: 3 m



Línea L1
 4x16 mm² + 16 mm² TT
 RV-K Cu, XLPE 0,6/1 kV
 Multiconductor
 Long.: 43,68 m

CGMP-6

	Data	Nom
Dibuixat	08/2021	J. Castro
Comprovat		
S.normes		

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI
 EXPRESSIO GRAFICA A L'ENGINYERIA

Escala
 s/n

ESQUEMA UNIFILAR
CGMP-4, CGMP-5, CGMP-6

Nº24

Sustitueix a
 Sustituit per

PLIEGO DE CONDICIONES

4. PLIEGO DE CONDICIONES

Profesor: José Antonio Barrado Rodrigo

Autor: Javier Castro Arjona

Universitat Rovira i Virgili

Trabajo de Fin de Grado

03/09/2021, Tarragona.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.	PLIEGO DE CONDICIONES	276
4.1	Condiciones Facultativas	280
4.1.1	Técnico Director de Obra	280
4.1.2	Constructor o Instalador	280
4.1.3	Verificación de los Documentos del Proyecto	281
4.1.4	Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo	281
4.1.5	Presencia del Constructor o Instalador en la Obra	281
4.1.6	Trabajos No Estipulados Expresamente	282
4.1.7	Interpretaciones, Aclaraciones y Modificaciones de los Documentos del Proyecto	282
4.1.8	Reclamaciones contra las Órdenes de la Dirección Facultativa	282
4.1.9	Falta de Personal	282
4.1.10	Caminos y Accesos	283
4.1.11	Replanteo	283
4.1.12	Comienzo de la Obra. Ritmo de Ejecución de los Trabajos	283
4.1.13	Orden de los Trabajos	283
4.1.14	Facilidades para otros Contratistas	283
4.1.15	Ampliación del Proyecto por Causas Imprevistas o de Fuerza Mayor	283
4.1.16	Prórroga por Causa de Fuerza Mayor	284
4.1.17	Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el Retraso de la Obra	284
4.1.18	Condiciones Generales de Ejecución de los Trabajos	284
4.1.19	Obras Ocultas	284
4.1.20	Trabajos Defectuosos	284
4.1.21	Vicios Ocultos	285
4.1.22	Materiales y los Aparatos. Su Procedencia.	285
4.1.23	Materiales no Utilizados	285
4.1.24	Gastos Ocasionados por Pruebas y Ensayos	285
4.1.25	Limpieza de las Obras	285
4.1.26	Documentación Final de la Obra	286
4.1.27	Plazo de Garantía	286
4.1.28	Conservación de las Obras Recibidas Provisionalmente	286
4.1.29	Recepción Definitiva	286
4.1.30	Prórroga del Plazo de Garantía	286
4.1.31	Recepciones de Trabajos cuya Contrata haya sido Rescindida	286
4.2	Condiciones Económicas	287

PLIEGO DE CONDICIONES

4.2.1	Composición de los Precios Unitarios.....	287
4.2.2	Precio de Contrata. Importe de Contrata	288
4.2.3	Precios Contradictorios	288
4.2.4	Reclamaciones de Aumento de Precios por Causas Diversas	288
4.2.5	Revisión de los Precios Contratados	288
4.2.6	Acopio de Materiales.....	288
4.2.7	Responsabilidad del Instalador en el Bajo Rendimiento de los Trabajadores 289	
4.2.8	Relaciones Valoradas y Certificaciones	289
4.2.9	Mejoras de Obras libremente Ejecutadas	290
4.2.10	Abono de Trabajos Presupuestados con Partida Alzada	290
4.2.11	Pagos.....	290
4.2.12	Importe de la Indemnización por Retraso no Justificado en el Plazo de Terminación de las Obras	290
4.2.13	Demora de los Pagos	291
4.2.14	Mejoras y Aumentos de Obra. Casos Contrarios.	291
4.2.15	Unidades de Obra Defectuosas pero Aceptables.....	291
4.2.16	Seguro de las Obras	291
4.2.17	Conservación de la Obra.....	292
4.2.18	Uso por el Contratista de Bienes del Propietario.....	292
4.3	Condiciones Técnicas para Instalación de Línea de Media Tensión.....	293
4.3.1	Preparación y Programación de la Obra	293
4.3.2	Zanjas	293
4.3.3	Galerías o Zanjas Registrables	297
4.3.4	Cruzamientos, Proximidades y Paralelismos.....	298
4.3.5	Tendido de Cables	302
4.3.6	Montajes	304
4.3.7	Conversiones Aéreo-Subterráneas.....	306
4.3.8	Transporte de Bobinas de Cables	306
4.3.9	Aseguramiento de la Calidad.....	306
4.3.10	Ensayos Eléctricos después de la Instalación	307
4.4	Condiciones Técnicas para Instalación de Centro de Transformación.....	308
4.4.1	Obra Civil	308
4.4.2	Instalación Eléctrica	310
4.4.3	Normas de Ejecución de las Instalaciones.....	314
4.4.4	Pruebas Reglamentarias.....	314
4.4.5	Condiciones de Uso, Mantenimiento y Seguridad	315

PLIEGO DE CONDICIONES

4.4.6	Certificados y Documentación	317
4.4.7	Libro de Órdenes	317
4.4.8	Recepción de la Obra.....	317
4.5	Condiciones Técnicas para Instalación Eléctrica en Baja Tensión	318
4.5.1	Condiciones Generales	318
4.5.2	Canalizaciones Eléctricas	318
4.5.3	Conductores	323
4.5.4	Cajas de Empalme	325
4.5.5	Mecanismos y Tomas de Corriente	325
4.5.6	Aparamenta de Mando y Protección	326
4.5.7	Alumbrado	330
4.5.8	Receptores a Motor.....	332
4.5.9	Puestas a Tierra.....	332
4.5.10	Inspecciones y Pruebas en Fábrica	335
4.5.11	Control.....	335
4.5.12	Seguridad	335
4.5.13	Limpieza	336
4.5.14	Mantenimiento.....	336

PLIEGO DE CONDICIONES

4.1 Condiciones Facultativas

4.1.1 *Técnico Director de Obra*

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

4.1.2 *Constructor o Instalador*

Corresponde al Constructor o Instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.

PLIEGO DE CONDICIONES

- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

4.1.3 Verificación de los Documentos del Proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

4.1.4 Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

4.1.5 Presencia del Constructor o Instalador en la Obra

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.1.6 Trabajos No Estipulados Expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

4.1.7 Interpretaciones, Aclaraciones y Modificaciones de los Documentos del Proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

4.1.8 Reclamaciones contra las Órdenes de la Dirección Facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

4.1.9 Falta de Personal

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

PLIEGO DE CONDICIONES

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

4.1.10 Caminos y Accesos

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Técnico Director podrá exigir su modificación o mejora.

Asimismo, el Constructor o Instalador se obligará a la colocación en lugar visible, a la entrada de la obra, de un cartel exento de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra en relación al título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

4.1.11 Replanteo

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

4.1.12 Comienzo de la Obra. Ritmo de Ejecución de los Trabajos

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

4.1.13 Orden de los Trabajos

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

4.1.14 Facilidades para otros Contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

4.1.15 Ampliación del Proyecto por Causas Imprevistas o de Fuerza Mayor

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

PLIEGO DE CONDICIONES

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

4.1.16 Prórroga por Causa de Fuerza Mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instalador expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

4.1.17 Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el Retraso de la Obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

4.1.18 Condiciones Generales de Ejecución de los Trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

4.1.19 Obras Ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación de la obra, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

4.1.20 Trabajos Defectuosos

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica "del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

PLIEGO DE CONDICIONES

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

4.1.21 Vicios Ocultos

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

4.1.22 Materiales y los Aparatos. Su Procedencia.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

4.1.23 Materiales no Utilizados

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

4.1.24 Gastos Ocasionados por Pruebas y Ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

4.1.25 Limpieza de las Obras

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.1.26 Documentación Final de la Obra

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

4.1.27 Plazo de Garantía

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

4.1.28 Conservación de las Obras Recibidas Provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista. Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador de la obra, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

4.1.29 Recepción Definitiva

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma de conservación de las obras y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

4.1.30 Prórroga del Plazo de Garantía

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

4.1.31 Recepciones de Trabajos cuya Contrata haya sido Rescindida

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.2 Condiciones Económicas

4.2.1 Composición de los Precios Unitarios

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.
- El IVA gira sobre esta suma, pero no integra el precio.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.2.2 Precio de Contrata. Importe de Contrata

En el caso de que los trabajos a realizar una obra aneja cualquiera se contratase a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.

4.2.3 Precios Contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Técnico decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Técnico y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

4.2.4 Reclamaciones de Aumento de Precios por Causas Diversas

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

4.2.5 Revisión de los Precios Contratados

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

4.2.6 Acopio de Materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordena por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.2.7 Responsabilidad del Instalador en el Bajo Rendimiento de los Trabajadores

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor o Instalador, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico Director.

Si hecha esta notificación al Constructor o Instalador, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

4.2.8 Relaciones Valoradas y Certificaciones

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico Director en la forma prevenida de los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales". Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.2.9 Mejoras de Obras libremente Ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

4.2.10 Abono de Trabajos Presupuestados con Partida Alzada

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Técnico Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

4.2.11 Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

4.2.12 Importe de la Indemnización por Retraso no Justificado en el Plazo de Terminación de las Obras

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Obra. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.2.13 Demora de los Pagos

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

4.2.14 Mejoras y Aumentos de Obra. Casos Contrarios.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

4.2.15 Unidades de Obra Defectuosas pero Aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

4.2.16 Seguro de las Obras

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

PLIEGO DE CONDICIONES

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

4.2.17 Conservación de la Obra

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el caso de que la obra no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Técnico Director en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista la obra, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional de la obra y en el caso de que la conservación de la obra corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar. En todo caso, ocupada o no la obra está obligado el Contratista a revisar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

4.2.18 Uso por el Contratista de Bienes del Propietario

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en las obras, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.3 Condiciones Técnicas para Instalación de Línea de Media Tensión

El pliego de condiciones técnicas será dividido en 3 secciones para diferenciar los principales ámbitos de trabajo en la ejecución de la obra siendo éstos Instalaciones en Media Tensión, Centro de Transformación y Instalaciones en Baja Tensión.

4.3.1 Preparación y Programación de la Obra

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de media tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

4.3.2 Zanjas

4.3.2.1 Zanjas en Tierra

4.3.2.1.1 Ejecución

Su ejecución comprende:

- a) Apertura de las zanjas.
- b) Suministro y colocación de protección de arena (cables directamente enterrados).
- c) Suministro y colocación de protección de rasillas y ladrillo (cables directamente enterrados).

PLIEGO DE CONDICIONES

- d) Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada).
- e) Colocación de la cinta de "atención al cable".
- f) Tapado y apisonado de las zanjas.
- g) Carga y transporte de las tierras sobrantes.
- h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

a) Apertura de las zanjas

Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, a poder ser paralelo en toda su longitud a las fachadas de los edificios principales o, en su defecto, a los bordillos.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto. La apertura de calas de reconocimiento se podrá sustituir por el empleo de equipos de detección, como el georradar, que permitan contrastar los planos aportados por las compañías de servicio y al mismo tiempo prevenir situaciones de riesgo.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso (siempre conforme a la normativa de riesgos laborales).

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

b) Suministro y colocación de protección de arena

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de substancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual, si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

PLIEGO DE CONDICIONES

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

c) Suministro y colocación de protección de rasilla y ladrillo

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) para proteger a un único cable o terna de cables en mazos.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías. En cualquier caso, la protección mecánica soportará un impacto puntual de una energía de 20 J y cubrirá la proyección en planta de los cables.

d) Suministro y colocación de tubos (cables en canalización entubada)

Las canalizaciones estarán construidas por tubos de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos, hormigonadas en la zanja o no, con tal que presenten suficiente resistencia mecánica.

El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado.

Antes del tendido se eliminará de su interior la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

e) Colocación de la cinta de "Atención al cable"

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos "Atención a la existencia del cable", tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización del cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

PLIEGO DE CONDICIONES

f) Tapado y apisonado de las zanjas

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de "Atención a la existencia del cable", se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

g) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

4.3.2.1.2 *Dimensiones y Condiciones Generales de Ejecución*

- Zanja normal para media tensión:

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m. de anchura media y profundidad 1,10 m., tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

- Zanja para media tensión en terreno con servicios:

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

a) Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.

b) Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.

PLIEGO DE CONDICIONES

c) Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm. cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

- Zanja con más de una banda horizontal:

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión directamente enterrados, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas. De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

4.3.2.2 Rotura de Pavimentos

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.
- b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

4.3.2.3 Reposición de Pavimentos

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

4.3.3 Galerías o Zanjas Registrables

En las galerías o zanjas registrables no está prevista la circulación de personal y las tapas de registro precisan medios mecánicos para su manipulación. Las galerías serán de hormigón armado o de otros materiales de rigidez, estanqueidad y duración equivalentes. Se dimensionarán para soportar la carga de tierras y pavimentos situados por encima y las cargas de tráfico que corresponda.

PLIEGO DE CONDICIONES

En tales galerías se admite la instalación de cables eléctricos de alta tensión, de baja tensión y de alumbrado, control y comunicación. No se admite la existencia de canalizaciones de gas. Sólo se admite la existencia de canalizaciones de agua si se puede asegurar que en caso de fuga no afecte a los demás servicios.

Las condiciones de seguridad más destacables que deben cumplir este tipo de instalación son:

- Estanqueidad de los cierres.
- Buena renovación de aire en el cuerpo ocupado por los cables eléctricos, para evitar acumulaciones de gas y condensación de humedades, y mejorar la disipación de calor.

4.3.4 Cruzamientos, Proximidades y Paralelismos

Se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

El cable deberá ir en el interior de canalizaciones entubadas hormigonadas en los casos siguientes:

- A) Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- B) Para el cruce de ferrocarriles.
- C) En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- D) En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- E) En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

4.3.4.1 Materiales

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

- a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.

- b) El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción española del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas.

PLIEGO DE CONDICIONES

La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

c) La arena será limpia, suelta, áspera, crujiendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual, si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 ó 3 mm.

d) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silícea, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm. con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

e) AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

f) MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

4.3.4.2 Dimensiones y Características Generales de Ejecución

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 o 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se hecha previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente.

PLIEGO DE CONDICIONES

Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes. Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

4.3.4.3 Características Particulares de Ejecución de Cruzamiento y Paralelismo con Determinado Tipo de Instalaciones

4.3.4.3.1 Cruzamientos

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m. La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los cables de telecomunicación o canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes o juntas será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por los mismos materiales reflejados en el párrafo anterior.

PLIEGO DE CONDICIONES

En los cruces de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

- Canalizaciones y acometidas en alta, media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. Estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc). En el caso de línea A.T. entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, que será de las características mecánicas definidas en los cruzamientos anteriores.

4.3.4.3.2 Proximidades y Paralelismos

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 m. En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia. Si el paralelismo se realiza respecto a cables de telecomunicación o canalizaciones de agua la distancia mínima será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable o canalización instalada más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de agua será de 1 m. Se procurará que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables de alta tensión.

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. directamente enterradas y canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas siguientes:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,40 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,40 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,20 m.

PLIEGO DE CONDICIONES

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias se dispondrá una protección suplementaria, en cuyo caso la separación mínima será:

- Canalizaciones y acometidas en alta presión: 0,25 m.
- Canalizaciones y acometidas en media y baja presión: 0,15 m.
- Acometidas interiores en alta presión: 0,25 m.
- Acometidas interiores en media y baja presión: 0,10 m.

La protección suplementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, de las mismas características que las especificadas en el primer párrafo de este apartado. La distancia mínima entre empalmes de cables y juntas de canalizaciones de gas será de 1 m.

4.3.4.3.3 *Acometidas (conexiones de servicio)*

En el caso de que alguno de los servicios que se cruzan o discurren paralelos sea una acometida o conexión de servicio a un edificio, deberá mantenerse entre ambos una distancia mínima de 0,30 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias, la conducción más recientemente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

La entrada de las acometidas o conexiones de servicio a los edificios, tanto cables de B.T. como de A.T. en el caso de acometidas eléctricas, deberá taponarse hasta conseguir su estanqueidad.

4.3.5 *Tendido de Cables*

4.3.5.1 *Tendido de Cables en Zanja Abierta*

4.3.5.1.1 *Manejo y Preparación de Bobinas*

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma. La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que, si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.3.5.1.2 *Tendido de Cables*

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mmR de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm² en cables trifásicos y a 5 kg/mm² para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras. No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano. Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable. No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla. En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

PLIEGO DE CONDICIONES

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras.

4.3.5.2 Tendido de Cables en Tubulares

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo. Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUZAMIENTOS).

Una vez tendido el cable, los tubos se tapanán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

4.3.6 Montajes

4.3.6.1 Empalmes

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

PLIEGO DE CONDICIONES

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductora pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

4.3.6.2 Botellas Terminales

Para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductora dadas en el apartado anterior de Empalmes.

4.3.6.3 Autoválvulas y Seccionador

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm² de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 W. La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m. Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm. f inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

4.3.6.4 Herrajes y Conexiones

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.3.7 Conversiones Aéreo-Subterráneas

Tanto en el caso de un cable subterráneo intercalado en una línea aérea, como de un cable subterráneo de unión entre una línea aérea y una instalación transformadora se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Cuando el cable subterráneo esté destinado a alimentar un centro de transformación de cliente se instalará un seccionador ubicado en el propio poste de la conversión aéreo subterránea, en uno próximo o en el centro de transformación siempre que el seccionador sea una unidad funcional y de transporte separada del transformador. En cualquier caso, el seccionador quedará a menos de 50 m de la conexión aéreo subterránea.

- El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irá protegido por un tubo o canal cerrado de material sintético, de cemento y derivados, o metálicos con la suficiente resistencia mecánica. El interior de los tubos o canales será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado. El tubo o canal se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua (taponado hermético mediante capuchón de protección de neopreno, cinta adhesiva o de relleno o pasta taponadora adecuada), y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo 2,5 m por encima del nivel del terreno.

El diámetro del tubo será como mínimo 1,5 veces el diámetro del cable o el de la terna de cables si son unipolares y, en el caso de canal cerrado su anchura mínima será de 1,8 veces el diámetro del cable.

- Si se instala un solo cable unipolar por tubo o canal, éstos deberán ser de plástico o metálico de material no ferromagnético, a fin de evitar el calentamiento producido por las corrientes inducidas.

- Cuando deban instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos autoválvulas o descargadores, la conexión será lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger.

4.3.8 Transporte de Bobinas de Cables

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

4.3.9 Aseguramiento de la Calidad

Durante el diseño y la ejecución de la línea, las disposiciones de aseguramiento de la calidad, deben seguir los principios descritos en la norma UNE-EN ISO 9001. Los sistemas y procedimientos, que el proyectista y/o contratista de la instalación utilizarán, para garantizar que los trabajos del proyecto cumplan con los requisitos del mismo, deben ser definidos en el plan de calidad del proyectista y/o del contratista de la instalación para los trabajos del proyecto.

PLIEGO DE CONDICIONES

Cada plan de calidad debe presentar las actividades en una secuencia lógica, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a) Una descripción del trabajo propuesto y del orden del programa.
- b) La estructura de la organización para el contrato, así como la oficina principal y cualquier otro centro responsable de una parte del trabajo.
- c) Las obligaciones y responsabilidades asignadas al personal de control de calidad del trabajo.
- d) Puntos de control de ejecución y notificación.
- e) Presentación de los documentos de ingeniería requeridos por las especificaciones del proyecto.
- f) La inspección de los materiales y sus componentes a su recepción.
- g) La referencia a los procedimientos de aseguramiento de la calidad para cada actividad.
- h) Inspección durante la fabricación / construcción.
- i) Inspección final y ensayos.

El plan de garantía de aseguramiento de la calidad, es parte del plan de ejecución de un proyecto o una fase del mismo.

4.3.10 Ensayos Eléctricos después de la Instalación

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc) se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados al efecto en las normas correspondientes y según se establece en la ITC-LAT 05.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.4 Condiciones Técnicas para Instalación de Centro de Transformación

4.4.1 Obra Civil

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

4.4.1.1 Emplazamiento

El lugar elegido para la instalación del centro debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, concretamente los que son pesados y grandes, como transformadores. Los accesos al centro deben tener las dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del centro debe ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones. En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0,20 m por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionársele una estanquidad perfecta hasta dicha cota.

El local que contiene el centro debe estar construido en su totalidad con materiales incombustibles.

4.4.1.2 Excavación

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

4.4.1.3 Acondicionamiento

Como norma general, una vez realizada la excavación se extenderá una capa de arena de 10 cm de espesor aproximadamente, procediéndose a continuación a su nivelación y compactación.

4.4.1.4 Edificio Prefabricado de Hormigón

Los distintos edificios prefabricados de hormigón se ajustarán íntegramente a las distintas Especificaciones de Materiales de la compañía suministradora, verificando su diseño los siguientes puntos:

- Los suelos estarán previstos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.
- Se preverán, en lugares apropiados del edificio, orificios para el paso del interior al exterior de los cables destinados a la toma de tierra, y cables de B.T. y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40 m del suelo como mínimo.

PLIEGO DE CONDICIONES

- También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo, se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías para conductores de tierra, registros para las tomas de tierra y canales para los cables A.T. y B.T. En los lugares de paso, estos canales estarán cubiertos por losas amovibles.
- Los muros prefabricados de hormigón podrán estar constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formando un conjunto con la cubierta y la solera, de forma que se impida totalmente el riesgo de filtraciones.
- La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanquidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resulte después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanquidad.
- El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc., podrá ser aceptada. Las puertas y recuadros metálicos estarán protegidos contra la oxidación.
- La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino, para lo cual se tendrá en cuenta lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330.
- Las puertas de acceso al centro de transformación desde el exterior cumplirán íntegramente lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330. En cualquier caso, serán incombustibles, suficientemente rígidas y abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del edificio prefabricado, sin que éstos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberá disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.4.1.5 Evacuación y Extinción del Aceite Aislante

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite, deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante, se preverán pozos con revestimiento estanco, teniendo en cuenta el volumen de aceite que puedan recibir. En todos los pozos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además inspeccionables.

4.4.1.6 Ventilación

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación y, cuando proceda, refrigerar los transformadores.

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural, aunque en casos excepcionales podrá utilizarse también la ventilación forzada.

Cuando se trate de ubicaciones de superficie, se empleará una o varias tomas de aire del exterior, situadas a 0,20 m. del suelo como mínimo, y en la parte opuesta una o varias salidas, situadas lo más altas posible.

En ningún caso las aberturas darán sobre locales a temperatura elevada o que contengan polvo perjudicial, vapores corrosivos, líquidos, gases, vapores o polvos inflamables.

Todas las aberturas de ventilación estarán dispuestas y protegidas de tal forma que se garantice un grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, contra la entrada de objetos sólidos extraños y contra la entrada del agua IP23D, según Norma UNE-EN 61330.

4.4.2 Instalación Eléctrica

4.4.2.1 Aparamenta M.T.

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica y tipo "modular". De esta forma, en caso de avería, será posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

Utilizarán el hexafluoruro de azufre (SF_6) como elemento de corte y extinción. El aislamiento integral en SF_6 confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro de transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entrada de agua en el centro. El corte en SF_6 resulta también más seguro que el aire, debido a lo expuesto anteriormente.

Las celdas empleadas deberán permitir la extensibilidad in situ del centro de transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

PLIEGO DE CONDICIONES

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Los cables se conectarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra será un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra), asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y seccionador de puesta a tierra. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de apartamento bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099. Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos:

- Compartimento de aparellaje. Estará relleno de SF₆ y sellado de por vida. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años). Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.
- Compartimento del juego de barras. Se compondrá de tres barras aisladas conexas mediante tornillos.
- Compartimento de conexión de cables. Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado. Las extremidades de los cables serán simplificadas para cables secos y termoretráctiles para cables de papel impregnado.
- Compartimento de mando. Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra motorizaciones, bobinas de cierre y/o apertura y contactos auxiliares si se requieren posteriormente.
- Compartimento de control. En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión, tanto en barras como en los cables.

Las características generales de las celdas son las siguientes:

- Tensión asignada: 36 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
 - A tierra y entre fases: 70 kV
 - A la distancia de seccionamiento: 80 kV.

PLIEGO DE CONDICIONES

- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):

- A tierra y entre fases: 170 kV
- A la distancia de seccionamiento: 195 kV.

4.4.2.2 Transformadores

El transformador o transformadores serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario, refrigeración natural, en baño de aceite preferiblemente, con regulación de tensión primaria mediante conmutador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al resto del centro.

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

4.4.2.3 Equipos de Medida

Cuando el centro de transformación sea tipo "abonado", se instalará un equipo de medida compuesto por transformadores de medida, ubicados en una celda de medida de M.T., y un equipo de contadores de energía activa y reactiva, ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de M.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en ellas. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de las celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar, a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas. Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente.

Los cables de los circuitos secundarios de medida estarán constituidos por conductores unipolares, de cobre de 1 kV de tensión nominal, del tipo no propagador de la llama, de polietileno reticulado o etileno-propileno, de 4 mm² de sección para el circuito de intensidad y para el neutro y de 2,5 mm² para el circuito de tensión. Estos cables irán instalados bajo tubos de acero (uno por circuito) de 36 mm de diámetro interior, cuyo recorrido será visible o registrable y lo más corto posible.

La tierra de los secundarios de los transformadores de tensión y de intensidad se llevarán directamente de cada transformador al punto de unión con la tierra para medida y de aquí se llevará, en un solo hilo, a la regleta de verificación.

La tierra de medida estará unida a la tierra del neutro de Baja Tensión constituyendo la tierra de servicio, que será independiente de la tierra de protección.

PLIEGO DE CONDICIONES

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrán en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la compañía suministradora.

4.4.2.4 Acometidas Subterráneas

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 15 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del centro los cables estarán directamente enterrados, excepto si atraviesan otros locales, en cuyo caso se colocarán en tubos o canales. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación.

Los conductores de media tensión y baja tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable, y un nivel de aislamiento acorde a la tensión de servicio.

4.4.2.5 Alumbrado

El alumbrado artificial, siempre obligatorio, será preferiblemente de incandescencia.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario. Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

4.4.2.6 Puestas a Tierra

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

Condiciones de los circuitos de puesta a tierra

- No se unirán al circuito de puesta a tierra las puertas de acceso y ventanas metálicas de ventilación del CT.
- La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.

PLIEGO DE CONDICIONES

- En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.
- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.
- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.
- Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua, en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.
- Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm².
- Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm². La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.
- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 ohmios.

4.4.3 Normas de Ejecución de las Instalaciones

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la compañía suministradora de la electricidad.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte del Director de Obra. En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el D.O., aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que les sean de aplicación.

4.4.4 Pruebas Reglamentarias

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

PLIEGO DE CONDICIONES

Una vez ejecutada la instalación se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminadas su fabricación serán las siguientes:

- Prueba de operación mecánica.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.
- Verificación de cableado.
- Ensayo de frecuencia industrial.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.
- Ensayo de onda de choque 1,2/50 ms.
- Verificación del grado de protección.

4.4.5 Condiciones de Uso, Mantenimiento y Seguridad

4.4.5.1 Prevenciones Generales

Queda terminantemente prohibida la entrada en el local a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte". En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio al centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado. Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Tipo de aparamenta y número de fabricación.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Intensidad nominal.

PLIEGO DE CONDICIONES

- Intensidad nominal de corta duración.
- Frecuencia industrial.

Junto al accionamiento de la aparata de las celdas se incorporarán, de forma gráfica y clara, las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha aparata.

En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

4.4.5.2 Puesta en Servicio

Se conectarán primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

4.4.5.3 Separación de Servicio

Se procederá en orden inverso al determinado en el apartado anterior, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

4.4.5.4 Mantenimiento

El mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores, así como en las bornas de fijación de las líneas de media y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Esta se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y teniendo muy presente que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Si es necesario cambiar los fusibles, se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

La temperatura del líquido refrigerante no debe sobrepasar los 60°C.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.4.6 Certificados y Documentación

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.

4.4.7 Libro de Órdenes

Se dispondrá en el centro de transformación de un libro de órdenes, en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación, incluyendo cada visita, revisión, etc.

4.4.8 Recepción de la Obra

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción de la Obra. En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

- Aislamiento. Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.
- Ensayo dieléctrico. Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.
- Instalación de puesta a tierra. Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.
- Regulación y protecciones. Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.
- Transformadores. Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.5 Condiciones Técnicas para Instalación Eléctrica en Baja Tensión

4.5.1 *Condiciones Generales*

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

4.5.2 *Canalizaciones Eléctricas*

Los cables se colocarán en el interior de los tubos, ya sean enterrados o directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción o bajo molduras, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

4.5.2.1 *Conductores Aislados bajo Tubos Protectores*

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.

PLIEGO DE CONDICIONES

- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos. La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior. El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

- Tubos en canalizaciones empotradas.

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º) Tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+60°C
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tabla 82. Características de tubos empotrados en obras de fábrica

PLIEGO DE CONDICIONES

2º) Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas.

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	3	Media
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+90°C (+60°C canal. precabl. ordinarias)
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tabla 83. Características de tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas

- Tubos en canalizaciones enterradas

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos $D \geq 1$ mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tabla 84. Características de tubos en canalizaciones enterradas

· Notas:

NA: No aplicable.

Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

PLIEGO DE CONDICIONES

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

4.5.2.1.1 *Instalación*

Los cables utilizados serán de tensión asignada mínima de 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.

4.5.2.2 *Conductores Aislados Enterrados*

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.5.2.3 Conductores Aislados directamente Empotrados en Estructuras

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5°C y 90°C respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

4.5.2.4 Conductores Aislados en el Interior de la Construcción

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles. Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquella en partes bajas del hueco, etc.

4.5.2.5 Normas de Instalación en Presencia de otras Canalizaciones no Eléctricas

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.5.2.6 Accesibilidad a las Instalaciones

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

4.5.3 Conductores

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indicará en Memoria, Planos y Mediciones.

4.5.3.1 Materiales

Los conductores no enterrados serán de 450/750 V de tensión nominal:

- Conductor: de cobre.
- Formación: unipolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
- Tensión de prueba: 2.500 V.
- Instalación: bajo tubo.
- Normativa de aplicación: UNE 21.031.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20°C será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidrociorhídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20°C. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm² deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

4.5.3.2 Dimensionado

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

PLIEGO DE CONDICIONES

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITCBT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- Corrientes de cortocircuito. Las corrientes de cortocircuito producidas en cualquier punto de la instalación deben asegurar el buen estado de los conductores durante el periodo de cortocircuito, así también, se debe asegurar el disparo de las protecciones o fundición de los fusibles que protegen las líneas de la instalación.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

4.5.3.3 Identificación de las Instalaciones

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos.

Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.5.3.4 Resistencia de Aislamiento y Rigidez Dieléctrica

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua (V)	Resistencia de aislamiento (M Ω)
MBTS o MBTP	250	$\geq 0,25$
≤ 500 V	500	$\geq 0,50$
> 500 V	1000	$\geq 1,00$

Tabla 85. Valores de resistencia de aislamiento según tensión nominal de la instalación

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

4.5.4 Cajas de Empalme

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuerca y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

4.5.5 Mecanismos y Tomas de Corriente

Los interruptores y conmutadores cortarían la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

PLIEGO DE CONDICIONES

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

4.5.6 Aparamenta de Mando y Protección

4.5.6.1 Cuadros Eléctricos

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente. Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente. El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

PLIEGO DE CONDICIONES

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en la memoria y mediciones.

4.5.6.2 Interruptores Automáticos

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensiones nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él. Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

4.5.6.3 Guardamotores

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

PLIEGO DE CONDICIONES

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

4.5.6.4 Fusibles

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

4.5.6.5 Interruptores Diferenciales

1) La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aperturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

PLIEGO DE CONDICIONES

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual. Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2) La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

Donde:

- R_a : suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I_a : corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

4.5.6.6 Seccionadores

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.5.6.7 Embarrados

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

4.5.6.8 Prensaestopas y Etiquetas

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida. Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresos al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

4.5.7 Alumbrado

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.5.7.1 Conductores

Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria.

Todos los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada 0,6/1 kV. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

4.5.7.2 Conducciones Subterráneas

4.5.7.2.1 Excavación y Relleno

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Si la causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenazasen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos.

En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarle no ocasione perjuicio alguno.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.5.7.2.2 *Colocación de los Tubos*

Los conductos protectores de los cables serán conformes a la ITC-BT-21, tabla 9.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 5 cm. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 46 cm. por debajo del suelo o pavimento terminado.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable.

Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

A unos 25 cm por encima de los tubos y a unos 10 cm por debajo del nivel del suelo se situará la cinta señalizadora.

4.5.8 *Receptores a Motor*

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estático sea superior a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

4.5.9 *Puestas a Tierra*

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.

PLIEGO DE CONDICIONES

- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

4.5.9.1 Uniones a Tierra

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

Tabla 86. Sección de los conductores de tierra

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

PLIEGO DE CONDICIONES

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

- Conductores de protección

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm ²)	Sección conductores protección
$S_f \leq 16$	S_f
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

Tabla 87. Sección de los conductores de protección

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

PLIEGO DE CONDICIONES

4.5.10 Inspecciones y Pruebas en Fábrica

La aparatamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma. Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

4.5.11 Control

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

4.5.12 Seguridad

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

PLIEGO DE CONDICIONES

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.
- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

4.5.13 Limpieza

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

4.5.14 Mantenimiento

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

MEDICIONES

5. MEDICIONES

Profesor: José Antonio Barrado Rodrigo

Autor: Javier Castro Arjona

Universitat Rovira i Virgili

Trabajo de Fin de Grado

03/09/2021, Tarragona

Presupuesto parcial nº 1 MEDIA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición
1.1.- OBRA CIVIL								
1.1.1	M	Zanja para línea eléctrica de 25 kV en canalización entubada bajo acera preparada para 3 cables unipolares de 240 mm ² de sección; dos tubos protectores de polietileno de doble pared (uno de reserva), de 200 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; y canalización para telecomunicaciones compuesta de tetratubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) libre de halógenos, color verde, de 4x40 mm de diámetro nominal y 3 mm de espesor formado por cuatro tubos iguales, unidos entre sí, con la pared interior estriada longitudinalmente y recubierta con silicona. Incluso hilo guía y cinta de señalización. Incluye: - Replanteo del recorrido de la línea. - Vertido de la arena en el fondo de la zanja. - Colocación de los tubos en la zanja. - Colocación de la canalización para telecomunicaciones en la zanja. - Colocación de la cinta de señalización. - Ejecución del relleno envolvente.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea media tensión	1,2	32,000			38,400	
							38,400	38,400
							Total m	38,400
1.1.2	U	Formación de arqueta registrable, construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, de dimensiones interiores 120x70x60 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, cerrado superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los tubulares a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Arqueta MT	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total U	1,000
1.1.3	Pa	Partida alzada contra posibles imprevistos de servicios afectados (a justificar).						
							Total Pa	1,000
1.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA								
1.2.1	M	Cable eléctrico unipolar, Al Voltalene H Compact "PRYSMIAN", o similar, tipo AL RHZ1 H25 18/30 kV, tensión nominal 18/30 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, rígido (clase 2), de 1x240 mm ² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), normalizado por Endesa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de cinta longitudinal de aluminio termosoldada y adherida a la cubierta, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Incluye: - Tendido del cable. - Conexión. - Comprobación de su correcto funcionamiento.						
			Uds.	Largo	Margen		Parcial	Subtotal
		Línea eléctrica media tensión	3	32,000	1,200		115,200	
							115,200	115,200
							Total m	115,200
1.2.2	Pa	Partida alzada para la compra de los accesorios necesarios para realizar el conexionado de la línea con el entronque aéreo-subterráneo (a justificar).						
							Total Pa	1,000
1.2.3	Pa	Partida alzada para la compra del interruptor automático de 400 A de intensidad nominal y las autoválvulas-pararrayos para la protección de la línea (a justificar).						
							Total Pa	1,000

Presupuesto parcial nº 1 MEDIA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.3.- LEGALIZACIÓN Y TRÁMITES			
1.3.1	U	Proyecto de legalización para una nueva instalación de MT. Incluye: - Memoria técnica descriptiva, cálculos justificativos y planos para legalizar la instalación realizada. - Visita de inspección por empresa certificadora. - Pago de tasas. - Tramitación a industria.	
			Total U: 1,000

Presupuesto parcial nº 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición
2.1.- OBRA CIVIL								
2.1.1.- EDIFICIO								
2.1.1.1	Ud	Centro de transformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, de 6080x2380x3250 mm, apto para contener hasta dos transformadores y la aparamenta necesaria. Incluso transporte y descarga. Totalmente montado. Incluye: Transporte y descarga. Colocación y nivelación.						Total Ud: 1,000
2.1.2.- EQUIPAMIENTO								
2.1.2.1	U	Protección física transformador. Protección metálica desmontable para defensa del transformador, de dimensiones 2'5m de ancho y 3'7m de ancho, construido con red rígida de 3x3cm. Reforzada con bastidores y marcos. Incluye interruptor final de carrera conectado a maniobra celdas. Totalmente instalada.						Total u: 1,000
2.1.2.2	Pa	Señalización y material de seguridad del Centro de Transformación. incluye: - Carteles con la señal distintiva de riesgo eléctrico, según dimensiones y colores que especifica la recomendación AMYS 1.4-10, modelo CE-14 con rotulación "Alta tensión. Riesgo eléctrico", para puertas de acceso. - Carteles con la señal distintiva de riesgo eléctrico, según dimensiones y colores que especifica la recomendación AMYS 1.4-10, modelo AE-10, para puertas y pantallas de protección. - Numero identificación ENDESA del CM con placa normalizada por la Compañía Distribuidora. - Banqueta aislante de maniobra para MT. - Cartel de primeros auxilios,						Total pa: 1,000
2.1.2.3	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución de la cama de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Salida MT	2	2,000			4,000	
		Comunicaciones	1	2,000			2,000	
							6,000	6,000
Total m: 6,000								
2.1.2.4	U	Puerta cortafuegos pivotante homologada para acceso peatonal, EI2 120-C5, de una hoja de 74 mm de espesor, 1100x2500 mm de luz y altura de paso, formada por 3 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, con rejillas de ventilación acuñadas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre marco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		puerta acceso peatonal	1				1,000	
							1,000	1,000
Total u: 1,000								
2.1.2.5	U	Puerta cortafuegos pivotante homologada para acceso a transformador, EI2 120-C5, de dos hojas de 74 mm de espesor, 1500x2500 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 3 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre marco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado selector de cierre para asegurar el adecuado cierre de las puertas. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puerta acceso trafó	1				1,000	
							1,000	1,000

Presupuesto parcial nº 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						Total u:	1,000	
2.1.3.- VENTILACIÓN								
2.1.3.1	M²	Rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes. Incluso soportes del mismo material, pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates. Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la rejilla. Resolución de las uniones al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final. Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dimensiones Centro Transformación				6,080	2,380		14,470	
							14,470	14,470
						Total m²:	14,470	
2.1.4.- PUESTA A TIERRA								
2.1.4.1	M²	Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25 / B / 20 / IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE eN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de retracción, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante tocamientos, maestros de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación del mallazo con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final y sellado de las juntas de retracción. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dimensiones Centro Transformación				6,080	2,380		14,470	
							14,470	14,470
						Total m²:	14,470	
2.1.4.2	Pa	Tierra de protección del transformador. Instalación interior realizada con cobre desnudo de 50mm2. El conductor de cobre desnudo, se utilizará para unir a 8 picas de acero cobreado de 2000 mm de longitud, de 14,6 mm de diámetro. Incluye zanja y reposición. Instalación de puesta a tierra de protección del recinto del centro de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado en la pared, y conectado a los equipos de MT y otros aparatos del Centro de Transformación, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora. Totalmente montada y comprobada. características: Geometría: Picas alineadas Profundidad: 0,5 m Número de picas: 4 Longitud de picas: 6 metros Distancia entre picas: 3 metros (P - 17)						
						Total PA:	1,000	
2.1.4.3	Pa	Tierra de servicio o neutro del transformador. Instalación exterior realizada con cobre aislado de 50mm2 con el mismo tipo de materiales que las tierras de protección. El conductor de cobre desnudo, se utilizará para unir a 3 picas de acero cobreado de 2000 mm de longitud, de 14,6 mm de diámetro. Incluye zanja y reposición. Incluida la instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado en la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora. Totalmente montada y comprobada. Características: Geometría: Picas alineadas Profundidad: 0,5 m Número de picas: 3 Longitud de picas: 2 metros Distancia entre picas: 3 metros (P - 17)						
						Total PA:	1,000	

Presupuesto parcial nº 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición	
2.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA									
2.2.1.- TRANSFORMADOR									
2.2.1.1	Ud	Transformador trifásico en baño de aceite, con refrigeración natural, de 630 kVA de potencia, de 36 kV de tensión asignada, 25 kV de tensión del primario y 420 V de tensión del secundario en vacío, de 50 Hz de frecuencia, y grupo de conexión Dyn11. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.						Total Ud:	1,000
2.2.1.2	M	Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 50 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Puente de MediaTensión - 3 líneas fase	3	5,000			15,000		
							<u>15,000</u>	<u>15,000</u>	
							Total m:	15,000	
2.2.1.3	M	Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 240 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Puente de Baja Tensión - 9 líneas fase y líneas 2 neutro	11	3,000			33,000		
							<u>33,000</u>	<u>33,000</u>	
							Total m:	33,000	
2.2.1.4	U	Terminal para cable de aluminio de 240 mm ² Incluye: - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Ponts de baixa tensió [2*A]	4				8,000		
							<u>8,000</u>	<u>8,000</u>	
							Total U:	8,000	
2.2.2.- CELDAS MEDIA TENSIÓN									
2.2.2.1	Ud	Celda de línea, de 36 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 420x850x1800 mm, con aislamiento integral de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre e interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.						Total Ud:	2,000
2.2.2.2	Ud	Celda de seccionamiento, de 36 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 420x850x1800 mm, con aislamiento integral de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre e interruptor tripolar. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						Total Ud:	1,000
2.2.2.3	Ud	Celda de protección con fusible, de 36 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 480x1040x1800 mm, con aislamiento integral de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre, interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra y fusibles combinados. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						Total Ud:	1,000
2.2.2.4	Ud	Celda de medida, de 36 kV de tensión asignada, 1100x1160x1950 mm, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre y transformadores de medida. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						Total Ud:	1,000
							<u>1,000</u>	<u>1,000</u>	
							Total Ud:	1,000	

Presupuesto parcial nº 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.2.3.- CUADRO BAJA TENSIÓN			
2.2.3.1	Ud	Cuadro de baja tensión con seccionamiento en cabecera mediante pletinas deslizantes, de 440 V de tensión asignada, 1600 A de intensidad nominal, 580x300x1810 mm, de 4 salidas con base portafusible vertical tripolar desconectable en carga de hasta 1260 A de intensidad nominal. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
			Total Ud: 1,000

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición
3.1.- OBRA CIVIL								
3.1.1.- INSTALACIÓN DE ENLACE								
3.1.1.1	U	Formación de arqueta registrable, construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, de dimensiones interiores 120x70x60 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, cerrado superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los tubulares a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometida			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total U	2,000
3.1.1.2	M	Zanja para 5 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en acera para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, losetas de cierre y acabado en asfalto. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometida			1,1	19,600			21,560	
							21,560	21,560
							Total m	21,560
3.1.1.3	M	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 225 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometida			1,2	19,600			23,520	
							23,520	23,520
							Total m	23,520
3.1.1.4	Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta ciega, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1950x1000x250 mm, apilable con otros armarios, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, microtexturizado. Totalmente montado. Incluye: Colocación y fijación del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuadro General de Baja Tensión			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
3.1.1.5	M	Suministro e instalación de canalización de tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual Local de conexiones		CGBT-CGMP	1,2	5,760			6,912	
Derivación individual Alumbrado exterior		CGBT-CGMP	1,2	7,970			9,564	
							16,476	16,476
							Total m	16,476

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición
3.1.1.6	M	Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en pavimento de loseta de hormigón para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en pavimento de loseta de hormigón. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos. Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. 84,000 8,89 746,76tos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP Bar			1,1	24,800			27,280	
							27,280	27,280
							Total m	27,280
3.1.1.7	M	Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, cierre y acabado en tierra. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP Bar			1,5	3,000			4,500	
							4,500	4,500
							Total m	4,500
3.1.1.8	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución de la cama de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP Bar			2,2	26,000			57,200	
							57,200	57,200
							Total m	57,200
3.1.1.9	U	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, con pica de tierra. Incluye tapa de fundición clase B125 (capaz de soportar una carga de 12,5 T), de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, colocación de la arqueta prefabricada, ejecución de agujeros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos a la arqueta. Clavado del fregadero. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP Bar			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total u	2,000
3.1.1.10	U	Formación de arqueta registrable, construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, de dimensiones interiores 120x70x60 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, cerrado superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los tubulares a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP Cargadores/Túnel de lavado			3				3,000	

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						<i>3,000</i>	<i>3,000</i>	
						Total U:	3,000	
3.1.1.11	M	Zanja para 4 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en acera para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, losetas de cierre y acabado en asfalto. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP Cargadores/Túnel de lavado				12,000	1,100		13,200	
						<i>13,200</i>	<i>13,200</i>	
						Total m:	13,200	
3.1.1.12	M	Zanja para 4 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP Cargadores/Túnel de lavado				16,000	1,100		17,600	
						<i>17,600</i>	<i>17,600</i>	
						Total m:	17,600	
3.1.1.13	M	Zanja para 4 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en pavimento de asfalto para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP Cargadores/Túnel de lavado				12,000	1,100		13,200	
						<i>13,200</i>	<i>13,200</i>	
						Total m:	13,200	
3.1.1.14	M	Suministro e instalación de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 225 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP Cargadores/Túnel de lavado			3,33	12,000	1,100		43,956	
						<i>43,956</i>	<i>43,956</i>	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP Cargadores/Túnel de lavado			3,33	16,000	1,100		58,608	
						<i>58,608</i>	<i>58,608</i>	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP Cargadores/Túnel de lavado			3,33	12,000	1,100		43,956	
						<i>43,956</i>	<i>43,956</i>	
						<i>146,520</i>	<i>146,520</i>	
						Total m:	146,520	

3.1.2.- CGMP-1 LOCAL DE CONEXIONES

3.1.2.1	Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento de 1 fila de 4 módulos + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.
---------	----	---

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		Línea 4 (CGMP-2)	1,2	17,500		21,000		
						220,125	220,125	
						Total m	220,125	
3.1.3.6	M	Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, cierre y acabado en tierra. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea 1 (CGMP-2)	1,5	100,000			150,000	
		Línea 4 (CGMP-2)	1,3	56,000			72,800	
						222,800	222,800	
						Total m	222,800	
3.1.3.7	M	Zanja para 1 circuito de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en pavimento de asfalto para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea 2 (CGMP-2)	1,1	30,000			33,000	
		Línea 3 (CGMP-2)	1,1	30,000			33,000	
						66,000	66,000	
						Total m	66,000	
3.1.3.8	U	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, con pica de tierra. Incluye tapa de fundición clase B125 (capaz de soportar una carga de 12,5 T), de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, colocación de la arqueta prefabricada, ejecución de agujeros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos a la arqueta. Clavado del fregadero. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.						
						Total u	20,000	
3.1.3.9	Ud	Toma de tierra de alumbrado público, compuesta por electrodo de 2 m de longitud hincado en el terreno, conectado a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Excavación. Hincado del electrodo. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexión a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
						Total Ud	13,000	
3.1.3.10	M	Suministro e instalación de conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm ² de sección. Incluso p / p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea 1 (CGMP-2)	1,8	139,600			251,280	
		Línea 2 (CGMP-2)	1,3	107,210			139,373	
		Línea 3 (CGMP-2)	1,3	68,100			88,530	
		Línea 4 (CGMP-2)	1,3	86,590			112,567	
						591,750	591,750	

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						Total m:	591,750	
3.1.4.- CGMP-3 BAR								
3.1.4.2	M	Canalización de tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Total circuitos bar			1,35	324,860			438,561	
						Total Ud:	438,561	
3.1.4.3	Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco.					Total Ud:	10,000
3.1.4.4	Ud	Base de enchufe de 25 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco.					Total Ud:	15,000
3.1.4.5	Ud	Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V para zonas húmedas, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco.					Total Ud:	16,000
3.1.4.6	Ud	Base de enchufe de 40 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco.					Total Ud:	6,000
3.1.5.- CGMP-4 ESTACIONES DE RECARGA ULTRA RÁPIDA								
3.1.5.1	U	Basamento para armario de obra civil de 1400x500x550 mm, con pica de tierra. Incluye: Replanteo, excavación con medios manuales, formación del fundamento fabricado con hormigón en masa HM-25 / B / 20 / EIA, ejecución de agujeros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos de la instalación, incluye la gestión de los residuos .	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuadros Generales de Mando y Protección 4, 5 y 6			1				1,000	
						Total u:	1,000	
3.1.5.2	U	Armario prefabricado de hormigón monobloque, de dimensiones 2500x1400x480 mm, según estándares de compañía distribuidora. Características. - Composición GRC según UNE-EN 1.169. - Resistencia Flexión GRC 8 N / mm ² (Mpa) según UNE-EN 1170-4. - Tipo de cemento: CEM I 52,5 R., - dos habitáculos independientes y dos puertas totalmente diferenciadas. - Espacio 1 con puerta de acero galvanizado con tres bisagras, con cierre triangular y dispositivo de candado según normas CIA. - Puerta metálica de doble hoja, con cerradura de anclaje tres puntos, maneta escamoteable y bombín JIS, El espesor del fondo del armario es de 50 mm., En GRC, equivalente a resistencia mecánica a 150 mm., En la parte superior, lleva dos pernos roscados para la manipulación de este armario. Es conveniente, apoyar a los armarios en una losa de hormigón de + - 150 mm., De espesor, una vez asentado este, se aconseja recubrir con el mismo tipo de material a partir de su base a + - 300 mm., de altura, con el fin de asegurar al máximo su sustentación vertical. Incluye: Transporte, formación de basamento, instalación y colocación de tubos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuadros Generales de Mando y Protección 4, 5 y 6			1				1,000	
						Total u:	1,000	
3.1.5.3	Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento de 1 fila de 4 módulos + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.					Total Ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición					
3.1.5.4	M	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 140 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluye: Replanteo. Colocación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Uds.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
Tubo reserva			1	23,680	1,500		35,520	
							<u>35,520</u>	35,520
			Uds.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
Estación de recarga ultra-rápida (CGMP-4) 1			1,2	9,200	1,200		13,248	
Estación de recarga ultra-rápida (CGMP-4) 2			1,2	13,350	1,200		19,224	
Estación de recarga ultra-rápida (CGMP-4) 3			1,2	18,000	1,200		25,920	
Estación de recarga ultra-rápida (CGMP-4) 4			1,2	23,680	1,200		34,099	
							<u>92,491</u>	92,491
							<u>128,011</u>	128,011
							Total m:	128,011
3.1.5.5	M	Zanja para 5 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en pavimento de asfalto para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Agrupación líneas (CGMP-4)			1,1	3,000			3,300	
							<u>3,300</u>	3,300
							Total m:	3,300
3.1.5.6	M	Zanja para 5 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en acera para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, losetas de cierre y acabado en asfalto. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Agrupación líneas (CGMP-4)			1,1	3,000			3,300	
							<u>3,300</u>	3,300
							Total m:	3,300
3.1.5.7	M	Zanja para 4 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Agrupación líneas L2, L3, L4			1,1	15,000			16,500	
							<u>16,500</u>	16,500
							Total m:	16,500

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición	
3.1.5.8	M	Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en pavimento de loseta de hormigón para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en pavimento de loseta de hormigón. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos. Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. 84,000 8,89 746,76tos, pero no INCLUYE la excavación ni el relleno principal.	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Línea 1 (CGMP-4)	1,1	1,200			1,320		
		Línea 2 (CGMP-4)	1,1	1,200			1,320		
		Línea 3 (CGMP-4)	1,1	1,200			1,320		
		Línea 4 (CGMP-4)	1,1	1,200			1,320		
							5,280	5,280	
							Total m	5,280	
3.1.5.9	U	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, con pica de tierra. Incluye tapa de fundición clase B125 (capaz de soportar una carga de 12,5 T), de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, colocación de la arqueta prefabricada, ejecución de agujeros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos a la arqueta. Clavado del fregadero. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.						Total u	6,000
3.1.6.- CGMP-5 ESTACIONES DE RECARGA SEMI RÁPIDA Y LENTA									
3.1.6.2	M	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Ud.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal	
		Línea L1, L2 (CGMP-5)	3	31,780	1,200		114,408		
							114,408	114,408	
							Total m	114,408	
3.1.6.3	M	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Uds.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal	
		Línea L3-L4-L5 (CGMP-5)	2	37,430	1,200		89,832		
							89,832	89,832	
							Total m	89,832	
3.1.6.4	M	Zanja para 4 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición
		Agrupación líneas L1, L2, L3 (CGMP-5)	1,1	28,500			31,350
							31,350
							31,350
							Total m: 31,350

3.1.6.5 M Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en pavimento de loseta de hormigón para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en pavimento de loseta de hormigón.
 Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.
 Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos IEO010b m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. 84,000 8,89 746,76tos, pero no INCLUYE la excavación ni el relleno principal.

	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea 1 (CGMP-5)	1,1	1,000			1,100	
Línea 2 (CGMP-5)	1,1	1,000			1,100	
Línea 3 (CGMP-5)	1,1	3,000			3,300	
						5,500
						5,500
Total m: 5,500						

3.1.6.6 M Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, cierre y acabado en tierra.
 Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.
 Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea 1 (CGMP-5)	1,1	1,200			1,320	
Línea 2 (CGMP-5)	1,1	1,200			1,320	
Línea 3 (CGMP-5)	1,1	1,200			1,320	
						3,960
						3,960
Total m: 3,960						

3.1.6.7 U Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, con pica de tierra. Incluye tapa de fundición clase B125 (capaz de soportar una carga de 12,5 T), de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.
 Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, colocación de la arqueta prefabricada, ejecución de agujeros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos a la arqueta. Clavado del fregadero. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.

Total u: 5,000

3.1.7.- CGMP-6 TÚNEL DE LAVADO

3.1.7.2 M Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.
 Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.
 Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.
 Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

	Ud.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
Línea L1 (CGMP-6)	2	43,680	1,200		104,832	
						104,832
						104,832
Total m: 104,832						

3.1.7.3 M Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en pavimento de asfalto para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto.
 Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.
 Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea L1 (CGMP-6)	1,1	32,500			35,750	
							35,750	35,750
							Total m	35,750
3.1.7.4	M	Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en pavimento de loseta de hormigón para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en pavimento de loseta de hormigón. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos. Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. 84,000 8,89 746,76tos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea L1 (CGMP-6)	1,1	11,180			12,298	
							12,298	12,298
							Total m	12,298
3.1.7.5	U	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, con pica de tierra. Incluye tapa de fundición clase B125 (capaz de soportar una carga de 12,5 T), de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, colocación de la arqueta prefabricada, ejecución de agujeros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos a la arqueta. Clavado del fregadero. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.						
							Total u	3,000
3.1.8.- PUESTA ATIERRA								
3.1.8.1	M	Suministro e instalación de conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm ² de sección. Incluso p / p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Conductor de tierra	1,2	15,000			18,000	
							18,000	18,000
							Total m	18,000
3.1.8.2	Ud	Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
							Total Ud	2,000
3.1.8.3	M	Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en pavimento de loseta de hormigón para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en pavimento de loseta de hormigón. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos. Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. 84,000 8,89 746,76tos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zanja puesta a tierra	1,1	15,000			16,500	
							16,500	16,500
							Total m	16,500

3.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.2.1.- INSTALACIÓN DE ENLACE								
3.2.1.1	M	Cable unipolar RV, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 240 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
Acometida			16	16,430	1,200		315,456	
							315,456	315,456
							Total m:	315,456
3.2.1.2	Ud	Interruptor-seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 1250 A, de 498x316x240 mm. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Entrada CGBT			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
3.2.1.3	Ud	Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 63 A, poder de corte 120 kA, tamaño T0 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Líneas	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual Local de conexiones (CGBT)			4	1,000			4,000	
Derivación individual Alumbrado exterior (CGBT)			4	1,000			4,000	
Derivación individual Bar (CGBT)			4	1,000			4,000	
							12,000	12,000
							Total Ud:	12,000
3.2.1.4	Ud	Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 315 A, poder de corte 120 kA, tamaño T2 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 400 A. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Líneas	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3 Líneas Derivación individual CGMP Cargadores/Túnel de lavado (CGBT)			4	3,000			12,000	
							12,000	12,000
							Total Ud:	12,000
3.2.1.5	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual Local de conexiones			5	5,760	1,200		34,560	
Derivación individual Alumbrado exterior			5	7,970	1,200		47,820	
							82,380	82,380
							Total m:	82,380

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.2.1.6	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual Bar		CGBT-CGMP	1,2	24,800			29,760	
							29,760	29,760
Derivación individual Bar		CGBT-CGMP	1,5	3,000			4,500	
							4,500	4,500
							34,260	34,260
							Total m	34,260
3.2.1.7	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G240 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual Cargadores/Túnel de lavado		CGBT-CGMP	3	39,960	1,200		143,856	
							143,856	143,856
							Total m	143,856
3.2.2.- CGMP-1 LOCAL DE CONEXIONES								
3.2.2.1	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60H A9F89225 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 18x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
IGA (CGMP-1)			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
3.2.2.2	Ud	Protector contra sobretensiones transitorias, de 2 módulos, bipolar (2P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 1,8 kV, intensidad máxima de descarga 40 kA, de 36x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
							Total Ud	1,000
3.2.2.3	Ud	Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, bipolar (1P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 18x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
							Total Ud	1,000
3.2.2.4	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		ID General (CGMP-1)	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
3.2.2.5	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60H A9F89210 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 18x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuito 1 - Iluminación (CGMP-1)	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
3.2.2.6	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60H A9F89216 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 18x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuito 2 - Tomas generales (CGMP-1)	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
3.2.2.7	M	<p>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuito 1 - Iluminación (CGMP-1)	1,2	7,220			8,664	
		Circuito 2 - Tomas generales (CGMP-1)	1,2	13,820			16,584	
							25,248	25,248
							Total m	25,248
3.2.3.- CGMP-2 ALUMBRADO EXTERIOR								
3.2.3.1	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79210 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		IGA (CGMP-2)	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud	1,000
3.2.3.2	Ud	<p>Protector contra sobretensiones transitorias, de 2 módulos, bipolar (2P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 1,8 kV, intensidad máxima de descarga 40 kA, de 36x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
							Total Ud	1,000

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición
3.2.3.3	Ud	Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, bipolar (1P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 18x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
							Total Ud:	1,000
3.2.3.4	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, clase AC, modelo iID A9R84225 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 36x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ID General (CGMP-2)			1				1,000	
							<u>1,000</u>	<u>1,000</u>
							Total Ud:	1,000
3.2.3.5	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79206 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea 1 (CGMP-2)			1				1,000	
Línea 2 (CGMP-2)			1				1,000	
Línea 3 (CGMP-2)			1				1,000	
Línea 4 (CGMP-2)			1				1,000	
							<u>4,000</u>	<u>4,000</u>
							Total Ud:	4,000
3.2.3.6	M	Cable multipolar RV-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea 1 (CGMP-2)			1,8	139,600			251,280	
Línea 2 (CGMP-2)			1,3	107,210			139,373	
Línea 3 (CGMP-2)			1,3	68,100			88,530	
Línea 4 (CGMP-2)			1,3	86,590			112,567	
							<u>591,750</u>	<u>591,750</u>
							Total m:	591,750
3.2.3.7	Pa	Partida alzada para la compra de las luminarias de exterior (a justificar).						
							Total Pa:	1,000
3.2.4.- CGMP-3 BAR								
3.2.4.1	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24463 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
IGA (CGMP-3)			1				1,000	
							<u>1,000</u>	<u>1,000</u>
							Total Ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición	
3.2.4.2	Ud	Protector contra sobretensiones transitorias, de 4 módulos, tetrapolar (4P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 2,5 kV, intensidad máxima de descarga 60 kA, de 72x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						Total Ud:	1,000
3.2.4.3	Ud	Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						Total Ud:	1,000
3.2.4.4	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1 ID para cada 4 circuitos (CGMP-3)	4				4,000		
						4,000	4,000		
						Total Ud:	4,000		
3.2.4.5	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Circuito 1 (CGMP-3)	1				1,000		
		Circuito 6.1 (CGMP-3)	1				1,000		
		Circuito 6.2 (CGMP-3)	1				1,000		
						3,000	3,000		
						Total Ud:	3,000		
3.2.4.6	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Circuito 5 (CGMP-3)	1				1,000		
		Circuito 12.1 (CGMP-3)	1				1,000		
						2,000	2,000		
						Total Ud:	2,000		
3.2.4.7	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Circuito 4.2 (CGMP-3)	1				1,000		
		Circuito 7 (CGMP-3)	1				1,000		
		Circuito 12.2 (CGMP-3)	1				1,000		
						3,000	3,000		
						Total Ud:	3,000		

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.2.4.8	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuito 10 (CGMP-3)	1				1,000	
							<u>1,000</u>	<u>1,000</u>
							Total Ud:	1,000
3.2.4.9	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuito 2 (CGMP-3)	1				1,000	
		Circuito 3 (CGMP-3)	1				1,000	
		Circuito 4.1 (CGMP-3)	1				1,000	
		Circuito 4.3 (CGMP-3)	1				1,000	
		Circuito 9.1 (CGMP-3)	1				1,000	
		Circuito 9.2 (CGMP-3)	1				1,000	
		Circuito 9.3 (CGMP-3)	1				1,000	
							<u>7,000</u>	<u>7,000</u>
							Total Ud:	7,000
3.2.4.10	M	<p>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Ud.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuito 1 (CGMP-3)	3	29,270	1,200		105,372	
		Circuito 4.2 (CGMP-3)	3	6,550	1,200		23,580	
		Circuito 5 (CGMP-3)	3	13,720	1,200		49,392	
		Circuito 6.1 (CGMP-3)	3	27,510	1,200		99,036	
		Circuito 6.2 (CGMP-3)	3	17,850	1,200		64,260	
		Circuito 7 (CGMP-3)	3	32,860	1,200		118,296	
		Circuito 10 (CGMP-3)	3	16,730	1,200		60,228	
		Circuito 12.1 (CGMP-3)	3	12,060	1,200		43,416	
		Circuito 12.2 (CGMP-3)	3	18,120	1,200		65,232	
							<u>628,812</u>	<u>628,812</u>
							Total m:	628,812
3.2.4.11	M	<p>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Ud.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuito 2 (CGMP-3)	3	25,960	1,200		93,456	
		Circuito 3 (CGMP-3)	3	8,360	1,200		30,096	
		Circuito 4.1 (CGMP-3)	3	4,150	1,200		14,940	
		Circuito 4.3 (CGMP-3)	3	2,070	1,200		7,452	
		Circuito 9.1 (CGMP-3)	3	38,570	1,200		138,852	
		Circuito 9.2 (CGMP-3)	3	38,570	1,200		138,852	
		Circuito 9.3 (CGMP-3)	3	38,570	1,200		138,852	
							<u>562,500</u>	<u>562,500</u>
							Total m:	562,500

3.2.5.- CGMP-4 ESTACIONES DE RECARGA ULTRA RÁPIDA

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición
3.2.5.1	Ud	<p>Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 1000 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 280x370x196 mm. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		IGA (CGMP-4)	1				1,000	
							<u>1,000</u>	<i>1,000</i>
							Total Ud:	1,000
3.2.5.2	Ud	<p>Protector contra sobretensiones transitorias, de 4 módulos, tetrapolar (4P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 2,5 kV, intensidad máxima de descarga 60 kA, de 72x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
							Total Ud:	1,000
3.2.5.3	Ud	<p>Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
							Total Ud:	1,000
3.2.5.4	Ud	<p>Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 250 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 140x157x88 mm. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Estación de recarga ultra-rápida (CGMP-4) 1	1				1,000	
		Estación de recarga ultra-rápida (CGMP-4) 2	1				1,000	
		Estación de recarga ultra-rápida (CGMP-4) 3	1				1,000	
		Estación de recarga ultra-rápida (CGMP-4) 4	1				1,000	
							<u>4,000</u>	<i>4,000</i>
							Total Ud:	4,000
3.2.5.5	Ud	<p>Relé diferencial electrónico, de 3 módulos, ajuste de la intensidad de disparo de 0,3 ó 0,5 A, ajuste del tiempo de disparo de 0,02 ó 0,5 s, con control permanente del circuito toroide-relé diferencial, posibilidad de reseteo manual o automático y posibilidad de realizar el test a distancia, de 52,5x85x73 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, con transformador toroidal cerrado para relé diferencial, de 28 mm de diámetro útil para el paso de cables. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Estación de recarga ultra-rápida (CGMP-4) 1	1				1,000	
		Estación de recarga ultra-rápida (CGMP-4) 2	1				1,000	
		Estación de recarga ultra-rápida (CGMP-4) 3	1				1,000	
		Estación de recarga ultra-rápida (CGMP-4) 4	1				1,000	
							<u>4,000</u>	<i>4,000</i>
							Total Ud:	4,000

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición
3.2.5.6	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G95 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
	Estación de recarga ultra-rápida (CGMP-4)	1	1,2	9,200			11,040	
	Estación de recarga ultra-rápida (CGMP-4)	2	1,2	13,350			16,020	
	Estación de recarga ultra-rápida (CGMP-4)	3	1,2	18,000			21,600	
	Estación de recarga ultra-rápida (CGMP-4)	4	1,2	23,680			28,416	
							77,076	77,076
							Total m:	77,076

3.2.6.- CGMP-5 ESTACIONES DE RECARGA SEMI RÁPIDA

3.2.6.1	Ud	Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 140x157x88 mm. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	IGA (CGMP-5)	1	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud:	1,000
3.2.6.2	Ud	Protector contra sobretensiones transitorias, de 4 módulos, tetrapolar (4P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 2,5 kV, intensidad máxima de descarga 60 kA, de 72x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
							Total Ud:	1,000
3.2.6.3	Ud	Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
							Total Ud:	1,000
3.2.6.4	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, clase AC, modelo iID A9R84463 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Línea 1 (CGMP-5)	1	1				1,000	
	Línea 2 (CGMP-5)	1	1				1,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición
3.2.6.5	Ud	<p>Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, clase AC, modelo iID A9R84440 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea 3 (CGMP-5)	1				1,000	
		Línea 4 (CGMP-5)	1				1,000	
		Línea 5 (CGMP-5)	1				1,000	
							3,000	3,000
							Total Ud	3,000
3.2.6.6	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 25 kA, curva C, modelo NG125N 18655 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 108x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea 1 (CGMP-5)	1				1,000	
		Línea 2 (CGMP-5)	1				1,000	
							2,000	2,000
							Total Ud	2,000
3.2.6.7	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva C, modelo iC60L A9F94425 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea 3 (CGMP-5)	1				1,000	
		Línea 4 (CGMP-5)	1				1,000	
		Línea 5 (CGMP-5)	1				1,000	
							3,000	3,000
							Total Ud	3,000
3.2.6.8	M	<p>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Estación de recarga semi-rápida 1 (CGMP-5)	1,2	29,500			35,400	
		Estación de recarga semi-rápida 2 (CGMP-5)	1,2	31,780			38,136	
		Estación de recarga lenta 1 (CGMP-5)	1,2	37,430			44,916	
		Estación de recarga lenta 2 (CGMP-5)	1,2	36,500			43,800	
		Estación de recarga lenta 3 (CGMP-5)	1,2	37,430			44,916	
							207,168	207,168
							Total m	207,168
3.2.7.- CGMP-6 TÚNEL DE LAVADO								
3.2.7.1	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 20 kA, curva C, modelo iC60L A9F94440 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		IGA (CGMP-6)	1				1,000	
							1,000	1,000

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						Total Ud:	1,000	
3.2.7.2	Ud	<p>Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, clase AC, modelo iID A9R84440 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea 1 (CGMP-6)			1				1,000	
						<u>1,000</u>	<u>1,000</u>	
						Total Ud:	1,000	
3.2.7.3	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60L A9F75432 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea 1 (CGMP-6)			1				1,000	
						<u>1,000</u>	<u>1,000</u>	
						Total Ud:	1,000	
3.2.7.4	M	<p>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea 1 (CGMP-6)			1,2	43,680			52,416	
						<u>52,416</u>	<u>52,416</u>	
						Total m:	52,416	

Presupuesto parcial nº 4 ESTACIONES DE RECARGA

Nº	Ud	Descripción						Medición
4.1	Ud	Estación de Recarga Ultra Rápida de 100 kW, tipo EVBox Troniq 100. Con las siguientes características: - Potencia máxima = 100 kW. - Tensión = 400 V. - Recarga de vehículos según modo 4. - Tipo de mangueras: 1 x CCS 2, 1 x CHAdeMO. - Tipos de conectores: 1 x tipo II ("Mennekes"). - Diferencial con reconexión automática, 30 mA. - Medida de la potencia y de la energía transferida según contador integrado MID. - Protecciones conforme ITC-BT-52. - Restricción de acceso a las tomas de energía a usuarios no autorizados. - Indicación de estado por medio de señalización luminosa tipo LED. - Control y configuración local: vía RS-485 o remota vía: Ethernet/3G. - Compatible con protocolo OCPP, XML. - Regulación de potencia de carga. Incluye: - Conexión, - Instalación del equipo, - Configuración y puesta en marcha.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EdRUR 1 - 4			4				4,000	
							4,000	4,000
							Total Ud:	4,000
4.2	Ud	Estación de Recarga Semi Rápida de hasta 22 kW, tipo CIRCUTOR RVE2-PT-MIX. Con las siguientes características: - Potencia máxima = 22 kW. - Tensión = 400 V. - Frecuencia: 50 Hz. - Recarga de vehículos según modo 3. - Tipos de conectores: 1 x tipo II ("Mennekes")(22 kW) y 1 x Schuko(3,6 kW). - Diferencial con reconexión automática, 30 mA. - Medida de la potencia y de la energía transferida según contador integrado MID. - Protecciones conforme ITC-BT-52. - Restricción de acceso a las tomas de energía a usuarios no autorizados. - Indicación de estado por medio de señalización luminosa tipo LED. - Control y configuración local: vía RS-485 o remota vía: Ethernet/3G. - Compatible con protocolo OCPP, XML. - Regulación de potencia de carga. Incluye: - Conexión, - Instalación del equipo, - Configuración y puesta en marcha.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EdRSR 1-2			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total Ud:	2,000
4.3	Ud	Estación de Recarga Semi Rápida de hasta 3,6 kW, tipo CIRCUTOR RVE2-PM1. Con las siguientes características: - Potencia máxima = 3,6 kW. - Tensión = 230 V. - Frecuencia: 50 Hz. - Recarga de vehículos según modo 3. - Tipos de conectores: 2 x Schuko. - Diferencial con reconexión automática, 30 mA. - Medida de la potencia y de la energía transferida según contador integrado MID. - Protecciones conforme ITC-BT-52. - Restricción de acceso a las tomas de energía a usuarios no autorizados. - Indicación de estado por medio de señalización luminosa tipo LED. - Control y configuración local: vía RS-485 o remota vía: Ethernet/3G. - Compatible con protocolo OCPP, XML. - Regulación de potencia de carga. Incluye: - Conexión, - Instalación del equipo, - Configuración y puesta en marcha.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
EdRL 1-3			3				3,000	
							3,000	3,000
							Total Ud:	3,000

Presupuesto parcial nº 5 PINTURA Y SEÑALIZACIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición
5.1	U	<p>Soporte tubular de acero galvanizado de 60x3 mm, de 3.6 m, para soporte de señalización vertical de tráfico, fijado a una base de hormigón HM-20 / P / 20 / I. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Excavación. Ejecución de la base de hormigón. Colocación y fijación de las piezas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona recarga turismos	1				1,000	
		Zona recarga motocicletas	1				1,000	
		Zona recarga patinetes	1				1,000	
							<u>3,000</u>	<u>3,000</u>
							Total u:	3,000
5.2	U	<p>Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, rectangular, de 60x90 cm, con retrorreflectancia nivel 3 (H.I.).</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zona recarga turismos	1				1,000	
		Zona recarga motocicletas	1				1,000	
		Zona recarga patinetes	1				1,000	
							<u>3,000</u>	<u>3,000</u>
							Total U:	3,000
5.3	M2	<p>Pintura de plaza de vehículo eléctrico en dos colores.</p> <p>Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, antideslizante, color verde claro, acabado satinado, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente diluida con un 5% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l / m²).</p> <p>Aplicación manual de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial transversal continua, de 15 cm de ancho.</p> <p>Aplicación manual de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas y símbolos.</p> <p>Incluye: Preparación y limpieza previa del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Plazas destinadas a recarga de turismos y similares	4	5,600	5,000		112,000	
		Plazas destinadas a recarga de motocicletas	2	5,600	2,500		28,000	
		Plazas destinadas a recarga de patinetes y bicicletas	3	5,600	1,667		28,006	
							<u>168,006</u>	<u>168,006</u>
							Total m2:	168,006
5.4	U	<p>Pilona de acero de forma cilíndrica, acabado con pintura antioxidante de color negro, de 1100 mm de altura y 85 mm de diámetro, encascat en una base de hormigón HM-20 / P / 20 / I. Incluso excavación y hormigonado de la base de apoyo. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Excavación. Ejecución de la base de hormigón. Colocación y fijación de las piezas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		EdRUR [2*A]	4				8,000	
		EdRSR [2*A]	2				4,000	
							<u>12,000</u>	<u>12,000</u>
							Total u:	12,000

Presupuesto parcial nº 6 SOFTWARE Y MANTENIMIENTO

Nº	Ud	Descripción						Medición
6.1	Año	<p>Licencia Software de control y gestión de cobro al usuario final mediante una APP, coste anual por Equipo de Recarga.</p> <p>El Software ha de funcionar en línea y ha de permitir las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Configurar la potencia y precio de cada una de las tomas de corriente desde el centro de control. - Regular la potencia en función de necesidades y potencia máxima contratada. - Gestionar usuarios, vehículos, tarjetas RFID y transacciones realizadas. - Disponer en tiempo real de conexión con los cargadores para detectar errores o incidencias y plantear soluciones. <p>Mapa dinámico con indicadores de estado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ver información estadística de todas las operaciones de gestión del software: histórico de transacciones, usuarios y de cargadores. <p>L'APP ha de funcionar en línea y ha de permitir las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicarse con el software de la Estación de Recarga. - Iniciar y parar la recarga del vehículo. - Ver información del estado de la recarga. - Mapa dinámico en tiempo real con indicadores de estado. <p>Coste anual</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		EdRSR 1-2	2				2,000	
		EdRL 1-3	3				3,000	
							5,000	5,000
							Total Año	5,000

6.2	Año	<p>Mantenimiento preventivo por Estación de Recarga Semi Rápida y Lenta, coste anual.</p> <p>Incluye dos visitas anuales, con las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza general del equipo. - Verificación de las protecciones internas. - Medida de resistencia de puesta a tierra. - Control de aislamiento. - Examen visual de los elementos. - Actualización del firmware si es necesario. - Test de funcionamiento. - Test de comunicaciones. - Teléfono de soporte accesible 24horas/7días a la semana por resolución remota de incidencias y análisis de datos. - Desplazamiento incluido por resolución de incidencias de mal funcionamiento del equipo debido a defectos de materiales o instalaciones durante el periodo de garantía (2 años desde la instalación). Las incidencias se tratarán en horario laboral (de 9:00h a 17:00h, de lunes a viernes) y con tiempo de resolución máximo de cinco días laborales. <p>No incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las incidencias debidas a accidentes, uso negligente, reparación, manipulación o modificación del producto por personal no autorizado. - Daños por descargas atmosféricas, inundaciones, incendios, plagas, terremotos, acciones de terceras partes o cualquier otra razón diferente a las condiciones normales de funcionamiento de las estaciones de recarga. - Daños por sobretensiones provenientes del vehículo eléctrico o de la red eléctrica. - Piezas fuera del periodo de garantía. <p>Coste anual.</p>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Estaciones de recarga ultra-rápida	4				4,000	
		Estaciones de recarga semi-rápida	2				2,000	
		Estaciones de recarga lenta	3				3,000	
							9,000	9,000
							Total Año	9,000

Presupuesto parcial nº 7 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción						Medición
7.1	Pa	Partida para la Seguridad y Salud de acuerdo con el Estudio básico de Seguridad y Salud que incluye este proyecto ejecutivo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Correspondiente al 2,5% sobre el importe total de la obra civil e instalación eléctrica	1				1,000	
							<u>1,000</u>	<u>1,000</u>
							Total Pa:	1,000

Presupuesto parcial nº 8 LEGALIZACIÓN Y TRÁMITES

Nº	Ud	Descripción	Medición
8.1	U	Proyecto de legalización para una nueva instalación de BT. incluye: - Memoria técnica descriptiva, cálculos justificativos y planos para legalizar la instalación realizada, - Visita de inspección por empresa certificadora, - Pago de tasas, - Tramitación a industria,	
			Total U: 1,000

PRESUPUESTO

6. PRESUPUESTO

Profesor: José Antonio Barrado Rodrigo

Autor: Javier Castro Arjona

Universitat Rovira i Virgili

Trabajo de Fin de Grado

03/09/2021, Tarragona.

PRESUPUESTO

6.	PRESUPUESTO.....	369
6.1	Justificación de Precios	371
6.2	Presupuesto.....	423
6.3	Resumen del Presupuesto	455

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	6.1 Justificación de Precios		
	1 MEDIA TENSIÓN		
	1.1 OBRA CIVIL		
1.1.1	<p>m Zanja para línea eléctrica de 25 kV en canalización entubada bajo acera preparada para 3 cables unipolares de 240 mm² de sección; dos tubos protectores de polietileno de doble pared (uno de reserva), de 200 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; y canalización para telecomunicaciones compuesta de tetratubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) libre de halógenos, color verde, de 4x40 mm de diámetro nominal y 3 mm de espesor formado por cuatro tubos iguales, unidos entre sí, con la pared interior estriada longitudinalmente y recubierta con silicona. Incluso hilo guía y cinta de señalización.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del recorrido de la línea. - Vertido de la arena en el fondo de la zanja. - Colocación de los tubos en la zanja. - Colocación de la canalización para telecomunicaciones en la zanja. - Colocación de la cinta de señalización. - Ejecución del relleno envolvente. <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 2,440 h 20,700 50,51</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,357 h 20,030 7,15</p> <p>Ayudante electricista. 2,176 h 18,110 39,41</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,357 h 16,660 5,95</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Camión cisterna de 8 m³ de capacidad. 0,002 h 40,020 0,08</p> <p>Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 0,035 h 5,490 0,19</p> <p>Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. 0,005 h 9,250 0,05</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,042 m³ 12,020 0,50</p> <p>Loseta de hormigón para uso exterior, acabada con botones, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 3, clase de desgaste por abrasión G, formado nominal 20x20x3,1 cm, color gris, según UNE-EN 1339. 1,050 m² 6,018 6,32</p> <p>Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. 2,000 m 6,780 13,56</p> <p>Material auxiliar para instalaciones eléctricas. 0,200 Ud 8,299 1,66</p> <p>Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de ancho, color amarillo, con la inscripción "ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico. 4,000 m 0,250 1,00</p> <p>(Resto obra) 2,53</p> <p>3% Costes indirectos 3,87</p>		
1.1.2	<p>U Formación de arqueta registrable, construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, de dimensiones interiores 120x70x60 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, cerrado superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los tubulares a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 1,975 h 21,510 42,48</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 5,571 h 19,770 110,14</p> <p>(Materiales)</p> <p>Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro. 1,111 t 7,390 8,21</p>		132,78

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 29x14x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2.400 kg / m³, según UNE-EN 771-1.	172,000 U	0,252	43,34	
	Agua.	0,043 m³	1,286	0,06	
	Hormigón fabricado "in-situ".	0,286 m³	76,575	21,90	
	Marco y tapa de fundición, 60x60 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124.	2,000 U	162,340	324,68	
	(Resto obra)			11,02	
	3% Costes indirectos			16,85	
1.1.3	Pa Partida alzada contra posibles imprevistos de servicios afectados (a justificar). (Medios auxiliares)				578,68
	Partida alzada contra posibles imprevistos de servicios afectados (a justificar).	1,000 Pa	1.941,748	1.941,75	
	3% Costes indirectos			58,25	
1.2.1	1.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA m Cable eléctrico unipolar, Al Voltalene H Compact "PRYSMIAN", o similar, tipo AL RHZ1 H25 18/30 kV, tensión nominal 18/30 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, rígido (clase 2), de 1x240 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), normalizado por Endesa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de cinta longitudinal de aluminio termosoldada y adherida a la cubierta, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Incluye: - Tendido del cable. - Conexionado. - Comprobación de su correcto funcionamiento. (Mano de obra)				2.000,00
	Oficial 1ª electricista.	0,037 h	20,700	0,77	
	Ayudante electricista.	0,037 h	18,110	0,67	
	(Materiales)				
	Cable eléctrico unipolar, Al Voltalene H Compact "PRYSMIAN", normalizado por Endesa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, tipo AL RH5Z1 18/30 kV, tensión nominal 18/30 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, rígido (clase 2), de 1x240 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de cinta longitudinal de aluminio termosoldada y adherida a la cubierta, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Según UNE 211620.	1,000 m	11,390	11,39	
	(Resto obra)			0,26	
	3% Costes indirectos			0,39	
1.2.2	Pa Partida alzada para la compra de los accesorios necesarios para realizar el conexionado de la línea con el entronque aéreo-subterráneo (a justificar). (Medios auxiliares)				13,48
	Partida alzada para la compra de los accesorios necesarios para realizar el conexionado de la línea con el entronque aéreo-subterráneo (a justificar).	1,000 Pa	970,874	970,87	
	3% Costes indirectos			29,13	
					1.000,00

Justificación de precios				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
1.2.3	Pa Partida alzada para la compra del interruptor automático de 400 A de intensidad nominal y las autoválvulas-pararrayos para la protección de la línea (a justificar). (Medios auxiliares) Partida alzada para la compra del interruptor automático de 400 A de intensidad nominal y las autoválvulas-pararrayos para la protección de la línea (a justificar). 3% Costes indirectos	1,000 Pa	2.912,621	2.912,62 87,38
1.3.1	1.3 LEGALIZACIÓN Y TRÁMITES U Proyecto de legalización para una nueva instalación de MT. Incluye: - Memoria técnica descriptiva, cálculos justificativos y planos para legalizar la instalación realizada. - Visita de inspección por empresa certificadora. - Pago de tasas. - Tramitación a industria. (Medios auxiliares) Proyecto de legalización para una nueva instalación de MT. 3% Costes indirectos	1,000 U	1.941,748	1.941,75 58,25 3.000,00
2.1.1.1	2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 2.1 OBRA CIVIL 2.1.1 EDIFICIO Ud Centro de transformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, de 6080x2380x3250 mm, apto para contener hasta dos transformadores y la aparatenta necesaria. Incluso transporte y descarga. Totalmente montado. Incluye: Transporte y descarga. Colocación y nivelación. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción. Ayudante construcción. (Materiales) Centro de transformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, de 6080x2380x3045 mm, apto para contener hasta dos transformadores y la aparatenta necesaria. (Resto obra) 3% Costes indirectos	2,200 h 2,200 h 1,000 Ud	20,030 18,050 9.336,920	44,07 39,71 9.336,92 188,41 288,27 2.000,00
2.1.2.1	2.1.2 EQUIPAMIENTO u Protección física transformador. Protección metálica desmontable para defensa del transformador, de dimensiones 2'5m de ancho y 3'7m de ancho, construido con red rígida de 3x3cm. Reforzada con bastidores y marcos. Incluye interruptor final de carrera conectado a maniobra celdas. Totalmente instalada. (Medios auxiliares) Defensa para transformador 3% Costes indirectos	1,000 u	400,000	400,00 12,00 9.897,38
2.1.2.2	pa Señalización y material de seguridad del Centro de Transformación. incluye: - Carteles con la señal distintiva de riesgo eléctrico, según dimensiones y colores que especifica la recomendación AMYS 1.4-10, modelo CE-14 con rotulación "Alta tensión. Riesgo eléctrico", para puertas de acceso. - Carteles con la señal distintiva de riesgo eléctrico, según dimensiones y colores que especifica la recomendación AMYS 1.4-10, modelo AE-10, para puertas y pantallas de protección. - Numero identificación ENDESA del CM con placa normalizada por la Compañía Distribuidora. - Banqueta aislante de maniobra para MT. - Cartel de primeros auxilios, (Medios auxiliares) Señalización y material de seguridad 3% Costes indirectos	1,000 pa	485,437	485,44 14,56 412,00
				500,00

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.1.2.3	<p>m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.</p> <p>Incluye: Replanteo. Ejecución de la cama de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,042 h 20,700 0,87</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,059 h 20,030 1,18</p> <p>Ayudante electricista. 0,020 h 18,110 0,36</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,059 h 16,660 0,98</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Camión cisterna de 8 m³ de capacidad. 0,001 h 40,020 0,04</p> <p>Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 0,056 h 5,490 0,31</p> <p>Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. 0,007 h 9,250 0,06</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,074 m³ 12,020 0,89</p> <p>Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. 1,000 m 6,780 6,78</p> <p>Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de ancho, color amarillo, con la inscripción "ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico. 1,000 m 0,250 0,25</p> <p>(Resto obra) 0,23</p> <p>3% Costes indirectos 0,36</p>		
2.1.2.4	<p>u Puerta cortafuegos pivotante homologada para acceso peatonal, EI2 120-C5, de una hoja de 74 mm de espesor, 1100x2500 mm de luz y altura de paso, formada por 3 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, con rejillas de ventilación acunadas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre marco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,475 h 20,030 9,51</p> <p>Ayudante construcción. 0,475 h 18,050 8,57</p> <p>(Materiales)</p>		12,31

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	<p>Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 120-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 74 mm de espesor, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1200x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 3 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre marco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cuatro bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atomilladas a la hoja, según UNE-eN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.</p> <p>Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	1,000 U	474,150	474,15	
		1,000 U	97,020	97,02	
				11,79	
				18,03	
2.1.2.5	<p>u Puerta cortafuegos pivotante homologada para acceso a transformador, EI2 120-C5, de dos hojas de 74 mm de espesor, 1500x2500 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 3 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre marco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado selector de cierre para asegurar el adecuado cierre de las puertas. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción.</p> <p>Ayudante construcción.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 120-C5, según UNE-EN 1634-1, de dos hojas de 74 mm de espesor, 1900x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 2000x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 3 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre marco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso ocho bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atomilladas a la hoja, según UNE-eN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.</p> <p>Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de dos hojas, según UNE-EN 1154.</p> <p>Selector de cierre para asegurar el adecuado cierre de las puertas para puerta cortafuegos de dos hojas, según UNE-EN 1158.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	0,798 h	20,030	15,98	
		0,798 h	18,050	14,40	
		1,000 U	1.001,710	1.001,71	619,07
		2,000 U	85,020	170,04	
		1,000 U	51,230	51,23	
				25,07	
				38,35	
2.1.3	2.1.3 VENTILACIÓN				1.316,78
2.1.3.1	<p>m² Rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes. Incluso soportes del mismo material, pletinas para fijación mediante atomillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates.</p> <p>Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la rejilla. Resolución de las uniones al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª cerrajero.</p> <p>Ayudante cerrajero.</p>	0,301 h	18,820	5,66	
		0,150 h	17,580	2,64	

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Materiales)		
	Cartucho de masilla de silicona neutra.	0,035 U 2,355	0,08
	Anclaje mecánico con taco de expansión de acero galvanizado, tuerca y arandela.	2,000 U 1,106	2,21
	Celosía de lamas fijas de acero galvanizado, con plegamiento sencilla en los bordes, incluso p / p de soportes del mismo material y patillas para anclaje a paramentos.	1,000 m ² 73,262	73,26
	Imprimación SHOP-PRIMER a base de resinas pigmentadas con óxido de hierro rojo, cromato de zinc y fosfato de zinc.	0,160 kg 7,486	1,20
	(Resto obra)		1,70
	3% Costes indirectos		2,60
			89,35
	2.1.4 PUESTA A TIERRA		
2.1.4.1	m ² Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25 / B / 20 / IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE eN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de retracción, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción. Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante tocamientos, maestros de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación del mallazo con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final y sellado de las juntas de retracción. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. (Mano de obra)		
	Oficial 1ª construcción.	0,106 h 20,030	2,12
	Ayudante construcción.	0,053 h 18,050	0,96
	Peón especializado construcción.	0,118 h 17,590	2,08
	Peón ordinario construcción.	0,106 h 16,660	1,77
	(Maquinaria)		
	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	0,090 h 9,480	0,85
	Regla vibrante de 3 m.	0,086 h 4,660	0,40
	(Materiales)		
	Separador homologado por soleras.	2,000 U 0,040	0,08
	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,200 m ² 1,350	1,62
	Hormigón HA-25 / B / 20 / IIa, fabricado en central.	0,158 m ³ 76,880	12,15
	Masilla bicomponente, resistente a hidrocarburos y aceites, para sellado de juntas de retracción en soleras de hormigón.	0,500 m 1,020	0,51
	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m ² K / W, conductividad térmica 0,036 W / (mK), para junta de dilatación.	0,050 m ² 2,010	0,10
	(Resto obra)		0,45
	3% Costes indirectos		0,69
			23,78

Justificación de precios				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
2.1.4.2	<p>PA Tierra de protección del transformador. Instalación interior realizada con cobre desnudo de 50mm2. El conductor de cobre desnudo, se utilizará para unir a 8 picas de acero cobreado de 2000 mm de longitud, de 14,6 mm de diámetro. Incluye zanja y reposición.</p> <p>Instalación de puesta a tierra de protección del recinto del centro de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado en la pared, y conectado a los equipos de MT y otros aparatos del Centro de Transformación, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora.</p> <p>Totalmente montada y comprobada.</p> <p>características: Geometría: Picas alineadas Profundidad: 0,5 m Número de picas: 4 Longitud de picas: 6 metros Distancia entre picas: 3 metros (P - 17) (Medios auxiliares)</p>	1,000 PA	485,437	
	Sistema de tierras protección del Transformador: picas en anillo			485,44
	3% Costes indirectos			14,56
2.1.4.3	<p>PA Tierra de servicio o neutro del transformador. Instalación exterior realizada con cobre aislado de 50mm2 con el mismo tipo de materiales que las tierras de protección.</p> <p>El conductor de cobre desnudo, se utilizará para unir a 3 picas de acero cobreado de 2000 mm de longitud, de 14,6 mm de diámetro. Incluye zanja y reposición.</p> <p>Incluida la instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado en la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora.</p> <p>Totalmente montada y comprobada.</p> <p>Características: Geometría: Picas alineadas Profundidad: 0,5 m Número de picas: 3 Longitud de picas: 2 metros Distancia entre picas: 3 metros (P - 17) (Medios auxiliares)</p>	1,000 PA	1.900,000	
	Sistema de tierras de servicio Transformador: picas alineadas			1.900,00
	3% Costes indirectos			57,00
				500,00
				1.957,00
2.2.1.1	<p>2.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 2.2.1 TRANSFORMADOR</p> <p>Ud Transformador trifásico en baño de aceite, con refrigeración natural, de 630 kVA de potencia, de 36 kV de tensión asignada, 25 kV de tensión del primario y 420 V de tensión del secundario en vacío, de 50 Hz de frecuencia, y grupo de conexión Dyn11. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye:</p> <p>- Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>(Mano de obra)</p>	8,800 h	20,700	182,16
	Oficial 1ª electricista.			
	Ayudante electricista.	8,800 h	18,110	159,37
	(Materiales)			
	Transformador trifásico en baño de aceite, con refrigeración natural, de 630 kVA de potencia, de 24 kV de tensión asignada, 20 kV de tensión del primario y 420 V de tensión del secundario en vacío, de 50 Hz de frecuencia, y grupo de conexión Dyn11. Según UNE 21428, UNE-EN 50464 e IEC 60076-1.	1,000 Ud	10.901,100	10.901,10
	(Resto obra)			224,85
	3% Costes indirectos			344,02
2.2.1.2	<p>m Cable unipolar XZI (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 50 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p>	0,065 h	20,700	1,35
	Oficial 1ª electricista.			
				11.811,50

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)			Total (Euros)
	Ayudante electricista. (Materiales)	0,065 h	18,110	1,18	
	Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de aluminio clase 2 de 50 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Según IEC 60502-1.	1,000 m	1,330	1,33	
	(Resto obra)			0,08	
	3% Costes indirectos			0,12	
2.2.1.3	m Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 240 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)				4,06
	Oficial 1ª electricista.	0,150 h	20,700	3,11	
	Ayudante electricista. (Materiales)	0,150 h	18,110	2,72	
	Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de aluminio clase 2 de 240 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Según IEC 60502-1.	1,000 m	5,710	5,71	
	(Resto obra)			0,23	
	3% Costes indirectos			0,35	
2.2.1.4	U Terminal para cable de aluminio de 240 mm ² Incluye: - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. (Mano de obra)				12,12
	Oficial 1ª electricista.	0,063 h	20,700	1,30	
	Ayudante electricista. (Materiales)	0,063 h	18,110	1,14	
	Terminal para cable de Aluminio de 240 mm ²	1,000 m	31,100	31,10	
	3% Costes indirectos			1,01	
2.2.2.1	2.2.2 CELDAS MEDIA TENSIÓN Ud Celda de línea, de 36 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 420x850x1800 mm, con aislamiento integral de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre e interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. (Mano de obra)				34,55
	Oficial 1ª electricista.	2,066 h	20,700	42,77	
	Ayudante electricista. (Materiales)	2,066 h	18,110	37,42	
	Celda de línea, de 24 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 365x735x1740 mm, con aislamiento integral de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre e interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra.	1,000 Ud	6.441,004	6.441,00	
	(Resto obra)			130,42	
	3% Costes indirectos			199,55	
					6.851,16

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.2.2.2	<p>Ud Celda de seccionamiento, de 36 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 420x850x1800 mm, con aislamiento integral de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre e interruptor tripolar. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 1,993 h 20,700 41,26</p> <p>Ayudante electricista. 1,993 h 18,110 36,09</p> <p>(Materiales)</p> <p>Celda de seccionamiento, de 24 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 450x735x1740 mm, con aislamiento integral de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre e interruptor tripolar. 1,000 Ud 5.288,923 5.288,92</p> <p>(Resto obra) 107,33</p> <p>3% Costes indirectos 164,21</p>		
2.2.2.3	<p>Ud Celda de protección con fusible, de 36 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 480x1040x1800 mm, con aislamiento integral de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre, interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra y fusibles combinados. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 1,852 h 20,700 38,34</p> <p>Ayudante electricista. 1,851 h 18,110 33,52</p> <p>(Materiales)</p> <p>Celda de protección con fusible, de 24 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 470x735x1740 mm, con aislamiento integral de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre, interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra y fusibles combinados. 1,000 Ud 3.018,214 3.018,21</p> <p>(Resto obra) 61,80</p> <p>3% Costes indirectos 94,56</p>		5.637,81
2.2.2.4	<p>Ud Celda de medida, de 36 kV de tensión asignada, 1100x1160x1950 mm, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre y transformadores de medida. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 2,110 h 20,700 43,68</p> <p>Ayudante electricista. 2,108 h 18,110 38,18</p> <p>(Materiales)</p> <p>Celda de medida, de 24 kV de tensión asignada, 1025x800x1740 mm, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre y transformadores de medida. 1,000 Ud 2.155,973 2.155,97</p> <p>(Resto obra) 44,76</p> <p>3% Costes indirectos 68,48</p>		3.246,43
			2.351,07

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.2.3.1	<p>2.2.3 CUADRO BAJA TENSIÓN</p> <p>Ud Cuadro de baja tensión con seccionamiento en cabecera mediante pletinas deslizantes, de 440 V de tensión asignada, 1600 A de intensidad nominal, 580x300x1810 mm, de 4 salidas con base portafusible vertical tripolar desconectable en carga de hasta 1260 A de intensidad nominal. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.</p> <p>Incluye: - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 2,200 h 20,700 45,54</p> <p>Ayudante electricista. 2,200 h 18,110 39,84</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cuadro de baja tensión con seccionamiento en cabecera mediante pletinas deslizantes, de 440 V de tensión asignada, 1600 A de intensidad nominal, 580x300x1810 mm, de 4 salidas con base portafusible vertical tripolar desconectable en carga de hasta 1260 A de intensidad nominal. 1,000 Ud 1.352,670 1.352,67</p> <p>(Resto obra) 28,76</p> <p>3% Costes indirectos 44,00</p>		
3.1.1.1	<p>3 BAJA TENSIÓN</p> <p>3.1 OBRA CIVIL</p> <p>3.1.1 INSTALACIÓN DE ENLACE</p> <p>U Formación de arqueta registrable, construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, de dimensiones interiores 120x70x60 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, cerrado superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los tubulares a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 1,975 h 21,510 42,48</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 5,571 h 19,770 110,14</p> <p>(Materiales)</p> <p>Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro. 1,111 t 7,390 8,21</p> <p>Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 29x14x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2.400 kg / m³, según UNE-EN 771-1. 172,000 U 0,252 43,34</p> <p>Agua. 0,043 m³ 1,286 0,06</p> <p>Hormigón fabricado "in-situ". 0,286 m³ 76,575 21,90</p> <p>Marco y tapa de fundición, 60x60 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124. 2,000 U 162,340 324,68</p> <p>(Resto obra) 11,02</p> <p>3% Costes indirectos 16,85</p>		1.510,81
3.1.1.2	<p>m Zanja para 5 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en acera para uso exterior.</p> <p>Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, losetas de cierre y acabado en asfalto.</p> <p>El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 1,185 h 21,510 25,49</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 2,678 h 19,770 52,94</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Pisón vibrante de guiada manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 2,364 h 5,490 12,98</p> <p>Martillo neumático. 0,740 h 4,080 3,02</p> <p>Compresor portátil diésel media presión 10 m³ / min. 0,339 h 8,196 2,78</p> <p>Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales. 0,055 h 43,758 2,41</p> <p>(Materiales)</p>		578,68

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Loseta de hormigón para uso exterior, acabada con botones, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 3, clase de desgaste por abrasión G, formado nominal 20x20x3,1 cm, color gris, según UNE-EN 1339.	1,050 m²	6,018	6,32	
	3% Costes indirectos			3,18	
3.1.1.3	m Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 225 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,042 h 20,700 0,87 Ayudante electricista. 0,020 h 18,110 0,36 (Materiales) Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 225 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. (Resto obra) 0,28 3% Costes indirectos 0,43				109,12
3.1.1.4	Ud Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta ciega, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1950x1000x250 mm, apilable con otros armarios, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, microtexturizado. Totalmente montado. Incluye: Colocación y fijación del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,240 h 20,700 4,97 (Materiales) Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta ciega, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1950x1000x250 mm, apilable con otros armarios, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, microtexturizado, según UNE-EN 60670-1. 1,000 Ud 1.469,290 1.469,29 Placa de montaje interior para armario de distribución metálico de superficie, de 1000x300 mm. 1,000 Ud 38,900 38,90 Placa frontal troquelada para elementos modulares en carril DIN, para armario de distribución, de 1000x150 mm. 1,000 Ud 17,920 17,92 Carril DIN para fijación de aparata modular en cuadro eléctrico, de 1000 mm de longitud. 1,000 Ud 17,100 17,10 Placa frontal troquelada y placa soporte interior para montaje vertical de 2 interruptores en caja moldeada, para armario de distribución, de 1000x550 mm de longitud. 1,000 Ud 86,200 86,20 (Resto obra) 32,69 3% Costes indirectos 50,01				14,82
					1.717,08

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.1.5	<p>m Suministro e instalación de canalización de tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,016 h 20,700 0,33 Ayudante electricista. 0,020 h 18,110 0,36 (Materiales)</p> <p>Tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. (Resto obra) 0,03 3% Costes indirectos 0,04</p>		
3.1.1.6	<p>m Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en pavimento de loseta de hormigón para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en pavimento de loseta de hormigón. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos. 10b m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. 84,000 8,89 746,76tos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,914 h 21,510 19,66 Ayudante construcción de obra civil. 1,827 h 19,770 36,12 (Maquinaria)</p> <p>Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 1,040 h 5,490 5,71 Martillo neumático. 0,400 h 4,080 1,63 Hormigonera. 1,300 h 2,739 3,56 (Materiales)</p> <p>Lechada de cemento 1/2 CEM II / B-P 32,5 N. 0,001 m³ 60,100 0,06 Hormigón HM-20 / B / 12 / I, fabricado "in situ". 0,100 m³ 92,580 9,26 Loseta de hormigón para uso exterior, acabada con botones, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 3, clase de desgaste por abrasión G, formado nominal 20x20x3,1 cm, color gris, según UNE-EN 1339. 1,050 m² 6,018 6,32 3% Costes indirectos 2,47</p>		1,32
3.1.1.7	<p>m Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, cierre y acabado en tierra. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 1,200 h 21,510 25,81 Ayudante construcción de obra civil. 1,200 h 19,770 23,72</p>		84,79

Justificación de precios				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.1.1.8	(Maquinaria)			
	Pisón vibrante de guiada manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana.	1,040 h	5,490	5,71
	Martillo neumático.	0,400 h	4,080	1,63
	3% Costes indirectos			1,71
				58,58
3.1.1.8	m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución de la cama de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,070 h	21,510	1,51
	Ayudante construcción de obra civil.	0,070 h	19,770	1,38
	(Materiales)			
	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior liso y exterior corrugado), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,000 m	4,127	4,13
	3% Costes indirectos			0,21
				7,23
3.1.1.9	u Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, con pica de tierra. Incluye tapa de fundición clase B125 (capaz de soportar una carga de 12,5 T), de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, colocación de la arqueta prefabricada, ejecución de agujeros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos a la arqueta. Clavado del fregadero. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	8,373 h	21,510	180,10
	Ayudante construcción de obra civil.	14,915 h	19,770	294,87
	(Maquinaria)			
	Martillo neumático.	0,296 h	4,080	1,21
	(Materiales)			
	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	1,738 t	7,390	12,84
	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN.	1,000 u	30,500	30,50
	Tapa de fundición, de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica, clase B125 según UNE-EN 124.	1,000 u	75,161	75,16
	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	1,000 u	45,112	45,11
	Grapa abrazadera para conexión de pica.	1,000 u	1,289	1,29
	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	0,333 u	4,511	1,50
	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	0,250 m	3,622	0,91
	Electrodo para red de toma de tierra couratge con 300 micras, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	1,000 u	23,200	23,20
	3% Costes indirectos			20,00

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.1.10	<p>U Formación de arqueta registrable, construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, de dimensiones interiores 120x70x60 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, cerrado superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los tubulares a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 1,975 h 21,510 42,48</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 5,571 h 19,770 110,14</p> <p>(Materiales)</p> <p>Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro. 1,111 t 7,390 8,21</p> <p>Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica, para revestir, 29x14x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2.400 kg / m³, según UNE-EN 771-1. 172,000 U 0,252 43,34</p> <p>Agua. 0,043 m³ 1,286 0,06</p> <p>Hormigón fabricado "in-situ". 0,286 m³ 76,575 21,90</p> <p>Marco y tapa de fundición, 60x60 cm, para arqueta registrable, clase B-125 según UNE-EN 124. 2,000 U 162,340 324,68</p> <p>(Resto obra) 11,02</p> <p>3% Costes indirectos 16,85</p>		686,69
3.1.1.11	<p>m Zanja para 4 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en acera para uso exterior.</p> <p>Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, losetas de cierre y acabado en asfalto.</p> <p>El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 1,109 h 21,510 23,85</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 2,506 h 19,770 49,54</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Pisón vibrante de guiada manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 2,364 h 5,490 12,98</p> <p>Martillo neumático. 0,740 h 4,080 3,02</p> <p>Compresor portátil diésel media presión 10 m³ / min. 0,339 h 8,196 2,78</p> <p>Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales. 0,055 h 43,758 2,41</p> <p>(Materiales)</p> <p>Loseta de hormigón para uso exterior, acabada con botones, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 3, clase de desgaste por abrasión G, formado nominal 20x20x3,1 cm, color gris, según UNE-EN 1339. 1,050 m² 6,018 6,32</p> <p>3% Costes indirectos 3,03</p>		578,68
3.1.1.12	<p>m Zanja para 4 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra para uso exterior.</p> <p>Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,874 h 21,510 18,80</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 1,975 h 19,770 39,05</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 2,364 h 5,490 12,98</p> <p>Martillo neumático. 0,740 h 4,080 3,02</p>		103,93

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Compresor portátil diésel media presión 10 m³ / min.	0,339 h	8,196	2,78	
	3% Costes indirectos			2,30	
3.1.1.13	m Zanja para 4 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en pavimento de asfalto para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,772 h 21,510 16,61 Ayudante construcción de obra civil. 1,747 h 19,770 34,54 (Maquinaria) Pisón vibrante de guiada manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 2,364 h 5,490 12,98 Martillo neumático. 0,740 h 4,080 3,02 Compresor portátil diésel media presión 10 m³ / min. 0,339 h 8,196 2,78 Hormigonera. 1,800 h 2,739 4,93 Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales. 0,055 h 43,758 2,41 Extendedora asfáltica de cadenas, de 81 kW. 0,075 h 37,733 2,83 (Materiales) Lechada de cemento 1/2 CEM II / B-P 32,5 N. 0,006 m³ 60,100 0,36 Hormigón HM-20 / B / 12 / I, fabricado "in situ". 0,540 m³ 92,580 49,99 Mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración, según UNE-EN 13108-1. 0,276 t 25,187 6,95 Mezcla bituminosa continua en caliente AC22 bin D, para capa intermedia, de composición densa, con árido granítico de 22 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración, según UNE-EN 13108-1. 0,414 t 24,688 10,22 Mezcla bituminosa continua en caliente AC22 base S, para capa base, de composición semidensa, con árido granítico de 22 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración, según UNE-EN 13108-1. 0,552 t 24,626 13,59 3% Costes indirectos 4,84			78,93	
3.1.1.14	m Suministro e instalación de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 225 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. (Mano de obra) Oficial 1ª construcción. 0,050 h 20,030 1,00 Peón ordinario construcción. 0,050 h 16,660 0,83 (Materiales)			166,05	

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior liso y exterior corrugado), de color naranja, de 225 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. (Resto obra) 3% Costes indirectos	1,000 m	12,882	12,88	
				0,29	
				0,45	
	3.1.2 CGMP-1 LOCAL DE CONEXIONES				15,45
3.1.2.1	Ud Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento de 1 fila de 4 módulos + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1. (Medios auxiliares)				
	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento de 1 fila de 4 módulos + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	1,000 Ud	27,980	27,98	
	3% Costes indirectos			0,84	
					28,82
3.1.2.2	m Canalización de tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,016 h	20,700	0,33	
	Ayudante electricista.	0,020 h	18,110	0,36	
	(Materiales)				
	Tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	1,000 m	0,564	0,56	
	(Resto obra)			0,03	
	3% Costes indirectos			0,04	
					1,32
3.1.2.3	Ud Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco. (Medios auxiliares)				
	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco.	1,000 Ud	13,450	13,45	
	3% Costes indirectos			0,40	
					13,85
3.1.3.1	3.1.3 CGMP-2 ALUMBRADO EXTERIOR				
	Ud Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento de 1 fila de 4 módulos + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1. (Medios auxiliares)				
	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento de 1 fila de 4 módulos + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	1,000 Ud	27,980	27,98	
	3% Costes indirectos			0,84	
					28,82

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.3.2	<p>m Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público, formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexiónada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,028 h 20,700 0,58 Ayudante electricista. 0,022 h 18,110 0,40 (Materiales)</p> <p>Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. 1,000 m 1,280 1,28</p> <p>Material auxiliar para instalaciones eléctricas. 0,100 Ud 8,299 0,83 (Resto obra) 0,06 3% Costes indirectos 0,09</p>		
3.1.3.3	<p>m Zanja para 4 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en acera para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, losetas de cierre y acabado en asfalto. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 1,109 h 21,510 23,85 Ayudante construcción de obra civil. 2,506 h 19,770 49,54 (Maquinaria)</p> <p>Pisón vibrante de guiada manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 2,364 h 5,490 12,98 Martillo neumático. 0,740 h 4,080 3,02 Compresor portátil diésel media presión 10 m³ / min. 0,339 h 8,196 2,78 Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales. 0,055 h 43,758 2,41 (Materiales)</p> <p>Loseta de hormigón para uso exterior, acabada con botones, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 3, clase de desgaste por abrasión G, formado nominal 20x20x3,1 cm, color gris, según UNE-EN 1339. 1,050 m² 6,018 6,32 3% Costes indirectos 3,03</p>		3,24
3.1.3.4	<p>m Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra. Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, cierre y acabado en tierra. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,924 h 21,510 19,88 Ayudante construcción de obra civil. 0,924 h 19,770 18,27 (Maquinaria)</p> <p>Pisón vibrante de guiada manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 1,040 h 5,490 5,71 Martillo neumático. 0,400 h 4,080 1,63 3% Costes indirectos 1,36</p>		103,93
			46,85

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.3.5	<p>m Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en pavimento de loseta de hormigón para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en pavimento de loseta de hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos.</p> <p>Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. 84,000 8,89 746,76tos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,486 h 21,510 10,45</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 0,971 h 19,770 19,20</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 1,040 h 5,490 5,71</p> <p>Martillo neumático. 0,400 h 4,080 1,63</p> <p>Hormigonera. 1,300 h 2,739 3,56</p> <p>(Materiales)</p> <p>Lechada de cemento 1/2 CEM II / B-P 32,5 N. 0,001 m³ 60,100 0,06</p> <p>Hormigón HM-20 / B / 12 / I, fabricado "in situ". 0,100 m³ 92,580 9,26</p> <p>Loseta de hormigón para uso exterior, acabada con botones, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 3, clase de desgaste por abrasión G, formado nominal 20x20x3,1 cm, color gris, según UNE-EN 1339. 1,050 m² 6,018 6,32</p> <p>3% Costes indirectos 1,69</p>		
3.1.3.6	<p>m Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra. Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, cierre y acabado en tierra.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,800 h 21,510 17,21</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 0,800 h 19,770 15,82</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 1,040 h 5,490 5,71</p> <p>Martillo neumático. 0,400 h 4,080 1,63</p> <p>3% Costes indirectos 1,21</p>		57,88
3.1.3.7	<p>m Zanja para 1 circuito de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en pavimento de asfalto para uso exterior.</p> <p>Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,001 h 21,510 0,02</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 0,003 h 19,770 0,06</p> <p>(Maquinaria)</p>		41,58

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Pisón vibrante de guiada manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana.	2,364 h	5,490	12,98	
	Martillo neumático.	0,740 h	4,080	3,02	
	Compresor portátil diésel media presión 10 m ³ / min.	0,339 h	8,196	2,78	
	Hormigonera.	1,800 h	2,739	4,93	
	Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales.	0,055 h	43,758	2,41	
	Extendidora asfáltica de cadenas, de 81 kW. (Materiales)	0,075 h	37,733	2,83	
	Lechada de cemento 1/2 CEM II / B-P 32,5 N.	0,006 m ³	60,100	0,36	
	Hormigón HM-20 / B / 12 / I, fabricado "in situ".	0,540 m ³	92,580	49,99	
	Mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración, según UNE-EN 13108-1.	0,276 t	25,187	6,95	
	Mezcla bituminosa continua en caliente AC22 bin D, para capa intermedia, de composición densa, con árido granítico de 22 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración, según UNE-EN 13108-1.	0,414 t	24,688	10,22	
	Mezcla bituminosa continua en caliente AC22 base S, para capa base, de composición semidensa, con árido granítico de 22 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración, según UNE-EN 13108-1.	0,552 t	24,626	13,59	
	3% Costes indirectos			3,30	
3.1.3.8	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, con pica de tierra. Incluye tapa de fundición clase B125 (capaz de soportar una carga de 12,5 T), de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, colocación de la arqueta prefabricada, ejecución de agujeros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos a la arqueta. Clavado del fregadero. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. (Mano de obra)				113,44
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,375 h	21,510	8,07	
	Ayudante construcción de obra civil. (Maquinaria)	0,668 h	19,770	13,21	
	Martillo neumático. (Materiales)	0,296 h	4,080	1,21	
	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	1,738 t	7,390	12,84	
	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN.	1,000 u	30,500	30,50	
	Tapa de fundición, de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica, clase B125 según UNE-EN 124.	1,000 u	75,161	75,16	
	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	1,000 u	45,112	45,11	
	Grapa abrazadera para conexión de pica.	1,000 u	1,289	1,29	
	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	0,333 u	4,511	1,50	
	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	0,250 m	3,622	0,91	
	Electrodo para red de toma de tierra con 300 micras, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	1,000 u	23,200	23,20	
	3% Costes indirectos			6,39	
					219,39

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.3.9	<p>Ud Toma de tierra de alumbrado público, compuesta por electrodo de 2 m de longitud hincado en el terreno, conectado a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación. Hincado del electrodo. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexión a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,275 h 20,700 5,69</p> <p>Ayudante electricista. 0,275 h 18,110 4,98</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,001 h 16,660 0,02</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW. 0,003 h 37,240 0,11</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro. 1,000 Ud 75,600 75,60</p> <p>Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica. 1,000 u 45,112 45,11</p> <p>Grapa abrazadera para conexión de pica. 1,000 u 1,289 1,29</p> <p>Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra. 0,333 u 4,511 1,50</p> <p>Conductor de cobre desnudo, de 35 mm². 0,250 m 3,622 0,91</p> <p>Electrodo para red de toma de tierra con 300 micras, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud. 1,000 u 23,200 23,20</p> <p>Material auxiliar para instalaciones de conexión a tierra. 1,000 u 1,150 1,15</p> <p>(Resto obra) 3,19</p> <p>3% Costes indirectos 4,88</p>		
3.1.3.10	<p>m Suministro e instalación de conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. Incluso p / p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,117 h 20,700 2,42</p> <p>(Materiales)</p> <p>Conductor de cobre desnudo, de 35 mm². 1,000 m 3,622 3,62</p> <p>Material auxiliar para instalaciones de conexión a tierra. 0,100 u 1,150 0,12</p> <p>3% Costes indirectos 0,18</p>		167,63
3.1.4.1	<p>3.1.4 CGMP-3 BAR</p> <p>Ud Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento de 1 fila de 4 módulos + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.</p> <p>(Medios auxiliares)</p> <p>Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento de 1 fila de 4 módulos + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1. 1,000 Ud 27,980 27,98</p> <p>3% Costes indirectos 0,84</p>		6,34
			28,82

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.4.2	m Canalización de tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,016 h 20,700 0,33 Ayudante electricista. 0,020 h 18,110 0,36 (Materiales) Tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. (Resto obra) 0,03 3% Costes indirectos 0,04		
3.1.4.3	Ud Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco. (Medios auxiliares) Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco. 1,000 Ud 13,450 13,45 3% Costes indirectos 0,40		1,32
3.1.4.4	Ud Base de enchufe de 25 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco. (Medios auxiliares) Base de enchufe de 25 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco. 1,000 Ud 18,146 18,15 3% Costes indirectos 0,54		13,85
3.1.4.5	Ud Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V para zonas húmedas, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco. (Medios auxiliares) Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V para zonas húmedas, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco. 1,000 Ud 19,981 19,98 3% Costes indirectos 0,60		18,69
3.1.4.6	Ud Base de enchufe de 40 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco. (Medios auxiliares) Base de enchufe de 40 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco. 1,000 Ud 27,816 27,82 3% Costes indirectos 0,83		20,58
3.1.5.1	3.1.5 CGMP-4 ESTACIONES DE RECARGA ULTRA RÁPIDA u Basamento para armario de obra civil de 1400x500x550 mm, con pica de tierra. Incluye: Replanteo, excavación con medios manuales, formación del fundamento fabricado con hormigón en masa HM-25 / B / 20 / EIA, ejecución de agujeros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos de la instalación, incluye la gestión de los residuos . (Mano de obra) Oficial 1ª construcción de obra civil. 3,583 h 21,510 77,07 Ayudante construcción de obra civil. 3,889 h 19,770 76,89 (Maquinaria) Martillo neumático. 1,238 h 4,080 5,05		28,65

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales. (Materiales)	0,121 h	43,758	5,29	
	Basamento de hormigón en masa de 1400x500x550 mm, realizada con hormigón HM-25 / B / 20 / IIa.	1,000 u	150,000	150,00	
	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	1,000 u	45,112	45,11	
	Grapa abrazadera para conexión de pica.	1,000 u	1,289	1,29	
	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	0,333 u	4,511	1,50	
	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	0,250 m	3,622	0,91	
	Electrodo para red de toma de tierra con 300 micras, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	1,000 u	23,200	23,20	
	3% Costes indirectos			11,59	
3.1.5.2	u Armario prefabricado de hormigón monobloque, de dimensiones 2500x1400x480 mm, según estándares de compañía distribuidora. Características. - Composición GRC según UNE-EN 1.169. - Resistencia Flexión GRC 8 N / mm2 (Mpa) según UNE-EN 1170-4. - Tipo de cemento: CEM I 52,5 R., - dos habitáculos independientes y dos puertas totalmente diferenciadas. - Espacio 1 con puerta de acero galvanizado con tres bisagras, con cierre triangular y dispositivo de candado según normas CIA. - Puerta metálica de doble hoja, con cerradura de anclaje tres puntos, maneta escamoteable y bombín JIS, El espesor del fondo del armario es de 50 mm., En GRC, equivalente a resistencia mecánica a 150 mm., En la parte superior, lleva dos pernos roscados para la manipulación de este armario. Es conveniente, apoyar a los armarios en una losa de hormigón de + - 150 mm., De espesor, una vez asentado este, se aconseja recubrir con el mismo tipo de material a partir de su base a + - 300 mm., de altura, con el fin de asegurar al máximo su sustentación vertical. Incluye: Transporte, formación de basamento, instalación y colocación de tubos. (Mano de obra)				397,90
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	5,000 h	21,510	107,55	
	Ayudante construcción de obra civil.	5,000 h	19,770	98,85	
	(Maquinaria)				
	Camión de transport de 10 t amb una capacitat de 8 m³ i 2 eixos.	12,000 h	45,000	540,00	
	Hormigonera.	5,000 h	2,739	13,70	
	(Materiales)				
	Armari prefabricat de formigó monobloc, de dimensions 2500x1400x480 mm, segons estàndards de compañía distribuidoras.	1,000 u	1.610,000	1.610,00	
	3% Costes indirectos			71,10	
3.1.5.3	Ud Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento de 1 fila de 4 módulos + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1. (Medios auxiliares)				2.441,20
	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento de 1 fila de 4 módulos + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	1,000 Ud	27,980	27,98	
	3% Costes indirectos			0,84	
					28,82

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.5.4	<p>m Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior liso y exterior corrugado), de color naranja, de 140 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluye: Replanteo. Colocación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,042 h 20,700 0,87</p> <p>Ayudante electricista. 0,020 h 18,110 0,36</p> <p>(Materiales)</p> <p>Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 140 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 40 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. 1,000 m 4,680 4,68</p> <p>(Resto obra) 0,12</p> <p>3% Costes indirectos 0,18</p>		
3.1.5.5	<p>m Zanja para 5 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en pavimento de asfalto para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,914 h 21,510 19,66</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 2,066 h 19,770 40,84</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Pisón vibrante de guiada manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 2,364 h 5,490 12,98</p> <p>Martillo neumático. 0,740 h 4,080 3,02</p> <p>Compresor portátil diésel media presión 10 m³ / min. 0,339 h 8,196 2,78</p> <p>Hormigonera. 1,800 h 2,739 4,93</p> <p>Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales. 0,055 h 43,758 2,41</p> <p>Extendidora asfáltica de cadenas, de 81 kW. 0,075 h 37,733 2,83</p> <p>(Materiales)</p> <p>Lechada de cemento 1/2 CEM II / B-P 32,5 N. 0,006 m³ 60,100 0,36</p> <p>Hormigón HM-20 / B / 12 / I, fabricado "in situ". 0,540 m³ 92,580 49,99</p> <p>Mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración, según UNE-EN 13108-1. 0,276 t 25,187 6,95</p> <p>Mezcla bituminosa continua en caliente AC22 bin D, para capa intermedia, de composición densa, con árido granítico de 22 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración, según UNE-EN 13108-1. 0,414 t 24,688 10,22</p> <p>Mezcla bituminosa continua en caliente AC22 base S, para capa base, de composición semidensa, con árido granítico de 22 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración, según UNE-EN 13108-1. 0,552 t 24,626 13,59</p> <p>3% Costes indirectos 5,12</p>		6,21

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.5.6	<p>m Zanja para 5 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en acera para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, losetas de cierre y acabado en asfalto. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 1,584 h 21,510 34,07 Ayudante construcción de obra civil. 3,582 h 19,770 70,82 (Maquinaria)</p> <p>Pisón vibrante de guiada manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 2,364 h 5,490 12,98 Martillo neumático. 0,740 h 4,080 3,02 Compresor portátil diésel media presión 10 m³ / min. 0,339 h 8,196 2,78 Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales. 0,055 h 43,758 2,41 (Materiales)</p> <p>Loseta de hormigón para uso exterior, acabada con botones, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 3, clase de desgaste por abrasión G, formado nominal 20x20x3,1 cm, color gris, según UNE-EN 1339. 1,050 m² 6,018 6,32 3% Costes indirectos 3,97</p>		175,68
3.1.5.7	<p>m Zanja para 4 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,874 h 21,510 18,80 Ayudante construcción de obra civil. 1,975 h 19,770 39,05 (Maquinaria)</p> <p>Pisón vibrante de guiada manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 2,364 h 5,490 12,98 Martillo neumático. 0,740 h 4,080 3,02 Compresor portátil diésel media presión 10 m³ / min. 0,339 h 8,196 2,78 3% Costes indirectos 2,30</p>		136,37
3.1.5.8	<p>m Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en pavimento de loseta de hormigón para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en pavimento de loseta de hormigón. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. (Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,640 h 21,510 13,77 Ayudante construcción de obra civil. 1,280 h 19,770 25,31 (Maquinaria)</p> <p>Pisón vibrante de guiada manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 1,040 h 5,490 5,71 Martillo neumático. 0,400 h 4,080 1,63</p>		78,93

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)		Total (Euros)	
3.1.5.9	Hormigonera.	1,300 h	2,739	3,56	
	(Materiales)				
	Lechada de cemento 1/2 CEM II / B-P 32,5 N.	0,001 m ³	60,100	0,06	
	Hormigón HM-20 / B / 12 / I, fabricado "in situ".	0,100 m ³	92,580	9,26	
	Loseta de hormigón para uso exterior, acabada con botones, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 3, clase de desgaste por abrasión G, formado nominal 20x20x3,1 cm, color gris, según UNE-EN 1339.	1,050 m ²	6,018	6,32	
	3% Costes indirectos			1,97	
					67,59
	u Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, con pica de tierra. Incluye tapa de fundición clase B125 (capaz de soportar una carga de 12,5 T), de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, colocación de la arqueta prefabricada, ejecución de agujeros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos a la arqueta. Clavado del fregadero. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,375 h	21,510	8,07	
	Ayudante construcción de obra civil.	0,668 h	19,770	13,21	
	(Maquinaria)				
	Martillo neumático.	0,296 h	4,080	1,21	
	(Materiales)				
	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	1,738 t	7,390	12,84	
Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN.	1,000 u	30,500	30,50		
Tapa de fundición, de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica, clase B125 según UNE-EN 124.	1,000 u	75,161	75,16		
Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	1,000 u	45,112	45,11		
Grapa abrazadera para conexión de pica.	1,000 u	1,289	1,29		
Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	0,333 u	4,511	1,50		
Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	0,250 m	3,622	0,91		
Electrodo para red de toma de tierra con 300 micras, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	1,000 u	23,200	23,20		
3% Costes indirectos			6,39		
				219,39	
3.1.6.1	3.1.6 CGMP-5 ESTACIONES DE RECARGA SEMI RÁPIDA Y LENTA Ud Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento de 1 fila de 4 módulos + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1. (Medios auxiliares)				
	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento de 1 fila de 4 módulos + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	1,000 Ud	27,980	27,98	
	3% Costes indirectos			0,84	
				28,82	

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.6.2	<p>m Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior liso y exterior corrugado), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.</p> <p>Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,025 h 20,700 0,52</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,046 h 20,030 0,92</p> <p>Ayudante electricista. 0,020 h 18,110 0,36</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,046 h 16,660 0,77</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Camión cisterna de 8 m³ de capacidad. 0,001 h 40,020 0,04</p> <p>Pisón vibrante de guiada manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 0,046 h 5,490 0,25</p> <p>Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. 0,006 h 9,250 0,06</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,061 m³ 12,020 0,73</p> <p>Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. 1,000 m 1,280 1,28</p> <p>Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de ancho, color amarillo, con la inscripción "ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico. 1,000 m 0,250 0,25</p> <p>(Resto obra) 0,10</p> <p>3% Costes indirectos 0,16</p>		
3.1.6.3	<p>m Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.</p> <p>Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,025 h 20,700 0,52</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,048 h 20,030 0,96</p> <p>Ayudante electricista. 0,020 h 18,110 0,36</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,048 h 16,660 0,80</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Camión cisterna de 8 m³ de capacidad. 0,001 h 40,020 0,04</p> <p>Pisón vibrante de guiada manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 0,047 h 5,490 0,26</p> <p>Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. 0,006 h 9,250 0,06</p> <p>(Materiales)</p>		5,44

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)			Total (Euros)
	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,063 m ³	12,020	0,76	
	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,000 m	1,900	1,90	
	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de ancho, color amarillo, con la inscripción "ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	1,000 m	0,250	0,25	
	(Resto obra)			0,12	
	3% Costes indirectos			0,18	
3.1.6.4	m Zanja para 4 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. (Mano de obra)				6,21
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,874 h	21,510	18,80	
	Ayudante construcción de obra civil.	1,975 h	19,770	39,05	
	(Maquinaria)				
	Pisón vibrante de guiada manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana.	2,364 h	5,490	12,98	
	Martillo neumático.	0,740 h	4,080	3,02	
	Compresor portátil diésel media presión 10 m ³ / min.	0,339 h	8,196	2,78	
	3% Costes indirectos			2,30	
3.1.6.5	m Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en pavimento de loseta de hormigón para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en pavimento de loseta de hormigón. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal. (Mano de obra)				78,93
	Oficial 1ª construcción de obra civil.	0,640 h	21,510	13,77	
	Ayudante construcción de obra civil.	1,280 h	19,770	25,31	
	(Maquinaria)				
	Pisón vibrante de guiada manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana.	1,040 h	5,490	5,71	
	Martillo neumático.	0,400 h	4,080	1,63	
	Hormigonera.	1,300 h	2,739	3,56	
	(Materiales)				
	Lechada de cemento 1/2 CEM II / B-P 32,5 N.	0,001 m ³	60,100	0,06	
	Hormigón HM-20 / B / 12 / I, fabricado "in situ".	0,100 m ³	92,580	9,26	
	Loseta de hormigón para uso exterior, acabada con botones, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 3, clase de desgaste por abrasión G, formado nominal 20x20x3,1 cm, color gris, según UNE-EN 1339.	1,050 m ²	6,018	6,32	
	3% Costes indirectos			1,97	
					67,59

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.6.6	<p>m Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra. Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, cierre y acabado en tierra.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,924 h 21,510 19,88</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 0,924 h 19,770 18,27</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Pisón vibrante de guiada manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 1,040 h 5,490 5,71</p> <p>Martillo neumático. 0,400 h 4,080 1,63</p> <p>3% Costes indirectos 1,36</p>		
3.1.6.7	<p>u Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, con pica de tierra. Incluye tapa de fundición clase B125 (capaz de soportar una carga de 12,5 T), de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, colocación de la arqueta prefabricada, ejecución de agujeros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos a la arqueta. Clavado del fregadero. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,375 h 21,510 8,07</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 0,668 h 19,770 13,21</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Martillo neumático. 0,296 h 4,080 1,21</p> <p>(Materiales)</p> <p>Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro. 1,738 t 7,390 12,84</p> <p>Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN. 1,000 u 30,500 30,50</p> <p>Tapa de fundición, de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica, clase B125 según UNE-EN 124. 1,000 u 75,161 75,16</p> <p>Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica. 1,000 u 45,112 45,11</p> <p>Grapa abrazadera para conexión de pica. 1,000 u 1,289 1,29</p> <p>Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra. 0,333 u 4,511 1,50</p> <p>Conductor de cobre desnudo, de 35 mm². 0,250 m 3,622 0,91</p> <p>Electrodo para red de toma de tierra con 300 micras, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud. 1,000 u 23,200 23,20</p> <p>3% Costes indirectos 6,39</p>		46,85
3.1.7.1	<p>3.1.7 CGMP-6 TÚNEL DE LAVADO</p> <p>Ud Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento de 1 fila de 4 módulos + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.</p> <p>(Medios auxiliares)</p> <p>Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento de 1 fila de 4 módulos + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1. 1,000 Ud 27,980 27,98</p> <p>3% Costes indirectos 0,84</p>		219,39
			28,82

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.7.2	<p>m Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior liso y exterior corrugado), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización.</p> <p>Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,025 h 20,700 0,52</p> <p>Oficial 1ª construcción. 0,046 h 20,030 0,92</p> <p>Ayudante electricista. 0,020 h 18,110 0,36</p> <p>Peón ordinario construcción. 0,046 h 16,660 0,77</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Camión cisterna de 8 m³ de capacidad. 0,001 h 40,020 0,04</p> <p>Pisón vibrante de guiada manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 0,046 h 5,490 0,25</p> <p>Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil. 0,006 h 9,250 0,06</p> <p>(Materiales)</p> <p>Arena de 0 a 5 mm de diámetro. 0,061 m³ 12,020 0,73</p> <p>Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 20 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4. 1,000 m 1,280 1,28</p> <p>Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de ancho, color amarillo, con la inscripción "ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico. 1,000 m 0,250 0,25</p> <p>(Resto obra) 0,10</p> <p>3% Costes indirectos 0,16</p>		
3.1.7.3	<p>m Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en pavimento de asfalto para uso exterior.</p> <p>Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,001 h 21,510 0,02</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 0,003 h 19,770 0,06</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Pisón vibrante de guiada manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 2,364 h 5,490 12,98</p> <p>Martillo neumático. 0,740 h 4,080 3,02</p> <p>Compresor portátil diésel media presión 10 m³ / min. 0,339 h 8,196 2,78</p> <p>Hormigonera. 1,800 h 2,739 4,93</p> <p>Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales. 0,055 h 43,758 2,41</p> <p>Extendidora asfáltica de cadenas, de 81 kW. 0,075 h 37,733 2,83</p> <p>(Materiales)</p> <p>Lechada de cemento 1/2 CEM II / B-P 32,5 N. 0,006 m³ 60,100 0,36</p> <p>Hormigón HM-20 / B / 12 / I, fabricado "in situ". 0,540 m³ 92,580 49,99</p>		5,44

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición densa, con árido granítico de 16 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración, según UNE-EN 13108-1.	0,276 t	25,187	6,95	
	Mezcla bituminosa continua en caliente AC22 bin D, para capa intermedia, de composición densa, con árido granítico de 22 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración, según UNE-EN 13108-1.	0,414 t	24,688	10,22	
	Mezcla bituminosa continua en caliente AC22 base S, para capa base, de composición semidensa, con árido granítico de 22 mm de tamaño máximo y betún asfáltico de penetración, según UNE-EN 13108-1.	0,552 t	24,626	13,59	
	3% Costes indirectos			3,30	
3.1.7.4	<p>m Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en pavimento de loseta de hormigón para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en pavimento de loseta de hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. 84,000</p> <p>8,89 746,76tos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil.</p> <p>Ayudante construcción de obra civil.</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana.</p> <p>Martillo neumático.</p> <p>Hormigonera.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Lechada de cemento 1/2 CEM II / B-P 32,5 N.</p> <p>Hormigón HM-20 / B / 12 / I, fabricado "in situ".</p> <p>Loseta de hormigón para uso exterior, acabada con botones, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 3, clase de desgaste por abrasión G, formado nominal 20x20x3,1 cm, color gris, según UNE-EN 1339.</p> <p>3% Costes indirectos</p>				113,44
3.1.7.5	<p>Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, con pica de tierra. Incluye tapa de fundición clase B125 (capaz de soportar una carga de 12,5 T), de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, colocación de la arqueta prefabricada, ejecución de agujeros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos a la arqueta. Clavado del fregadero. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil.</p> <p>Ayudante construcción de obra civil.</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Martillo neumático.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.</p>				67,59

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN.	1,000 u	30,500	30,50	
	Tapa de fundición, de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica, clase B125 según UNE-EN 124.	1,000 u	75,161	75,16	
	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	1,000 u	45,112	45,11	
	Grapa abrazadera para conexión de pica.	1,000 u	1,289	1,29	
	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	0,333 u	4,511	1,50	
	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	0,250 m	3,622	0,91	
	Electrodo para red de toma de tierra con 300 micras, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	1,000 u	23,200	23,20	
	3% Costes indirectos			6,39	
	3.1.8 PUESTA ATIERRA				219,39
3.1.8.1	m Suministro e instalación de conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. Incluso p / p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,117 h	20,700	2,42	
	(Materiales)				
	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	1,000 m	3,622	3,62	
	Material auxiliar para instalaciones de conexión a tierra.	0,100 u	1,150	0,12	
	3% Costes indirectos			0,18	
3.1.8.2	Ud Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)				6,34
	Oficial 1ª electricista.	0,250 h	20,700	5,18	
	Ayudante electricista.	0,250 h	18,110	4,53	
	Peón ordinario construcción.	0,001 h	16,660	0,02	
	(Maquinaria)				
	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,003 h	37,240	0,11	
	(Materiales)				
	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	1,000 Ud	75,600	75,60	
	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	1,000 u	45,112	45,11	
	Grapa abrazadera para conexión de pica.	1,000 u	1,289	1,29	
	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	0,333 u	4,511	1,50	
	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	0,250 m	3,622	0,91	
	Electrodo para red de toma de tierra con 300 micras, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	1,000 u	23,200	23,20	
	Material auxiliar para instalaciones de conexión a tierra.	1,000 u	1,150	1,15	
	(Resto obra)			3,17	

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	4,85	
3.1.8.3	<p>m Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en pavimento de loseta de hormigón para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo curvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en pavimento de loseta de hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos. Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. 84,000</p> <p>8,89 746,76tos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,486 h 21,510 10,45</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 0,971 h 19,770 19,20</p> <p>(Maquinaria)</p> <p>Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo apisonadora de rana. 1,040 h 5,490 5,71</p> <p>Martillo neumático. 0,400 h 4,080 1,63</p> <p>Hormigonera. 1,300 h 2,739 3,56</p> <p>(Materiales)</p> <p>Lechada de cemento 1/2 CEM II / B-P 32,5 N. 0,001 m³ 60,100 0,06</p> <p>Hormigón HM-20 / B / 12 / I, fabricado "in situ". 0,100 m³ 92,580 9,26</p> <p>Loseta de hormigón para uso exterior, acabada con botones, clase resistente a flexión T, clase resistente según la carga de rotura 3, clase de desgaste por abrasión G, formado nominal 20x20x3,1 cm, color gris, según UNE-EN 1339. 1,050 m² 6,018 6,32</p> <p>3% Costes indirectos 1,69</p>		166,62
3.2.1.1	<p>3.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</p> <p>3.2.1 INSTALACIÓN DE ENLACE</p> <p>m Cable unipolar RV, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 240 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexión. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,150 h 20,700 3,11</p> <p>Ayudante electricista. 0,150 h 18,110 2,72</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de aluminio clase 2 de 240 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Según IEC 60502-1. 1,000 m 5,710 5,71</p> <p>(Resto obra) 0,23</p> <p>3% Costes indirectos 0,35</p>		57,88
3.2.1.2	<p>Ud Interruptor-seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 1250 A, de 498x316x240 mm. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p>		12,12

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Oficial 1ª electricista. (Materiales)	0,864 h	20,700	17,88	
	Interruptor-seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 1000 A, con fusible de 1000 A, de 498x316x240 mm, según UNE-EN 60947-3. (Resto obra)	1,000 U	1.528,213	1.528,21	
	3% Costes indirectos			30,92	
				47,31	
3.2.1.3	Ud Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 63 A, poder de corte 120 kA, tamaño T0 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)				1.624,32
	Oficial 1ª electricista. (Materiales)	0,200 h	20,700	4,14	
	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 63 A, poder de corte 120 kA, tamaño T0, según UNE-EN 60269-1.	1,000 Ud	7,800	7,80	
	Base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A, según UNE-EN 60269-1.	1,000 Ud	11,620	11,62	
	(Resto obra)			0,47	
	3% Costes indirectos			0,72	
3.2.1.4	Ud Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 315 A, poder de corte 120 kA, tamaño T2 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 400 A. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)				24,75
	Oficial 1ª electricista. (Materiales)	0,200 h	20,700	4,14	
	Fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 315 A, poder de corte 120 kA, tamaño T2, según UNE-EN 60269-1.	1,000 Ud	16,970	16,97	
	Base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 400 A, según UNE-EN 60269-1.	1,000 Ud	23,620	23,62	
	(Resto obra)			0,89	
	3% Costes indirectos			1,37	
3.2.1.5	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)				46,99
	Oficial 1ª electricista.	0,050 h	20,700	1,04	
	Ayudante electricista. (Materiales)	0,050 h	18,110	0,91	
	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,000 m	3,110	3,11	
	(Resto obra)			0,10	

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	0,15	
3.2.1.6	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,050 h 20,700 1,04</p> <p>Ayudante electricista. 0,050 h 18,110 0,91</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.</p> <p>(Resto obra) 0,51</p> <p>3% Costes indirectos 0,78</p>		5,31
3.2.1.7	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G240 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,135 h 20,700 2,79</p> <p>Ayudante electricista. 0,136 h 18,110 2,46</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4x240 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.</p> <p>(Resto obra) 2,31</p> <p>3% Costes indirectos 3,53</p>		26,84
3.2.2.1	<p>3.2.2 CGMP-1 LOCAL DE CONEXIONES</p> <p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60H A9F89225 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 18x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,250 h 20,700 5,18</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60H A9F89225 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 18x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2. 1,000 Ud 79,720 79,72</p> <p>(Resto obra) 1,70</p>		121,09

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	2,60	
3.2.2.2	<p>Ud Protector contra sobretensiones transitorias, de 2 módulos, bipolar (2P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 1,8 kV, intensidad máxima de descarga 40 kA, de 36x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,250 h 20,700 5,18</p> <p>(Materiales)</p> <p>Protector contra sobretensiones transitorias, de 2 módulos, bipolar (2P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 1,8 kV, intensidad máxima de descarga 40 kA, de 36x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según IEC 61643-11. 1,000 Ud 197,540 197,54</p> <p>(Resto obra) 4,05</p> <p>3% Costes indirectos 6,20</p>		89,20
3.2.2.3	<p>Ud Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, bipolar (1P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 18x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,250 h 20,700 5,18</p> <p>(Materiales)</p> <p>Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, bipolar (1P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 18x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 50550. 1,000 Ud 102,380 102,38</p> <p>(Resto obra) 2,15</p> <p>3% Costes indirectos 3,29</p>		212,97
3.2.2.4	<p>Ud Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,250 h 20,700 5,18</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 61008-1. 1,000 Ud 56,990 56,99</p> <p>(Resto obra) 1,24</p>		113,00

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	3% Costes indirectos	1,90	
3.2.2.5	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60H A9F89210 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 18x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,250 h 20,700 5,18</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60H A9F89210 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 18x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2. 1,000 Ud 74,590 74,59</p> <p>(Resto obra) 1,60</p> <p>3% Costes indirectos 2,44</p>		65,31
3.2.2.6	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60H A9F89216 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 18x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,250 h 20,700 5,18</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60H A9F89216 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 18x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2. 1,000 Ud 76,080 76,08</p> <p>(Resto obra) 1,63</p> <p>3% Costes indirectos 2,49</p>		83,81
3.2.2.7	<p>m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,015 h 20,700 0,31</p> <p>Ayudante electricista. 0,015 h 18,110 0,27</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3. 1,000 m 1,710 1,71</p> <p>(Resto obra) 0,05</p> <p>3% Costes indirectos 0,07</p>		85,38
	3.2.3 CGMP-2 ALUMBRADO EXTERIOR		2,41

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.2.3.1	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79210 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,250 h 20,700</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79210 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2. 1,000 Ud 64,220</p> <p>(Resto obra) 1,39</p> <p>3% Costes indirectos 2,12</p>		
3.2.3.2	<p>Ud Protector contra sobretensiones transitorias, de 2 módulos, bipolar (2P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 1,8 kV, intensidad máxima de descarga 40 kA, de 36x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,250 h 20,700</p> <p>(Materiales)</p> <p>Protector contra sobretensiones transitorias, de 2 módulos, bipolar (2P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 1,8 kV, intensidad máxima de descarga 40 kA, de 36x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según IEC 61643-11. 1,000 Ud 197,540</p> <p>(Resto obra) 4,05</p> <p>3% Costes indirectos 6,20</p>		72,91
3.2.3.3	<p>Ud Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, bipolar (1P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 18x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,250 h 20,700</p> <p>(Materiales)</p> <p>Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, bipolar (1P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 18x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 50550. 1,000 Ud 102,380</p> <p>(Resto obra) 2,15</p> <p>3% Costes indirectos 3,29</p>		212,97
			113,00

Justificación de precios				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.2.3.4	Ud Interruptor diferencial instantáneo, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, clase AC, modelo iID A9R84225 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 36x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,250 h	20,700	5,18
	(Materiales)			
	Interruptor diferencial instantáneo, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, clase AC, modelo iID A9R84225 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1.	1,000 Ud	184,050	184,05
	(Resto obra)			3,78
	3% Costes indirectos			5,79
				198,80
3.2.3.5	Ud Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79206 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,250 h	20,700	5,18
	(Materiales)			
	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79206 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.	1,000 Ud	70,420	70,42
	(Resto obra)			1,51
	3% Costes indirectos			2,31
				79,42
3.2.3.6	m Cable multipolar RV-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista.	0,040 h	20,700	0,83
	Ayudante electricista.	0,040 h	18,110	0,72
	(Materiales)			
	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,000 m	3,900	3,90
(Resto obra)			0,11	
	3% Costes indirectos			0,17
				5,73
3.2.3.7	Pa Partida alzada para la compra de las luminarias de exterior (a justificar). (Medios auxiliares)			

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Partida alzada para la compra de las luminarias de exterior (a justificar).	1,000 Pa	9.708,738	9.708,74	
	3% Costes indirectos			291,26	
3.2.4.1	3.2.4 CGMP-3 BAR Ud Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24463 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,350 h 20,700 7,25 (Materiales) Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24463 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60898-1. 1,000 Ud 343,280 343,28 (Resto obra) 7,01 3% Costes indirectos 10,73				10.000,00
3.2.4.2	Ud Protector contra sobretensiones transitorias, de 4 módulos, tetrapolar (4P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 2,5 kV, intensidad máxima de descarga 60 kA, de 72x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,350 h 20,700 7,25 (Materiales) Protector contra sobretensiones transitorias, de 4 módulos, tetrapolar (4P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 2,5 kV, intensidad máxima de descarga 60 kA, de 72x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según IEC 61643-11. 1,000 Ud 400,140 400,14 (Resto obra) 8,15 3% Costes indirectos 12,47				368,27
3.2.4.3	Ud Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,350 h 20,700 7,25 (Materiales)				428,01

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
3.2.4.4	Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 50550.	1,000 Ud	312,000	312,00	
	(Resto obra)			6,39	
	3% Costes indirectos			9,77	
					335,41
3.2.4.4	Ud Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,350 h	20,700	7,25	
	(Materiales)				
	Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1.	1,000 Ud	305,980	305,98	
	(Resto obra)			6,26	
3% Costes indirectos			9,58		
					329,07
3.2.4.5	Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,250 h	20,700	5,18	
	(Materiales)				
	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.	1,000 Ud	17,940	17,94	
	(Resto obra)			0,46	
3% Costes indirectos			0,71		
					24,29
3.2.4.6	Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista.	0,250 h	20,700	5,18	
	(Materiales)				

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	1,000 Ud	17,940	17,94	
				0,46	
				0,71	
3.2.4.7	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	0,250 h	20,700	5,18	24,29
		1,000 Ud	17,940	17,94	
				0,46	
				0,71	
3.2.4.8	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	0,250 h	20,700	5,18	24,29
		1,000 Ud	17,940	17,94	
				0,46	
				0,71	
3.2.4.9	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 60898-1.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	0,250 h	20,700	5,18	24,29
		1,000 Ud	43,000	43,00	
				0,96	
				1,47	

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.2.4.10	<p>m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,015 h 20,700 0,31</p> <p>Ayudante electricista. 0,015 h 18,110 0,27</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3. 1,000 m 1,000 1,00</p> <p>(Resto obra) 0,03</p> <p>3% Costes indirectos 0,05</p>		50,61
3.2.4.11	<p>m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,015 h 20,700 0,31</p> <p>Ayudante electricista. 0,015 h 18,110 0,27</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3. 1,000 m 1,710 1,71</p> <p>(Resto obra) 0,05</p> <p>3% Costes indirectos 0,07</p>		1,66
3.2.5.1	<p>3.2.5 CGMP-4 ESTACIONES DE RECARGA ULTRA RÁPIDA</p> <p>Ud Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 1000 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 280x370x196 mm. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,700 h 20,700 14,49</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 1000 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 280x370x196 mm, según UNE-EN 60947-2. 1,000 Ud 5.219,180 5.219,18</p> <p>(Resto obra) 104,67</p> <p>3% Costes indirectos 160,15</p>		2,41
			5.498,49

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.2.5.2	<p>Ud Protector contra sobretensiones transitorias, de 4 módulos, tetrapolar (4P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 2,5 kV, intensidad máxima de descarga 60 kA, de 72x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,350 h 20,700 7,25</p> <p>(Materiales)</p> <p>Protector contra sobretensiones transitorias, de 4 módulos, tetrapolar (4P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 2,5 kV, intensidad máxima de descarga 60 kA, de 72x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según IEC 61643-11. 1,000 Ud 400,140 400,14</p> <p>(Resto obra) 8,15</p> <p>3% Costes indirectos 12,47</p>		
3.2.5.3	<p>Ud Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,350 h 20,700 7,25</p> <p>(Materiales)</p> <p>Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 50550. 1,000 Ud 312,000 312,00</p> <p>(Resto obra) 6,39</p> <p>3% Costes indirectos 9,77</p>		428,01
3.2.5.4	<p>Ud Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 250 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 140x157x88 mm. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,599 h 20,700 12,40</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 250 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 140x157x88 mm, según UNE-EN 60947-2. 1,000 Ud 1.157,231 1.157,23</p> <p>(Resto obra) 23,39</p> <p>3% Costes indirectos 35,79</p>		335,41
			1.228,81

Justificación de precios				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
3.2.5.5	<p>Ud Relé diferencial electrónico, de 3 módulos, ajuste de la intensidad de disparo de 0,3 ó 0,5 A, ajuste del tiempo de disparo de 0,02 ó 0,5 s, con control permanente del circuito toroide-relé diferencial, posibilidad de reseteado manual o automático y posibilidad de realizar el test a distancia, de 52,5x85x73 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, con transformador toroidal cerrado para relé diferencial, de 28 mm de diámetro útil para el paso de cables. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)</p>			
	Oficial 1ª electricista.	0,500 h	20,700	10,35
	(Materiales)			
	Relé diferencial electrónico, de 3 módulos, ajuste de la intensidad de disparo de 0,3 ó 0,5 A, ajuste del tiempo de disparo de 0,02 ó 0,5 s, con control permanente del circuito toroide-relé diferencial, posibilidad de reseteado manual o automático y posibilidad de realizar el test a distancia, de 52,5x85x73 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras.	1,000 Ud	214,110	214,11
	Transformador toroidal cerrado para relé diferencial, de 28 mm de diámetro útil para el paso de cables, montaje sobre carril DIN (35 mm).	1,000 Ud	52,160	52,16
	(Resto obra)			5,53
	3% Costes indirectos			8,46
				290,61
3.2.5.6	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G95 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)</p>			
	Oficial 1ª electricista.	0,080 h	20,700	1,66
	Ayudante electricista.	0,079 h	18,110	1,43
	(Materiales)			
	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G95 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	1,000 m	81,658	81,66
	(Resto obra)			1,70
	3% Costes indirectos			2,59
				89,04
3.2.6.1	<p>3.2.6 CGMP-5 ESTACIONES DE RECARGA SEMI RÁPIDA</p> <p>Ud Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 140x157x88 mm. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. (Mano de obra)</p>			
	Oficial 1ª electricista.	0,700 h	20,700	14,49
	(Materiales)			
	Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 140x157x88 mm, según UNE-EN 60947-2.	1,000 Ud	869,700	869,70

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Resto obra)		17,68
	3% Costes indirectos		27,06
			928,93
3.2.6.2	<p>Ud Protector contra sobretensiones transitorias, de 4 módulos, tetrapolar (4P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 2,5 kV, intensidad máxima de descarga 60 kA, de 72x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,350 h 20,700 7,25</p> <p>(Materiales)</p> <p>Protector contra sobretensiones transitorias, de 4 módulos, tetrapolar (4P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 2,5 kV, intensidad máxima de descarga 60 kA, de 72x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según IEC 61643-11. 1,000 Ud 400,140 400,14</p> <p>(Resto obra) 8,15</p> <p>3% Costes indirectos 12,47</p>		
3.2.6.3	<p>Ud Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,350 h 20,700 7,25</p> <p>(Materiales)</p> <p>Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, según UNE-EN 50550. 1,000 Ud 312,000 312,00</p> <p>(Resto obra) 6,39</p> <p>3% Costes indirectos 9,77</p>		428,01
3.2.6.4	<p>Ud Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, clase AC, modelo iID A9R84463 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,350 h 20,700 7,25</p> <p>(Materiales)</p>		335,41

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
3.2.6.5	<p>Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, clase AC, modelo iID A9R84463 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	1,000 Ud	381,000	381,00	407,90
				7,77	
3.2.6.5	<p>Ud Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, clase AC, modelo iID A9R84440 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, clase AC, modelo IID A9R84440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	0,350 h	20,700	7,25	296,63
				275,09	
				8,64	
3.2.6.6	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 25 kA, curva C, modelo NG125N 18655 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 108x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 25 kA, curva C, modelo NG125N 18655 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 108x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	0,350 h	20,700	7,25	485,97
				455,32	
				14,15	
3.2.6.7	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva C, modelo iC60L A9F94425 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista.</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva C, modelo iC60L A9F94425 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.</p> <p>(Resto obra)</p> <p>3% Costes indirectos</p>	0,350 h	20,700	7,25	485,97
				387,12	
				12,07	

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.2.6.8	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,050 h 20,700 1,04</p> <p>Ayudante electricista. 0,050 h 18,110 0,91</p> <p>(Materiales)</p> <p>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.</p> <p>1,000 m 15,350 15,35</p> <p>(Resto obra) 0,35</p> <p>3% Costes indirectos 0,53</p>		414,33
3.2.7.1	<p>3.2.7 CGMP-6 TÚNEL DE LAVADO</p> <p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 20 kA, curva C, modelo iC60L A9F94440 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,350 h 20,700 7,25</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 20 kA, curva C, modelo iC60L A9F94440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2.</p> <p>1,000 U 402,170 402,17</p> <p>(Resto obra) 8,19</p> <p>3% Costes indirectos 12,53</p>		18,18
3.2.7.2	<p>Ud Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, clase AC, modelo IID A9R84440 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª electricista. 0,350 h 20,700 7,25</p> <p>(Materiales)</p> <p>Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, clase AC, modelo IID A9R84440 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre, según UNE-EN 61008-1.</p> <p>1,000 U 275,090 275,09</p> <p>(Resto obra) 5,65</p> <p>3% Costes indirectos 8,64</p>		430,14
			296,63

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.2.7.3	<p>Ud Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60L A9F75432 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,350 h 20,700 7,25</p> <p>(Materiales) Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60N A9F75432 "SCHNEIDER ELECTRIC", de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm), según UNE-EN 60947-2. 1,000 Ud 310,300 310,30</p> <p>(Resto obra) 6,35 3% Costes indirectos 9,72</p>		
3.2.7.4	<p>m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 0,050 h 20,700 1,04 Ayudante electricista. 0,050 h 18,110 0,91</p> <p>(Materiales) Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4. 1,000 m 15,350 15,35</p> <p>(Resto obra) 0,35 3% Costes indirectos 0,53</p>		333,62
4.1	<p>4 ESTACIONES DE RECARGA</p> <p>Ud Estación de Recarga Ultra Rápida de 100 kW, tipo EVBox Troniq 100. Con las siguientes características: - Potencia máxima = 100 kW. - Tensión = 400 V. - Recarga de vehículos según modo 4. - Tipo de mangueras: 1 x CCS 2, 1 x CHAdeMO. - Tipos de conectores: 1 x tipo II ("Mennekes"). - Diferencial con reconexión automática, 30 mA. - Medida de la potencia y de la energía transferida según contador integrado MID. - Protecciones conforme ITC-BT-52. - Restricción de acceso a las tomas de energía a usuarios no autorizados. - Indicación de estado por medio de señalización luminosa tipo LED. - Control y configuración local: vía RS-485 o remota vía: Ethernet/3G. - Compatible con protocolo OCPP, XML. - Regulación de potencia de carga. Incluye: - Conexión, - Instalación del equipo, - Configuración y puesta en marcha.</p> <p>(Mano de obra) Conexión, puesta en marcha y configuración de la Estación de Recarga 0,734 Pa 975,000 715,65</p> <p>(Materiales)</p>		18,18

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Estación de Recarga Ultra Rápida de 100 kW, tipo EVBox Troniq 100.	1,000 U	30.837,751	30.837,75	
	3% Costes indirectos			946,60	
4.2	Ud Estación de Recarga Semi Rápida de hasta 22 kW, tipo CIRCUTOR RVE2-PT-MIX. Con las siguientes características: - Potencia máxima = 22 kW. - Tensión = 400 V. - Frecuencia: 50 Hz. - Recarga de vehículos según modo 3. - Tipos de conectores: 1 x tipo II ("Mennekes")(22 kW) y 1 x Schuko(3,6 kW). - Diferencial con reconexión automática, 30 mA. - Medida de la potencia y de la energía transferida según contador integrado MID. - Protecciones conforme ITC-BT-52. - Restricción de acceso a las tomas de energía a usuarios no autorizados. - Indicación de estado por medio de señalización luminosa tipo LED. - Control y configuración local: vía RS-485 o remota vía: Ethernet/3G. - Compatible con protocolo OCPP, XML. - Regulación de potencia de carga. Incluye: - Conexión, - Instalación del equipo, - Configuración y puesta en marcha. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 1,483 h 20,700 30,70 Ayudante electricista. 1,485 h 18,110 26,89 (Materiales) Caja de recarga de vehículo eléctrico, metálica, con grados de protección IP54 e IK10, de 480x166x350 mm, para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, de 22 kW de potencia, con una toma tipo 2 de 32 A, según IEC 62196, para modo de carga 3, según IEC 61851-1, incluso interruptor automático magnetotérmico, interruptor diferencial, indicadores luminosos de estado de carga y cerradura con llave. (Resto obra) 57,11 3% Costes indirectos 87,38				32.500,00
4.3	Ud Estación de Recarga Semi Rápida de hasta 3,6 kW, tipo CIRCUTOR RVE2-PM1. Con las siguientes características: - Potencia máxima = 3,6 kW. - Tensión = 230 V. - Frecuencia: 50 Hz. - Recarga de vehículos según modo 3. - Tipos de conectores: 2 x Schuko. - Diferencial con reconexión automática, 30 mA. - Medida de la potencia y de la energía transferida según contador integrado MID. - Protecciones conforme ITC-BT-52. - Restricción de acceso a las tomas de energía a usuarios no autorizados. - Indicación de estado por medio de señalización luminosa tipo LED. - Control y configuración local: vía RS-485 o remota vía: Ethernet/3G. - Compatible con protocolo OCPP, XML. - Regulación de potencia de carga. Incluye: - Conexión, - Instalación del equipo, - Configuración y puesta en marcha. (Mano de obra) Oficial 1ª electricista. 1,235 h 20,700 25,56 Ayudante electricista. 1,235 h 18,110 22,37 (Materiales) Caja de recarga de vehículo eléctrico, metálica, con grados de protección IP54 e IK10, de 480x166x350 mm, para alimentación trifásica a 400 V y 50 Hz de frecuencia, de 22 kW de potencia, con una toma tipo 2 de 32 A, según IEC 62196, para modo de carga 3, según IEC 61851-1, incluso interruptor automático magnetotérmico, interruptor diferencial, indicadores luminosos de estado de carga y cerradura con llave.				3.000,00

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Resto obra)	47,59	
	3% Costes indirectos	72,82	
5.1	<p>5 PINTURA Y SEÑALIZACIÓN</p> <p>u Soporte tubular de acero galvanizado de 60x3 mm, de 3.6 m, para soporte de señalización vertical de tráfico, fijado a una base de hormigón HM-20 / P / 20 / I. Totalmente montado. Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Excavación. Ejecución de la base de hormigón. Colocación y fijación de las piezas. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,459 h 21,510 9,87</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 0,919 h 19,770 18,17</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón HM-20 / P / 20 / I, fabricado en central. 0,050 m³ 60,350 3,02</p> <p>Soporte tubular de acero galvanizado de 60x3 mm, para soporte de señalización vertical de tráfico. 3,600 m 32,016 115,26</p> <p>3% Costes indirectos 4,39</p>		2.500,00
5.2	<p>U Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, rectangular, de 60x90 cm, con retrorreflectancia nivel 3 (H.I.). Incluye: Replanteo. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,275 h 21,510 5,92</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 0,276 h 19,770 5,46</p> <p>(Materiales)</p> <p>Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, rectangular, de 60x90 cm, con retrorreflectancia nivel 3 (H.I.), según UNE-EN 12899-1, incluso accesorios, tornillería y elementos de anclaje. 1,000 U 108,592 108,59</p> <p>3% Costes indirectos 3,60</p>		150,71
5.3	<p>m2 Pintura de plaza de vehículo eléctrico en dos colores. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, antideslizante, color verde claro, acabado satinado, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente diluida con un 5% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l / m²). Aplicación manual de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marca vial transversal continua, de 15 cm de ancho. Aplicación manual de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa, para marcado de flechas y símbolos. Incluye: Preparación y limpieza previa del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª pintor. 0,344 h 23,780 8,18</p> <p>Ayudante pintor. 0,343 h 21,120 7,24</p> <p>(Materiales)</p> <p>Microesferas de vidrio. 0,190 kg 2,422 0,46</p> <p>Pintura plástica, a base de resinas acrílicas, color blanco acabado satinado, textura lisa, antideslizante; para aplicar con brocha, rodillo o pistola. 0,105 l 11,458 1,20</p> <p>Pintura plástica, a base de resinas acrílicas, color verde claro, acabado satinado, textura lisa, antideslizante; para aplicar con brocha, rodillo o pistola. 0,195 l 12,724 2,48</p> <p>3% Costes indirectos 0,59</p>		123,57
			20,15

Justificación de precios			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.4	<p>u Pilona de acero de forma cilíndrica, acabado con pintura antioxidante de color negro, de 1100 mm de altura y 85 mm de diámetro, encascat en una base de hormigón HM-20 / P / 20 / I. Incluso excavación y hormigonado de la base de apoyo. Totalmente montado.</p> <p>Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Excavación. Ejecución de la base de hormigón. Colocación y fijación de las piezas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>(Mano de obra)</p> <p>Oficial 1ª construcción de obra civil. 0,287 h 21,510 6,17</p> <p>Ayudante construcción de obra civil. 0,287 h 19,770 5,67</p> <p>(Materiales)</p> <p>Hormigón HM-20 / P / 20 / I, fabricado en central. 0,100 m³ 60,350 6,04</p> <p>Pilona de acero de forma cilíndrica, acabado con pintura antioxidante de color negro, de 1100 mm de altura y 85 mm de diámetro. 1,000 u 65,590 65,59</p> <p>3% Costes indirectos 2,50</p>		
6.1	<p>6 SOFTWARE Y MANTENIMIENTO</p> <p>Año Licencia Software de control y gestión de cobro al usuario final mediante una APP, coste anual por Equipo de Recarga.</p> <p>El Software ha de funcionar en línea y ha de permitir las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Configurar la potencia y precio de cada una de las tomas de corriente desde el centro de control. - Regular la potencia en función de necesidades y potencia máxima contratada. - Gestionar usuarios, vehículos, tarjetas RFID y transacciones realizadas. - Disponer en tiempo real de conexión con los cargadores para detectar errores o incidencias y plantear soluciones. Mapa dinámico con indicadores de estado. - Ver información estadística de todas las operaciones de gestión del software: histórico de transacciones, usuarios y de cargadores. <p>L'APP ha de funcionar en línea y ha de permitir las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicarse con el software de la Estación de Recarga. - Iniciar y parar la recarga del vehículo. - Ver información del estado de la recarga. - Mapa dinámico en tiempo real con indicadores de estado. <p>Coste anual</p> <p>(Medios auxiliares)</p> <p>Licencia Software de control y gestión de cobro al usuario final mediante una APP, coste anual por Equipo de Recarga. 1,000 año 116,505 116,51</p> <p>3% Costes indirectos 3,50</p>		85,97
6.2	<p>Año Mantenimiento preventivo por Estación de Recarga Semi Rápida y Lenta, coste anual.</p> <p>Incluye dos visitas anuales, con las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza general del equipo. - Verificación de las protecciones internas. - Medida de resistencia de puesta a tierra. - Control de aislamiento. - Examen visual de los elementos. - Actualización del firmware si es necesario. - Test de funcionamiento. - Test de comunicaciones. - Teléfono de soporte accesible 24horas/7días a la semana por resolución remota de incidencias y análisis de datos. - Desplazamiento incluido por resolución de incidencias de mal funcionamiento del equipo debido a defectos de materiales o instalaciones durante el periodo de garantía (2 años desde la instalación). Las incidencias se tratarán en horario laboral (de 9:00h a 17:00h, de lunes a viernes) y con tiempo de resolución máximo de cinco días laborales. <p>No incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las incidencias debidas a accidentes, uso negligente, reparación, manipulación o modificación del producto por personal no autorizado. - Daños por descargas atmosféricas, inundaciones, incendios, plagas, terremotos, acciones de terceras partes o cualquier otra razón diferente a las condiciones normales de funcionamiento de las estaciones de recarga. - Daños por sobretensiones provenientes del vehículo eléctrico o de la red eléctrica. - Piezas fuera del periodo de garantía. <p>Coste anual.</p> <p>(Medios auxiliares)</p>		120,00

Justificación de precios					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Mantenimiento preventivo por Estación de Recarga, coste anual.	1,000 año	198,058	198,06	
	3% Costes indirectos			5,94	
					204,00
	7 SEGURIDAD Y SALUD				
7.1	Pa Partida para la Seguridad y Salud de acuerdo con el Estudio básico de Seguridad y Salud que incluye este proyecto ejecutivo. (Medios auxiliares)				
	Partida para la Seguridad y Salud de acuerdo con el Estudio básico de Seguridad y Salud que incluye este proyecto ejecutivo.	1,000 Pa	5.644,660	5.644,66	
	3% Costes indirectos			169,34	
					5.814,00
	8 LEGALIZACIÓN Y TRÁMITES				
8.1	U Proyecto de legalización para una nueva instalación de BT. incluye: - Memoria técnica descriptiva, cálculos justificativos y planos para legalizar la instalación realizada, - Visita de inspección por empresa certificadora, - Pago de tasas, - Tramitación a industria, (Medios auxiliares)				
	Proyecto de legalización para una nueva instalación de BT.	1,000 U	1.165,049	1.165,05	
	3% Costes indirectos			34,95	
					1.200,00

Presupuesto parcial nº 1 MEDIA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
6.2 Presupuesto								
1.1.- OBRA CIVIL								
1.1.1	M	Zanja para línea eléctrica de 25 kV en canalización entubada bajo acera preparada para 3 cables unipolares de 240 mm² de sección; dos tubos protectores de polietileno de doble pared (uno de reserva), de 200 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; y canalización para telecomunicaciones compuesta de tetratubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) libre de halógenos, color verde, de 4x40 mm de diámetro nominal y 3 mm de espesor formado por cuatro tubos iguales, unidos entre sí, con la pared interior estriada longitudinalmente y recubierta con silicona. Incluso hilo guía y cinta de señalización. Incluye: - Replanteo del recorrido de la línea. - Vertido de la arena en el fondo de la zanja. - Colocación de los tubos en la zanja. - Colocación de la canalización para telecomunicaciones en la zanja. - Colocación de la cinta de señalización. - Ejecución del relleno envolvente.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea media tensión			1,2	32,000			38,400	
							38,400	38,400
					Total m	38,400	132,78	5.098,75
1.1.2	U	Formación de arqueta registrable, construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, de dimensiones interiores 120x70x60 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, cerrado superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los tubulares a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arqueta MT			1				1,000	
							1,000	1,000
					Total U	1,000	578,68	578,68
1.1.3	Pa	Partida alzada contra posibles imprevistos de servicios afectados (a justificar).						
					Total Pa	1,000	2.000,00	2.000,00
					Total subcapítulo 1.1.- OBRA CIVIL:			7.677,43
1.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA								
1.2.1	M	Cable eléctrico unipolar, Al Voltalene H Compact "PRYSMIAN", o similar, tipo AL RHZ1 H25 18/30 kV, tensión nominal 18/30 kV, reacción al fuego clase Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio, rígido (clase 2), de 1x240 mm² de sección, capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), normalizado por Endesa, proceso de fabricación del aislamiento mediante triple extrusión en línea catenaria, con reticulación del aislamiento mejorada y capa semiconductor externa extraíble en frío, capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, con barrera contra la propagación longitudinal de la humedad, pantalla de cinta longitudinal de aluminio termosoldada y adherida a la cubierta, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Incluye: - Tendido del cable. - Conexión. - Comprobación de su correcto funcionamiento.						
			Uds.	Largo	Margen		Parcial	Subtotal
Línea eléctrica media tensión			3	32,000	1,200		115,200	
							115,200	115,200
					Total m	115,200	13,48	1.552,90
1.2.2	Pa	Partida alzada para la compra de los accesorios necesarios para realizar el conexionado de la línea con el entronque aéreo-subterráneo (a justificar).						
					Total Pa	1,000	1.000,00	1.000,00
1.2.3	Pa	Partida alzada para la compra del interruptor automático de 400 A de intensidad nominal y las autoválvulas-pararrayos para la protección de la línea (a justificar).						
					Total Pa	1,000	3.000,00	3.000,00
					Total subcapítulo 1.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA:			5.552,90

Presupuesto parcial nº 1 MEDIA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.3.- LEGALIZACIÓN Y TRÁMITES					
1.3.1	U	Proyecto de legalización para una nueva instalación de MT. Incluye: - Memoria técnica descriptiva, cálculos justificativos y planos para legalizar la instalación realizada. - Visita de inspección por empresa certificadora. - Pago de tasas. - Tramitación a industria.			
			Total U:	1,000 2.000,00	<u>2.000,00</u>
			Total subcapítulo 1.3.- LEGALIZACIÓN Y TRÁMITES:		<u>2.000,00</u>
			Total presupuesto parcial nº 1 MEDIA TENSIÓN :		15.230,33

Presupuesto parcial nº 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
2.1.- OBRA CIVIL							
2.1.1.- EDIFICIO							
2.1.1.1	Ud	Centro de transformación prefabricado, monobloque, de hormigón armado, de 6080x2380x3250 mm, apto para contener hasta dos transformadores y la aparamenta necesaria. Incluso transporte y descarga. Totalmente montado. Incluye: Transporte y descarga. Colocación y nivelación.					
		Total Ud	1,000	9.897,38	9.897,38		
			Total subcapítulo 2.1.1.- EDIFICIO:		9.897,38		
2.1.2.- EQUIPAMIENTO							
2.1.2.1	U	Protección física transformador. Protección metálica desmontable para defensa del transformador, de dimensiones 2'5m de ancho y 3'7m de ancho, construido con red rígida de 3x3cm. Reforzada con bastidores y marcos. Incluye interruptor final de carrera conectado a maniobra celdas. Totalmente instalada.					
		Total u	1,000	412,00	412,00		
2.1.2.2	Pa	Señalización y material de seguridad del Centro de Transformación. incluye: - Carteles con la señal distintiva de riesgo eléctrico, según dimensiones y colores que especifica la recomendación AMYS 1.4-10, modelo CE-14 con rotulación "Alta tensión. Riesgo eléctrico", para puertas de acceso. - Carteles con la señal distintiva de riesgo eléctrico, según dimensiones y colores que especifica la recomendación AMYS 1.4-10, modelo AE-10, para puertas y pantallas de protección. - Numero identificación ENDESA del CM con placa normalizada por la Compañía Distribuidora. - Banqueta aislante de maniobra para MT. - Cartel de primeros auxilios,					
		Total pa	1,000	500,00	500,00		
2.1.2.3	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 200 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución de la cama de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Salida MT		2	2,000			4,000	
Comunicaciones		1	2,000			2,000	
						6,000	6,000
		Total m	6,000			12,31	73,86
2.1.2.4	U	Puerta cortafuegos pivotante homologada para acceso peatonal, EI2 120-C5, de una hoja de 74 mm de espesor, 1100x2500 mm de luz y altura de paso, formada por 3 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, con rejillas de ventilación acuñadas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre marco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
puerta acceso peatonal		1				1,000	
						1,000	1,000
		Total u				1,000	619,07
2.1.2.5	U	Puerta cortafuegos pivotante homologada para acceso a transformador, EI2 120-C5, de dos hojas de 74 mm de espesor, 1500x2500 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 3 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre marco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso moderado selector de cierre para asegurar el adecuado cierre de las puertas. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puerta acceso trafo		1				1,000	

Presupuesto parcial nº 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				1,000	1,000
			Total u:	1,000	1.316,78
			Total subcapítulo 2.1.2.- EQUIPAMIENTO:		2.921,71

2.1.3.- VENTILACIÓN

2.1.3.1 M² Rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes. Incluso soportes del mismo material, pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates. Incluye: Marcado de los puntos de fijación. Colocación de la rejilla. Resolución de las uniones al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final.
Criterio de medición de proyecto: Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dimensiones Transformación	Centro	6,080	2,380		14,470	
					14,470	14,470
			Total m ²:	14,470	89,35	1.292,89
			Total subcapítulo 2.1.3.- VENTILACIÓN:			1.292,89

2.1.4.- PUESTA A TIERRA

2.1.4.1 M² Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25 / B / 20 / IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE eN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de retracción, y masilla elástica para sellado de las juntas de retracción.
Incluye: Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante tocamientos, maestros de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación del mallazo con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Curado del hormigón. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final y sellado de las juntas de retracción.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dimensiones Transformación	Centro	6,080	2,380		14,470	
					14,470	14,470
			Total m ²:	14,470	23,78	344,10

2.1.4.2 Pa Tierra de protección del transformador. Instalación interior realizada con cobre desnudo de 50mm². El conductor de cobre desnudo, se utilizará para unir a 8 picas de acero cobreado de 2000 mm de longitud, de 14,6 mm de diámetro. Incluye zanja y reposición.
Instalación de puesta a tierra de protección del recinto del centro de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado en la pared, y conectado a los equipos de MT y otros aparatos del Centro de Transformación, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora.
Totalmente montada y comprobada.
características:
Geometría: Picas alineadas
Profundidad: 0,5 m
Número de picas: 4
Longitud de picas: 6 metros
Distancia entre picas: 3 metros (P - 17)

	Total PA:	1,000	500,00	500,00
--	-----------------	-------	--------	--------

2.1.4.3 Pa Tierra de servicio o neutro del transformador. Instalación exterior realizada con cobre aislado de 50mm² con el mismo tipo de materiales que las tierras de protección.
El conductor de cobre desnudo, se utilizará para unir a 3 picas de acero cobreado de 2000 mm de longitud, de 14,6 mm de diámetro. Incluye zanja y reposición.
Incluida la instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado en la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora.
Totalmente montada y comprobada.
Características:
Geometría: Picas alineadas
Profundidad: 0,5 m
Número de picas: 3
Longitud de picas: 2 metros
Distancia entre picas: 3 metros (P - 17)

	Total PA:	1,000	1.957,00	1.957,00
--	-----------------	-------	----------	----------

	Total subcapítulo 2.1.4.- PUESTA A TIERRA:		2.801,10
--	--	--	----------

Presupuesto parcial nº 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
Total subcapítulo 2.1.- OBRA CIVIL:						16.913,08		
2.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA								
2.2.1.- TRANSFORMADOR								
2.2.1.1	Ud	Transformador trifásico en baño de aceite, con refrigeración natural, de 630 kVA de potencia, de 36 kV de tensión asignada, 25 kV de tensión del primario y 420 V de tensión del secundario en vacío, de 50 Hz de frecuencia, y grupo de conexión Dyn11. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.						
			Total Ud	1,000	11.811,50	11.811,50		
2.2.1.2	M	Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 50 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puente de MediaTensión - 3 líneas fase	3	5,000					15,000	
							15,000	15,000
			Total m	15,000	4,06			60,90
2.2.1.3	M	Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 240 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puente de Baja Tensión - 9 líneas fase y líneas 2 neutro	11	3,000					33,000	
							33,000	33,000
			Total m	33,000	12,12			399,96
2.2.1.4	U	Terminal para cable de aluminio de 240 mm ² Incluye: - Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ponts de baixa tensió [2*A]	4						8,000	
							8,000	8,000
			Total U	8,000	34,55			276,40
Total subcapítulo 2.2.1.- TRANSFORMADOR:						12.548,76		
2.2.2.- CELDAS MEDIA TENSIÓN								
2.2.2.1	Ud	Celda de línea, de 36 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 420x850x1800 mm, con aislamiento integral de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre e interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.						
			Total Ud	2,000	6.851,16	13.702,32		
2.2.2.2	Ud	Celda de seccionamiento, de 36 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 420x850x1800 mm, con aislamiento integral de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre e interruptor tripolar. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Total Ud	1,000	5.637,81	5.637,81		
2.2.2.3	Ud	Celda de protección con fusible, de 36 kV de tensión asignada, 400 A de intensidad nominal, 480x1040x1800 mm, con aislamiento integral de SF6, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre, interruptor-seccionador tripolar rotativo de 3 posiciones conectado/seccionado/puesto a tierra y fusibles combinados. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Total Ud	1,000	3.246,43	3.246,43		
2.2.2.4	Ud	Celda de medida, de 36 kV de tensión asignada, 1100x1160x1950 mm, formada por cuerpo metálico, embarrado de cobre y transformadores de medida. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						

Presupuesto parcial nº 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
			Total Ud:	1,000	2.351,07
			Total subcapítulo 2.2.2.- CELDAS MEDIA TENSIÓN:		24.937,63

2.2.3.- CUADRO BAJA TENSIÓN

2.2.3.1 Ud Cuadro de baja tensión con seccionamiento en cabecera mediante pletinas deslizantes, de 440 V de tensión asignada, 1600 A de intensidad nominal, 580x300x1810 mm, de 4 salidas con base portafusible vertical tripolar desconectable en carga de hasta 1260 A de intensidad nominal. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.

Incluye:

- Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

			Total Ud:	1,000	1.510,81	1.510,81
			Total subcapítulo 2.2.3.- CUADRO BAJA TENSIÓN:			1.510,81
			Total subcapítulo 2.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA:			38.997,20
			Total presupuesto parcial nº 2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN :			55.910,28

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
3.1.- OBRA CIVIL								
3.1.1.- INSTALACIÓN DE ENLACE								
3.1.1.1	U	Formación de arqueta registrable, construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, de dimensiones interiores 120x70x60 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, cerrado superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexión de los tubulares a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometida			2				2,000	
							2,000	2,000
			Total U		2,000	578,68		1.157,36
3.1.1.2	M	Zanja para 5 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en acera para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, losetas de cierre y acabado en asfalto. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometida			1,1	19,600			21,560	
							21,560	21,560
			Total m		21,560	109,12		2.352,63
3.1.1.3	M	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 225 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometida			1,2	19,600			23,520	
							23,520	23,520
			Total m		23,520	14,82		348,57
3.1.1.4	Ud	Armario de distribución metálico, de superficie, con puerta ciega, grado de protección IP40, aislamiento clase II, de 1950x1000x250 mm, apilable con otros armarios, con techo, suelo y laterales desmontables por deslizamiento (sin tornillos), cierre de seguridad, escamoteable, con llave, acabado con pintura epoxi, microtexturizado. Totalmente montado. Incluye: Colocación y fijación del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuadro General de Baja Tensión			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud		1,000	1.717,08		1.717,08
3.1.1.5	M	Suministro e instalación de canalización de tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP Local de conexiones			1,2	5,760			6,912	
Derivación individual CGBT-CGMP Alumbrado exterior			1,2	7,970			9,564	
							16,476	16,476
			Total m		16,476	1,32		21,75

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
3.1.1.6	M	Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en pavimento de loseta de hormigón para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en pavimento de loseta de hormigón. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos IEO010b m Subministrament i instal·lació soterrada de canalització de tub corvable, subministrat en rotlló, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Inclús cinta de senyalització. 84,000 8,89 746,76tos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación CGMP Bar	individual	CGBT-	1,1	24,800			27,280	
							27,280	27,280
					Total m	27,280	84,79	2.313,07
3.1.1.7	M	Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, cierre y acabado en tierra. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación CGMP Bar	individual	CGBT-	1,5	3,000			4,500	
							4,500	4,500
					Total m	4,500	58,58	263,61
3.1.1.8	M	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución de la cama de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación CGMP Bar	individual	CGBT-	2,2	26,000			57,200	
							57,200	57,200
					Total m	57,200	7,23	413,56
3.1.1.9	U	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, con pica de tierra. Incluye tapa de fundición clase B125 (capaz de soportar una carga de 12,5 T), de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, colocación de la arqueta prefabricada, ejecución de agujeros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos a la arqueta. Clavado del fregadero. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación CGMP Bar	individual	CGBT-	2				2,000	
							2,000	2,000
					Total u	2,000	686,69	1.373,38
3.1.1.10	U	Formación de arqueta registrable, construido con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, de dimensiones interiores 120x70x60 cm, sobre solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, cerrado superiormente con marco y tapa de fundición clase B-125 según UNE-EN 124; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los tubulares a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
Derivación individual CGBT-CGMP		Cargadores/Túnel de lavado	3			3,000		
						3,000	3,000	
			Total U:			3,000	578,68	1.736,04
3.1.1.11	M	Zanja para 4 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en acera para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, losetas de cierre y acabado en asfalto. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP		Cargadores/Túnel de lavado		12,000	1,100		13,200	
							13,200	13,200
			Total m:			13,200	103,93	1.371,88
3.1.1.12	M	Zanja para 4 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP		Cargadores/Túnel de lavado		16,000	1,100		17,600	
							17,600	17,600
			Total m:			17,600	78,93	1.389,17
3.1.1.13	M	Zanja para 4 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en pavimento de asfalto para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP		Cargadores/Túnel de lavado		12,000	1,100		13,200	
							13,200	13,200
			Total m:			13,200	166,05	2.191,86
3.1.1.14	M	Suministro e instalación de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 225 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP		Cargadores/Túnel de lavado	3,33	12,000	1,100		43,956	
							43,956	43,956
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP		Cargadores/Túnel de lavado	3,33	16,000	1,100		58,608	
							58,608	58,608
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP		Cargadores/Túnel de lavado	3,33	12,000	1,100		43,956	

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
				43,956	43,956			
				146,520	146,520			
			Total m:	146,520	15,45			
			Total subcapítulo 3.1.1.- INSTALACIÓN DE ENLACE:		18.913,69			
3.1.2.- CGMP-1 LOCAL DE CONEXIONES								
3.1.2.1	Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento de 1 fila de 4 módulos + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.						
			Total Ud:	1,000	28,82			
3.1.2.2	M	Canalización de tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuito 1 - Iluminación (CGMP-1)	1,3	7,220			9,386	
		Circuito 2 - Tomas generales (CGMP-1)	1,2	13,820			16,584	
							25,970	25,970
							Total m:	25,970
							1,32	34,28
3.1.2.3	Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco.						
							Total Ud:	12,000
							13,85	166,20
			Total subcapítulo 3.1.2.- CGMP-1 LOCAL DE CONEXIONES:					229,30
3.1.3.- CGMP-2 ALUMBRADO EXTERIOR								
3.1.3.2	M	Canalización subterránea de protección del cableado de alumbrado público, formada por tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro, resistencia a compresión mayor de 450 N, suministrado en rollo. Incluso hilo guía. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Colocación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea 1 (CGMP-2)	1,5	139,600			209,400	
		Línea 2 (CGMP-2)	1,2	107,210			128,652	
		Línea 3 (CGMP-2)	1,2	68,100			81,720	
		Línea 4 (CGMP-2)	1,2	86,590			103,908	
							523,680	523,680
							Total m:	523,680
							3,24	1.696,72
3.1.3.3	M	Zanja para 4 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en acera para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, losetas de cierre y acabado en asfalto. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Agrupación L1, L2, L3, L4 (CGMP-2)	1,1	5,200			5,720	
							5,720	5,720
							Total m:	5,720
							103,93	594,48
3.1.3.4	M	Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, cierre y acabado en tierra. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Agrupación L2, L3 (CGMP-2)	1,1	13,300			14,630	
							14,630	14,630
							Total m:	14,630
							46,85	685,42

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe				
3.1.3.5	M	Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en pavimento de loseta de hormigón para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en pavimento de loseta de hormigón. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos. Subministrat i instal·lació soterrada de canalització de tub corvable, subministrat en rotlló, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Inclús cinta de senyalització. 84,000 8,89 746,76tos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Línea 1 (CGMP-2)			1,5	36,750			55,125		
Línea 2 (CGMP-2)			1,2	84,000			100,800		
Línea 3 (CGMP-2)			1,2	36,000			43,200		
Línea 4 (CGMP-2)			1,2	17,500			21,000		
							220,125	220,125	
Total m							220,125	57,88	12.740,84
3.1.3.6	M	Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, cierre y acabado en tierra. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Línea 1 (CGMP-2)			1,5	100,000			150,000		
Línea 4 (CGMP-2)			1,3	56,000			72,800		
							222,800	222,800	
Total m							222,800	41,58	9.264,02
3.1.3.7	M	Zanja para 1 circuito de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en pavimento de asfalto para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Línea 2 (CGMP-2)			1,1	30,000			33,000		
Línea 3 (CGMP-2)			1,1	30,000			33,000		
							66,000	66,000	
Total m							66,000	113,44	7.487,04
3.1.3.8	U	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, con pica de tierra. Incluye tapa de fundición clase B125 (capaz de soportar una carga de 12,5 T), de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, colocación de la arqueta prefabricada, ejecución de agujeros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos a la arqueta. Clavado del fregadero. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.	Total u	20,000			219,39	4.387,80	
3.1.3.9	Ud	Toma de tierra de alumbrado público, compuesta por electrodo de 2 m de longitud hincado en el terreno, conectado a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo. Excavación. Hincado del electrodo. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexión a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Total Ud	13,000			167,63	2.179,19	

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
3.1.3.10	M	Suministro e instalación de conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm ² de sección. Incluso p / p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea 1 (CGMP-2)			1,8	139,600			251,280	
Línea 2 (CGMP-2)			1,3	107,210			139,373	
Línea 3 (CGMP-2)			1,3	68,100			88,530	
Línea 4 (CGMP-2)			1,3	86,590			112,567	
							591,750	591,750
Total m						591,750	6,34	3.751,70
Total subcapítulo 3.1.3.- CGMP-2 ALUMBRADO EXTERIOR:								42.787,21

3.1.4.- CGMP-3 BAR

3.1.4.2	M	Canalización de tubo curvable de PVC, transversalmente elástico, corrugado, forrado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 320 N, con grado de protección IP547. Instalación empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Total circuitos bar			1,35	324,860			438,561	
							438,561	438,561
Total m						438,561	1,32	578,90
3.1.4.3	Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco.						
Total Ud						10,000	13,85	138,50
3.1.4.4	Ud	Base de enchufe de 25 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco.						
Total Ud						15,000	18,69	280,35
3.1.4.5	Ud	Base de enchufe de 25 A 2P+T y 250 V para zonas húmedas, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco.						
Total Ud						16,000	20,58	329,28
3.1.4.6	Ud	Base de enchufe de 40 A 2P+T, gama alta, con tapa de color blanco y marco de 1 elemento de color blanco.						
Total Ud						6,000	28,65	171,90
Total subcapítulo 3.1.4.- CGMP-3 BAR:								1.498,93

3.1.5.- CGMP-4 ESTACIONES DE RECARGA ULTRA RÁPIDA

3.1.5.1	U	Basamento para armario de obra civil de 1400x500x550 mm, con pica de tierra. Incluye: Replanteo, excavación con medios manuales, formación del fundamento fabricado con hormigón en masa HM-25 / B / 20 / EIA, ejecución de agujeros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos de la instalación, incluye la gestión de los residuos .	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuadros Generales de Mando y Protección 4, 5 y 6			1				1,000	
							1,000	1,000
Total u						1,000	397,90	397,90
3.1.5.2	U	Armario prefabricado de hormigón monobloque, de dimensiones 2500x1400x480 mm, según estándares de compañía distribuidora. Características. - Composición GRC según UNE-EN 1.169. - Resistencia Flexión GRC 8 N / mm ² (Mpa) según UNE-EN 1170-4. - Tipo de cemento: CEM I 52,5 R., - dos habitáculos independientes y dos puertas totalmente diferenciadas. - Espacio 1 con puerta de acero galvanizado con tres bisagras, con cierre triangular y dispositivo de candado según normas CIA. - Puerta metálica de doble hoja, con cerradura de anclaje tres puntos, maneta escamoteable y bombín JIS, El espesor del fondo del armario es de 50 mm., En GRC, equivalente a resistencia mecánica a 150 mm., En la parte superior, lleva dos pernos roscados para la manipulación de este armario. Es conveniente, apoyar a los armarios en una losa de hormigón de + - 150 mm., De espesor, una vez asentado este, se aconseja recubrir con el mismo tipo de material a partir de su base a + - 300 mm., de altura, con el fin de asegurar al máximo su sustentación vertical. Incluye: Transporte, formación de basamento, instalación y colocación de tubos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuadros Generales de Mando y Protección 4, 5 y 6			1				1,000	

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
				1,000	1,000			
			Total u:	1,000	2,441,20	2,441,20		
3.1.5.3	Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento de 1 fila de 4 módulos + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.						
			Total Ud:	1,000	28,82	28,82		
3.1.5.4	M	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 140 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluye: Replanteo. Colocación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Uds.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
Tubo reserva			1	23,680	1,500		35,520	
							35,520	35,520
			Uds.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
Estación de recarga ultra-rápida 1 (CGMP-4)			1,2	9,200	1,200		13,248	
Estación de recarga ultra-rápida 2 (CGMP-4)			1,2	13,350	1,200		19,224	
Estación de recarga ultra-rápida 3 (CGMP-4)			1,2	18,000	1,200		25,920	
Estación de recarga ultra-rápida 4 (CGMP-4)			1,2	23,680	1,200		34,099	
							92,491	92,491
							128,011	128,011
			Total m:			128,011	6,21	794,95
3.1.5.5	M	Zanja para 5 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en pavimento de asfalto para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Agrupación líneas (CGMP-4)			1,1	3,000			3,300	
							3,300	3,300
			Total m:			3,300	175,68	579,74
3.1.5.6	M	Zanja para 5 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en acera para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, losetas de cierre y acabado en asfalto. El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Agrupación líneas (CGMP-4)			1,1	3,000			3,300	
							3,300	3,300
			Total m:			3,300	136,37	450,02
3.1.5.7	M	Zanja para 4 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Agrupación líneas L2, L3, L4			1,1	15,000			16,500	
							16,500	16,500
			Total m:			16,500	78,93	1.302,35

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
3.1.5.8	M	Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en pavimento de loseta de hormigón para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en pavimento de loseta de hormigón. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos. Subministrat i instal·lació soterrada de canalització de tub corvable, subministrat en rotllo, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Inclús cinta de senyalització. 84,000 8,89 746,76tos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea 1 (CGMP-4)			1,1	1,200			1,320	
Línea 2 (CGMP-4)			1,1	1,200			1,320	
Línea 3 (CGMP-4)			1,1	1,200			1,320	
Línea 4 (CGMP-4)			1,1	1,200			1,320	
							5,280	5,280
				Total m		5,280	67,59	356,88
3.1.5.9	U	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, con pica de tierra. Incluye tapa de fundición clase B125 (capaz de soportar una carga de 12,5 T), de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, colocación de la arqueta prefabricada, ejecución de agujeros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos a la arqueta. Clavado del fregadero. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.						
				Total u		6,000	219,39	1.316,34
				Total subcapítulo 3.1.5.- CGMP-4 ESTACIONES DE RECARGA ULTRA RÁPIDA:				7.668,20
3.1.6.- CGMP-5 ESTACIONES DE RECARGA SEMI RÁPIDA Y LENTA								
3.1.6.2	M	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Ud.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
Línea L1, L2 (CGMP-5)			3	31,780	1,200		114,408	
							114,408	114,408
				Total m		114,408	5,44	622,38
3.1.6.3	M	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 75 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Uds.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
Línea L3-L4-L5 (CGMP-5)			2	37,430	1,200		89,832	
							89,832	89,832
				Total m		89,832	6,21	557,86
3.1.6.4	M	Zanja para 4 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
			Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Agrupación líneas (CGMP-5)	L1, L2, L3		1,1	28,500			31,350	
							31,350	31,350
				Total m		31,350	78,93	2.474,46
3.1.6.5	M	Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en pavimento de loseta de hormigón para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en pavimento de loseta de hormigón. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos. Subministración e instalación soterrada de canalización de tubo corvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de sorra de 5 cm de espesor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guiat manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Inclúscinta de senyalització. 84,000 8,89 746,76tos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea 1 (CGMP-5)			1,1	1,000			1,100	
Línea 2 (CGMP-5)			1,1	1,000			1,100	
Línea 3 (CGMP-5)			1,1	3,000			3,300	
							5,500	5,500
				Total m		5,500	67,59	371,75
3.1.6.6	M	Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en tierra. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, cierre y acabado en tierra. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea 1 (CGMP-5)			1,1	1,200			1,320	
Línea 2 (CGMP-5)			1,1	1,200			1,320	
Línea 3 (CGMP-5)			1,1	1,200			1,320	
							3,960	3,960
				Total m		3,960	46,85	185,53
3.1.6.7	U	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, con pica de tierra. Incluye tapa de fundición clase B125 (capaz de soportar una carga de 12,5 T), de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, colocación de la arqueta prefabricada, ejecución de agujeros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos a la arqueta. Clavado del fregadero. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.						
				Total u		5,000	219,39	1.096,95
Total subcapítulo 3.1.6.- CGMP-5 ESTACIONES DE RECARGA SEMI RÁPIDA Y LENTA:								5.308,93
3.1.7.- CGMP-6 TÚNEL DE LAVADO								
3.1.7.2	M	Canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Instalación enterrada. Incluso cinta de señalización. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Ud.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
Línea L1 (CGMP-6)			2	43,680	1,200		104,832	
							104,832	104,832
				Total m		104,832	5,44	570,29

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
3.1.7.3	M	Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión, de 120 x 70 cm, acabado en pavimento de asfalto para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en asfalto. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea L1 (CGMP-6)			1,1	32,500			35,750	
							35,750	35,750
					Total m	35,750	113,44	4.055,48
3.1.7.4	M	Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en pavimento de loseta de hormigón para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en pavimento de loseta de hormigón. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos. IEO010b m Subministrant i instal·lació soterrada de canalització de tub corvable, subministrat en rotlló, de polietilè de doble paret (interior llisa i exterior corrugada), de color taronja, de 90 mm de diàmetre nominal, resistència a la compressió 450 N, col·locat sobre llit de sorra de 5 cm d'espessor, degudament compactada i anivellada amb picó vibrant de guià manual, reblert lateral compactant fins als ronyons i posterior reblert amb la mateixa sorra fins a 10 cm per sobre de la generatriu superior de la canonada. Inclús cinta de senyalització. 84,000 8,89 746,76tos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea L1 (CGMP-6)			1,1	11,180			12,298	
							12,298	12,298
					Total m	12,298	67,59	831,22
3.1.7.5	U	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricado de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, con pica de tierra. Incluye tapa de fundición clase B125 (capaz de soportar una carga de 12,5 T), de 40x40 cm, para arqueta de conexión eléctrica; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios manuales, eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación, colocación de la arqueta prefabricada, ejecución de agujeros para conexionado de tubos, conexionado de los tubos a la arqueta. Clavado del fregadero. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.						
					Total u	3,000	219,39	658,17
					Total subcapítulo 3.1.7.- CGMP-6 TÚNEL DE LAVADO:			6.115,16
3.1.8.- PUESTA A TIERRA								
3.1.8.1	M	Suministro e instalación de conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm ² de sección. Incluso p / p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Conductor de tierra			1,2	15,000			18,000	
							18,000	18,000
					Total m	18,000	6,34	114,12
3.1.8.2	Ud	Toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
					Total Ud	2,000	166,62	333,24

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
3.1.8.3	M	Zanja para 2 circuitos de Baja Tensión acabado en pavimento de loseta de hormigón para uso exterior. Incluye corte con máquina, excavación, tubo corvable, cinta de señalización, relleno con arena, hormigón, cierre y acabado en pavimento de loseta de hormigón. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos. 84,000 8,89 746,76tos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.						
			Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zanja puesta a tierra			1,1	15,000			16,500	
							16,500	16,500
					Total m	16,500	57,88	955,02
					Total subcapítulo 3.1.8.- PUESTA ATIERRA:			1.402,38
					Total subcapítulo 3.1.- OBRA CIVIL:			83.923,80

3.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

3.2.1.- INSTALACIÓN DE ENLACE

3.2.1.1	M	Cable unipolar RV, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 240 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexión. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
Acometida			16	16,430	1,200		315,456	
							315,456	315,456
					Total m	315,456	12,12	3.823,33
3.2.1.2	Ud	Interruptor-seccionador con mando rotativo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 1250 A, de 498x316x240 mm. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Entrada CGBT			1				1,000	
							1,000	1,000
					Total Ud	1,000	1.624,32	1.624,32
3.2.1.3	Ud	Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 63 A, poder de corte 120 kA, tamaño T0 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 160 A. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Líneas	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Derivación individual CGBT-CGMP Local de conexiones (CGBT)			4	1,000			4,000	
Derivación individual CGBT-CGMP Alumbrado exterior (CGBT)			4	1,000			4,000	
Derivación individual CGBT-CGMP Bar (CGBT)			4	1,000			4,000	
							12,000	12,000
					Total Ud	12,000	24,75	297,00
3.2.1.4	Ud	Conjunto fusible, formado por fusible de cuchillas, tipo gG, intensidad nominal 315 A, poder de corte 120 kA, tamaño T2 y base para fusible de cuchillas, unipolar (1P), intensidad nominal 400 A. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						

Presupuesto parcial n° 3 BAJA TENSIÓN

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
3.2.2.2	Ud	Protector contra sobretensiones transitorias, de 2 módulos, bipolar (2P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 1,8 kV, intensidad máxima de descarga 40 kA, de 36x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
		Total Ud	1,000	212,97	212,97			
3.2.2.3	Ud	Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, bipolar (1P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 18x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
		Total Ud	1,000	113,00	113,00			
3.2.2.4	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 30 mA, poder de corte 6 kA, clase AC, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
ID General (CGMP-1)		1				1,000		
						1,000	1,000	
		Total Ud			1,000	65,31	65,31	
3.2.2.5	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60H A9F89210 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 18x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Circuito 1 - Iluminación (CGMP-1)		1				1,000		
						1,000	1,000	
		Total Ud			1,000	83,81	83,81	
3.2.2.6	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 15 kA, curva C, modelo iC60H A9F89216 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 18x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Circuito 2 - Tomas generales (CGMP-1)		1				1,000		
						1,000	1,000	
		Total Ud			1,000	85,38	85,38	
3.2.2.7	M	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
		Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Circuito 1 - Iluminación (CGMP-1)		1,2	7,220			8,664		
Circuito 2 - Tomas generales (CGMP-1)		1,2	13,820			16,584		
						25,248	25,248	
		Total m			25,248	2,41	60,85	
		Total subcapítulo 3.2.2.- CGMP-1 LOCAL DE CONEXIONES:						710,52

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
3.2.3.- CGMP-2 ALUMBRADO EXTERIOR								
3.2.3.1	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79210 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
IGA (CGMP-2)			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud:			1,000	72,91	72,91
3.2.3.2	Ud	<p>Protector contra sobretensiones transitorias, de 2 módulos, bipolar (2P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 1,8 kV, intensidad máxima de descarga 40 kA, de 36x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Total Ud:			1,000	212,97	212,97
3.2.3.3	Ud	<p>Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, bipolar (1P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 18x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
			Total Ud:			1,000	113,00	113,00
3.2.3.4	Ud	<p>Interruptor diferencial instantáneo, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, sensibilidad 300 mA, clase AC, modelo iID A9R84225 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 36x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ID General (CGMP-2)			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud:			1,000	198,80	198,80
3.2.3.5	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, bipolar (2P), intensidad nominal 6 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79206 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 36x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea 1 (CGMP-2)			1				1,000	
Línea 2 (CGMP-2)			1				1,000	
Línea 3 (CGMP-2)			1				1,000	
Línea 4 (CGMP-2)			1				1,000	
							4,000	4,000
			Total Ud:			4,000	79,42	317,68
3.2.3.6	M	<p>Cable multipolar RV-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3G6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea 1 (CGMP-2)			1,8	139,600			251,280	
Línea 2 (CGMP-2)			1,3	107,210			139,373	
Línea 3 (CGMP-2)			1,3	68,100			88,530	

Presupuesto parcial n° 3 BAJA TENSIÓN

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Línea 4 (CGMP-2)			1,3	86,590	112,567
					591,750
			Total m	591,750	5,73
3.2.3.7	Pa	Partida alzada para la compra de las luminarias de exterior (a justificar).			10.000,00
			Total Pa	1,000	10.000,00
			Total subcapítulo 3.2.3.- CGMP-2 ALUMBRADO EXTERIOR:		14.306,09

3.2.4.- CGMP-3 BAR

3.2.4.1	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, poder de corte 6 kA, curva C, modelo iK60N A9K24463 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x94x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
---------	----	---	--	--	--	--

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
IGA (CGMP-3)	1				1,000	
					1,000	1,000
			Total Ud	1,000	368,27	368,27

3.2.4.2	Ud	<p>Protector contra sobretensiones transitorias, de 4 módulos, tetrapolar (4P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 2,5 kV, intensidad máxima de descarga 60 kA, de 72x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
---------	----	--	--	--	--	--

			Total Ud	1,000	428,01	428,01
--	--	--	----------------	-------	--------	--------

3.2.4.3	Ud	<p>Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
---------	----	--	--	--	--	--

			Total Ud	1,000	335,41	335,41
--	--	--	----------------	-------	--------	--------

3.2.4.4	Ud	<p>Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 30 mA, clase AC, modelo ID-K A9Z05440 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
---------	----	---	--	--	--	--

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1 ID para cada 4 circuitos (CGMP-3)	4				4,000	
					4,000	4,000
			Total Ud	4,000	329,07	1.316,28

3.2.4.5	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 10 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>				
---------	----	---	--	--	--	--

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Circuito 1 (CGMP-3)	1				1,000	
Circuito 6.1 (CGMP-3)	1				1,000	
Circuito 6.2 (CGMP-3)	1				1,000	
					3,000	3,000
			Total Ud	3,000	24,29	72,87

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
3.2.4.6	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 16 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuito 5 (CGMP-3)	1				1,000	
		Circuito 12.1 (CGMP-3)	1				1,000	
							2,000	2,000
		Total Ud			2,000		24,29	48,58
3.2.4.7	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 20 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuito 4.2 (CGMP-3)	1				1,000	
		Circuito 7 (CGMP-3)	1				1,000	
		Circuito 12.2 (CGMP-3)	1				1,000	
							3,000	3,000
		Total Ud			3,000		24,29	72,87
3.2.4.8	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuito 10 (CGMP-3)	1				1,000	
							1,000	1,000
		Total Ud			1,000		24,29	24,29
3.2.4.9	Ud	<p>Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 6 kA, curva C, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Montaje y conexionado del elemento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuito 2 (CGMP-3)	1				1,000	
		Circuito 3 (CGMP-3)	1				1,000	
		Circuito 4.1 (CGMP-3)	1				1,000	
		Circuito 4.3 (CGMP-3)	1				1,000	
		Circuito 9.1 (CGMP-3)	1				1,000	
		Circuito 9.2 (CGMP-3)	1				1,000	
		Circuito 9.3 (CGMP-3)	1				1,000	
							7,000	7,000
		Total Ud			7,000		50,61	354,27
3.2.4.10	M	<p>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	Ud.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
		Circuito 1 (CGMP-3)	3	29,270	1,200		105,372	
		Circuito 4.2 (CGMP-3)	3	6,550	1,200		23,580	
		Circuito 5 (CGMP-3)	3	13,720	1,200		49,392	
		Circuito 6.1 (CGMP-3)	3	27,510	1,200		99,036	
		Circuito 6.2 (CGMP-3)	3	17,850	1,200		64,260	

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe	
Circuito 7 (CGMP-3)	3		32,860	1,200	118,296		
Circuito 10 (CGMP-3)	3		16,730	1,200	60,228		
Circuito 12.1 (CGMP-3)	3		12,060	1,200	43,416		
Circuito 12.2 (CGMP-3)	3		18,120	1,200	65,232		
Total m:					628,812	1,66	628,812
						628,812	
						628,812	

3.2.4.11 M Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.
 Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.
 Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Ud.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal	
Circuito 2 (CGMP-3)	3	25,960	1,200		93,456		
Circuito 3 (CGMP-3)	3	8,360	1,200		30,096		
Circuito 4.1 (CGMP-3)	3	4,150	1,200		14,940		
Circuito 4.3 (CGMP-3)	3	2,070	1,200		7,452		
Circuito 9.1 (CGMP-3)	3	38,570	1,200		138,852		
Circuito 9.2 (CGMP-3)	3	38,570	1,200		138,852		
Circuito 9.3 (CGMP-3)	3	38,570	1,200		138,852		
Total m:					562,500	2,41	562,500
						562,500	
						562,500	

Total m: 562,500 2,41 1.355,63
 Total subcapítulo 3.2.4.- CGMP-3 BAR: 5.420,31

3.2.5.- CGMP-4 ESTACIONES DE RECARGA ULTRA RÁPIDA

3.2.5.1 Ud Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 1000 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 280x370x196 mm. Totalmente montado, conexionado y probado.
 Incluye: Montaje y conexionado del elemento.
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
IGA (CGMP-4)	1				1,000	
Total Ud:					1,000	5.498,49
						1,000
						5.498,49

3.2.5.2 Ud Protector contra sobretensiones transitorias, de 4 módulos, tetrapolar (4P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 2,5 kV, intensidad máxima de descarga 60 kA, de 72x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.
 Incluye: Montaje y conexionado del elemento.
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud: 1,000 428,01 428,01

3.2.5.3 Ud Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado.
 Incluye: Montaje y conexionado del elemento.
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud: 1,000 335,41 335,41

3.2.5.4 Ud Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 250 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 140x157x88 mm. Totalmente montado, conexionado y probado.
 Incluye: Montaje y conexionado del elemento.
 Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
 Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Estación de recarga ultra-rápida 1 (CGMP-4)	1				1,000	
Estación de recarga ultra-rápida 2 (CGMP-4)	1				1,000	

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
		Estación de recarga ultra-rápida 3 (CGMP-4)	1	1,000				
		Estación de recarga ultra-rápida 4 (CGMP-4)	1	1,000				
				4,000	4,000			
		Total Ud	4,000	1.228,81	4.915,24			
3.2.5.5	Ud	Relé diferencial electrónico, de 3 módulos, ajuste de la intensidad de disparo de 0,3 ó 0,5 A, ajuste del tiempo de disparo de 0,02 ó 0,5 s, con control permanente del circuito toroide-relé diferencial, posibilidad de reseteado manual o automático y posibilidad de realizar el test a distancia, de 52,5x85x73 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras, con transformador toroidal cerrado para relé diferencial, de 28 mm de diámetro útil para el paso de cables. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Estación de recarga ultra-rápida 1 (CGMP-4)	1				1,000	
		Estación de recarga ultra-rápida 2 (CGMP-4)	1				1,000	
		Estación de recarga ultra-rápida 3 (CGMP-4)	1				1,000	
		Estación de recarga ultra-rápida 4 (CGMP-4)	1				1,000	
							4,000	4,000
		Total Ud					4,000	1.228,81
3.2.5.6	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G95 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Margen	Alto	Parcial	Subtotal
		Estación de recarga ultra-rápida 1 (CGMP-4)	1,2	9,200			11,040	
		Estación de recarga ultra-rápida 2 (CGMP-4)	1,2	13,350			16,020	
		Estación de recarga ultra-rápida 3 (CGMP-4)	1,2	18,000			21,600	
		Estación de recarga ultra-rápida 4 (CGMP-4)	1,2	23,680			28,416	
							77,076	77,076
		Total m					77,076	89,04
		Total subcapítulo 3.2.5.- CGMP-4 ESTACIONES DE RECARGA ULTRA RÁPIDA:						19.202,44
3.2.6.- CGMP-5 ESTACIONES DE RECARGA SEMI RÁPIDA								
3.2.6.1	Ud	Interruptor automático en caja moldeada, electromecánico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 160 A, poder de corte 50 kA a 400 V, ajuste térmico entre 0,8 y 1 x In, de 140x157x88 mm. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		IGA (CGMP-5)	1				1,000	
							1,000	1,000
		Total Ud					1,000	928,93
3.2.6.2	Ud	Protector contra sobretensiones transitorias, de 4 módulos, tetrapolar (4P), tipo 2 (onda 8/20 µs), nivel de protección 2,5 kV, intensidad máxima de descarga 60 kA, de 72x93x65,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
		Total Ud					1,000	428,01

Presupuesto parcial n° 3 BAJA TENSIÓN

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
3.2.6.3	Ud	Protector contra sobretensiones permanentes, de 1 módulo, tetrapolar (3P+N), tensión de disparo retardado entre 265 y 300 V, umbral de desconexión de disparo retardado 3,5 s, tensión de disparo directo mayor de 300 V, umbral de desconexión de disparo directo 0,5 s, con montaje separado del interruptor automático, pudiendo desconectar el interruptor mediante una señal enviada a la bobina de disparo o mediante la derivación de una corriente a tierra, de 36x80x77,8 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm) y fijación a carril mediante garras. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Total Ud	1,000	335,41	335,41		
3.2.6.4	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, clase AC, modelo iID A9R84463 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea 1 (CGMP-5)	1			1,000	
		Línea 2 (CGMP-5)	1			1,000	
						2,000	2,000
		Total Ud			2,000	407,90	815,80
3.2.6.5	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, clase AC, modelo iID A9R84440 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea 3 (CGMP-5)	1			1,000	
		Línea 4 (CGMP-5)	1			1,000	
		Línea 5 (CGMP-5)	1			1,000	
						3,000	3,000
		Total Ud			3,000	296,63	889,89
3.2.6.6	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 50 A, poder de corte 25 kA, curva C, modelo NG125N 18655 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 108x103x81 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea 1 (CGMP-5)	1			1,000	
		Línea 2 (CGMP-5)	1			1,000	
						2,000	2,000
		Total Ud			2,000	485,97	971,94
3.2.6.7	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 25 A, poder de corte 25 kA, curva C, modelo iC60L A9F94425 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea 3 (CGMP-5)	1			1,000	
		Línea 4 (CGMP-5)	1			1,000	
		Línea 5 (CGMP-5)	1			1,000	
						3,000	3,000
		Total Ud			3,000	414,33	1.242,99

Presupuesto parcial nº 3 BAJA TENSIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
3.2.6.8	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Estación de recarga semi-rápida 1 (CGMP-5)			1,2	29,500			35,400	
Estación de recarga semi-rápida 2 (CGMP-5)			1,2	31,780			38,136	
Estación de recarga lenta 1 (CGMP-5)			1,2	37,430			44,916	
Estación de recarga lenta 2 (CGMP-5)			1,2	36,500			43,800	
Estación de recarga lenta 3 (CGMP-5)			1,2	37,430			44,916	
							207,168	207,168
Total m:						207,168	18,18	3.766,31
Total subcapítulo 3.2.6.- CGMP-5 ESTACIONES DE RECARGA SEMI RÁPIDA:								9.379,28
3.2.7.- CGMP-6 TÚNEL DE LAVADO								
3.2.7.1	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, poder de corte 20 kA, curva C, modelo iC60L A9F94440 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
IGA (CGMP-6)			1				1,000	
							1,000	1,000
Total Ud:						1,000	430,14	430,14
3.2.7.2	Ud	Interruptor diferencial instantáneo, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, clase AC, modelo iID A9R84440 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x96x69 mm, montaje sobre carril DIN, con conexión mediante bornes de caja para cables de cobre. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea 1 (CGMP-6)			1				1,000	
							1,000	1,000
Total Ud:						1,000	296,63	296,63
3.2.7.3	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva D, modelo iC60L A9F75432 "SCHNEIDER ELECTRIC", o similar, de 72x85x78,5 mm, grado de protección IP20, montaje sobre carril DIN (35 mm). Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje y conexionado del elemento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea 1 (CGMP-6)			1				1,000	
							1,000	1,000
Total Ud:						1,000	333,62	333,62
3.2.7.4	M	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G16 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	Margen	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea 1 (CGMP-6)			1,2	43,680			52,416	
							52,416	52,416
Total m:						52,416	18,18	952,92

Presupuesto parcial n° 3 BAJA TENSIÓN

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
			Total subcapítulo 3.2.7.- CGMP-6 TÚNEL DE LAVADO:		2.013,31
			Total subcapítulo 3.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA:		76.116,98
			Total presupuesto parcial n° 3 BAJA TENSIÓN :		160.040,78

Presupuesto parcial n° 8 LEGALIZACIÓN Y TRÁMITES

N°	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	U	Proyecto de legalización para una nueva instalación de BT. incluye: - Memoria técnica descriptiva, cálculos justificativos y planos para legalizar la instalación realizada, - Visita de inspección por empresa certificadora, - Pago de tasas, - Tramitación a industria,			
			Total U:	1,000	1.200,00
			Total presupuesto parcial n° 8 LEGALIZACIÓN Y TRÁMITES:		1.200,00

PRESUPUESTO

6.3 Resumen del Presupuesto

1 MEDIA TENSIÓN	15.230,33
1.1.- OBRA CIVIL	7.677,43
1.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA	5.552,90
1.3.- LEGALIZACIÓN Y TRÁMITES	2.000,00
2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	55.910,28
2.1.- OBRA CIVIL	16.913,08
2.1.1.- EDIFICIO	9.897,38
2.1.2.- EQUIPAMIENTO	2.921,71
2.1.3.- VENTILACIÓN	1.292,89
2.1.4.- PUESTA A TIERRA	2.801,10
2.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA	38.997,20
2.2.1.- TRANSFORMADOR	12.548,76
2.2.2.- CELDAS MEDIA TENSIÓN	24.937,63
2.2.3.- CUADRO BAJA TENSIÓN	1.510,81
3 BAJA TENSIÓN	160.040,78
3.1.- OBRA CIVIL	83.923,80
3.1.1.- INSTALACIÓN DE ENLACE	18.913,69
3.1.2.- CGMP-1 LOCAL DE CONEXIONES	229,30
3.1.3.- CGMP-2 ALUMBRADO EXTERIOR	42.787,21
3.1.4.- CGMP-3 BAR	1.498,93
3.1.5.- CGMP-4 ESTACIONES DE RECARGA ULTRA RÁPIDA	7.668,20
3.1.6.- CGMP-5 ESTACIONES DE RECARGA SEMI RÁPIDA Y LENTA	5.308,93
3.1.7.- CGMP-6 TÚNEL DE LAVADO	6.115,16
3.1.8.- PUESTA ATIERRA	1.402,38
3.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA	76.116,98
3.2.1.- INSTALACIÓN DE ENLACE	25.085,03
3.2.2.- CGMP-1 LOCAL DE CONEXIONES	710,52
3.2.3.- CGMP-2 ALUMBRADO EXTERIOR	14.306,09
3.2.4.- CGMP-3 BAR	5.420,31
3.2.5.- CGMP-4 ESTACIONES DE RECARGA ULTRA RÁPIDA	19.202,44
3.2.6.- CGMP-5 ESTACIONES DE RECARGA SEMI RÁPIDA	9.379,28
3.2.7.- CGMP-6 TÚNEL DE LAVADO	2.013,31
4 ESTACIONES DE RECARGA	143.500,00
5 PINTURA Y SEÑALIZACIÓN	5.239,80
6 SOFTWARE Y MANTENIMIENTO	2.436,00
7 SEGURIDAD Y SALUD	5.814,00
8 LEGALIZACIÓN Y TRÁMITES	1.200,00
Presupuesto de Ejecución Material (PEM):	389.371,19

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	389.371,19
10% GASTOS GENERALES (GG)	38.937,12
5% BENEFICIO INDUSTRIAL (BI)	19.468,56
<hr/>	
PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC)	447.776,87
21% IVA	94.033,14
<hr/>	
PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA (PEC) + IVA	541.810,01

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS DIEZ EUROS CON UN CÉNTIMO.