

I.- MEMORIA DE DESCRIPTIVA.

1.1.- OBJETO DE LA MEMORIA.

El objeto de la Memoria Descriptiva es el de exponer ante los Organismos Competentes que la Instalación Eléctrica y el Alumbrado Público del Aparcamiento Público Subterráneo en estudio, reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha red.

El Aparcamiento Subterráneo en cuestión, se ubica en la Avenida Martínez Astein del término municipal de Ronda, provincia Málaga.

1.2. TITULAR.

La propuesta técnica del presente Proyecto se realiza por encargo de la U.T.E. (Unión Temporal de Empresas) formada por Promociones y Servicios Centro Espinel de Ronda, S.L. y Obrasport, S.L. con C.I.F.: G-92.699.982, y domicilio, a efectos de notificaciones, en C/ Almendra nº 40, C.P. 29400, Ronda, Málaga.

1.3. ALCANCE DEL PROYECTO.

El alcance del presente Proyecto es el diseño y cálculo de las distintas instalaciones eléctricas concernientes al Aparcamiento Público Subterráneo en estudio, así como la descripción de su proceso de ejecución.

Las distintas instalaciones son las que se enumeran a continuación:

- Red Subterránea de Media Tensión.
- Centro de Seccionamiento.
- Centro de Transformación de 630 kVA.
- Instalación de Baja Tensión para el Aparcamiento.
- Alumbrado exterior, de la plaza que se construye encima del aparcamiento como puede verse en planos.

A continuación se pasa a describir cada una de las instalaciones.

1.4. RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.

1.4.1.- OBJETO DEL PUNTO DE LA MEMORIA.

El objeto del presente punto de la Memoria es especificar las condiciones técnicas y de ejecución de una Red Subterránea de Media Tensión de 20 kV cuyo fin es suministrar energía eléctrica al Centro de Seccionamiento.

1.4.1.1.- Reglamentación y Disposiciones oficiales.

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta las siguientes normativas:

- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Resolución de 5 de mayo de 2005, de la D.G. de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de Endesa Distribución en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Resolución de la D.G. de Industria, Energía y Minas, de 11 de Octubre de 1989, por las que se aprueban las Normas Particulares de la Compañía de Sevillana de Electricidad, S.A.
- Normas particulares de Compañía Sevillana Endesa.
- Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE).
- Reglamento Técnico de líneas eléctricas aéreas de alta tensión (RLAT).
- Normas UNE-EN de obligado cumplimiento.

1.4.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.

En este punto se diseña la línea subterránea de Media Tensión que se instala para alimentar al Centro de Seccionamiento que es el que da electricidad al Centro de Transformación

abonado.

1.4.2.1.- Descripción de la Instalación.

1.4.2.1.1.- Características de la corriente y su procedencia:

La energía es suministrada por la Compañía Sevillana-Endesa de Electricidad en corriente alterna trifásica de 50 Hz de frecuencia y 20 KV de tensión de servicio.

1.4.2.1.2.- Trazado:

La línea está compuesta por tres conductores unipolares de Aluminio de 240 mm² de sección nominal, de la marca Prysmian con denominación RHZ1-OL Al Voltalene-H Hydrocatcher 18/30 kV, o similar, que van bajo tubo PE de doble capa con pared interior lisa y 160 mm de diámetro, cumpliendo con la norma de Sevillana-Endesa DND001 y las especificaciones técnicas de materiales 670002. Esta línea queda justificada en el correspondiente punto del Anexo I de Cálculo.

Se ha consultado a las empresas de servicio público y propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocida, antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado de la línea.

La profundidad de la canalización es de 0,9 m en acera (se ha de dejar un tubo de reserva por futuras ampliaciones) o de 1,1 m en calzada (se ha de dejar dos tubos de reserva, uno por norma y otro por futuras ampliaciones) a fin de proteger a estos circuitos de las incidencias que se puedan desarrollar en el subsuelo urbano como la construcción de otras redes eléctricas de Baja Tensión de alumbrado público, las acometidas de redes de Baja Tensión, de agua potable... Siempre que sea posible, discurrirán bajo las aceras. El trazado será lo mas rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada o bordillos.

Se colocan encima de los cables una protección mecánica consistente en una placa de polietileno para protección de los cables, y asimismo una cinta de señalización que advierta

de la existencia de cables eléctricos por debajo de ella (Especificación Técnica ENDESA 6700157 y 6700151, respectivamente).

Las zanjas, en los cruces de calzadas, se cubren de hormigón hasta una altura de 30 cm, rellenándose el resto de tierra de excavación.

Las zanjas por donde discurre la línea subterránea de media tensión en estudio son en todo su trazado bajo acera a una profundidad de 0,9 m. Tienen un lecho de arena de 15 cm en el que se apoyan los tubos, recubriendo estos últimos de arena de 15 cm. Encima de esto, colocaremos la protección mecánica que, como ya se ha indicado, consiste en una placa de polietileno y más arriba llevará la cinta de señalización. Toda esta zona va con capas de tierra compactada cada 15 cm al 95% de proctor modificado. Y ya por último la reposición del pavimento.

Al ser la canalización bajo tubo, ésta está provista de arquetas en cada cambio de dirección, y además en las alineaciones superiores a 40 metros también se instalarán arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 metros.

Las arquetas son prefabricadas de hormigón o material plástico según norma ONSE 010116B o se realizan con fábrica de ladrillos in situ, de tipo A-1 en arquetas de paso y A-2 en arquetas de maniobra, cambios de dirección, entrada-salida al Centro de Seccionamiento, y entrada al Centro de Transformación y con tapa de fundición de clase D400 cumpliendo con norma ONSE 010114C.

El trazado de la línea se encuentra representado en el plano n° 3.5.1, así como el detalle de zanjas y arquetas en los planos n° 3.4.1 y n° 3.4.2.

1.4.2.2.- Características Generales.

1.4.2.2.1.- Tensión:

La tensión de servicio es de 20 KV.

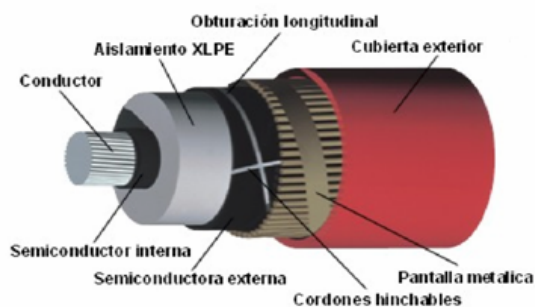
1.4.2.2.2.- Cable:

Según las Normas Particulares de Sevillana-Endesa, a fin de reforzar la garantía de la calidad de servicio eléctrico, en las líneas de tensión nominal 20 kV, el conductor a instalar será 18/30 kV.

El cable empleado es del tipo de aislamiento seco, campo radial, apantallado, construido para una tensión de 18/30 kV de tipo compacto y clase 2 según UNE 21.022.

La línea está compuesta de tres conductores unipolares de aluminio de 240 mm² de sección cada uno, cuya designación es, según la norma UNE 21123:

RHZ1 18/30 KV. 1x 240 K Al.



Siendo el significado de las indicaciones del cable:

- R: aislamiento de polietileno reticulado.
- H: pantallas semiconductoras sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica de alambres arrollados helicoidalmente.
- Z1: Cubierta de Poliolefina.
- 18/30 kV: tensión asignada del cable.
- Cifra 1: corresponde a un único conductor.
- Cifra 240: sección nominal del conductor expresada en mm².
- k: indicación de que el conductor es circular y compacto.
- Al: indicación de que el conductor es de aluminio.

Teniendo además las siguientes características:

- Diámetro total del cable: 42,5 mm.
- Peso propio aproximado: 2.105 Kg/Km.

- Resistencia eléctrica a 20°C: 0,000125 Ω /m.
- Resistencia eléctrica a 90°C: 0,000161 Ω /m.
- Reactancia: 0,000113 Ω /m.
- Intensidad admisible del cable enterrado a 25°C: 320 A.

1.4.2.2.3.- Aislamiento:

El aislamiento del cable está constituido por un dieléctrico seco extruído, de polietileno reticulado químicamente (XLPE), que para una sección nominal de 240 mm² y una tensión de 18/30 KV posee un espesor radial de 8 mm, de excelentes características dieléctricas, térmicas y de gran resistencia a la humedad.

Las características térmicas del polietileno reticulado permiten que el conductor pueda trabajar en servicio normal permanentemente a 90 °C, siendo esta la temperatura máxima asignada al conductor, y también pueda trabajar a una temperatura de 250 °C durante un cortocircuito de 5 segundos de duración máxima. Es decir,

Mezcla aislante	Temperatura máxima asignada al conductor °C	
	Servicio normal	Cortocircuito (duración máxima 5s)
Polietileno reticulado XLPE	90	250

1.5. CENTRO DE SECCIONAMIENTO.

1.5.1.- OBJETO DEL PUNTO DE LA MEMORIA.

El objeto del presente punto de la Memoria es especificar las condiciones técnicas y de ejecución de Centro de Seccionamiento de características normalizadas cuyo fin es suministrar energía eléctrica al Centro de Transformación de abonado.

1.5.1.1.- Reglamentación y Disposiciones oficiales.

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta las siguientes normativas:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto).

- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Resolución de 5 de mayo de 2005, de la D.G. de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de Endesa Distribución en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Resolución de la D.G. de Industria, Energía y Minas, de 11 de Octubre de 1989, por las que se aprueban las Normas Particulares de la Compañía de Sevillana de Electricidad, S.A.
- Normas particulares de Compañía Sevillana Endesa.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE).
- Normas UNE-EN de obligado cumplimiento.

1.5.2.- EMPLAZAMIENTO DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO.

El Centro de Seccionamiento objeto de estudio se ubica en el Aparcamiento Público que se construirá y situará en Avenida Martínez Astein, de Ronda (Málaga). Concretamente se localiza en la Planta -1 de dicho edificio, en la zona de acceso público de paso de la C/ Córdoba con dicha Avenida, como puede comprobarse en los plano nº 3.1 de *Situación* y el plano nº 3.2 *Emplazamiento* del presente proyecto.

1.5.3.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO.

Uno de los objetivos del proyecto es dotar de suministro eléctrico a un Aparcamiento Público con una potencia total demandada de 294,576 kVA a través de un Centro de Transformación que se analiza posteriormente. Al ser este Centro de abonado, se instala este Centro de Seccionamiento.

El Centro de Seccionamiento es de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltente metálica según norma UNE-EN 60298.

La acometida al mismo es subterránea, procedente del Centro de Seccionamiento próximo, alimentando al centro mediante una red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectúa a una tensión de servicio de 20 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica

suministradora la Compañía Sevillana-Endesa de Electricidad. Este centro de Seccionamiento se conecta en Bucle con los centros identificados con los números 2146 (Lauría), 2150 (Rinaldi) y 2154 (Tabares), a través de canalización existente.

o Características Celdas SM6:

Las celdas a emplear son celdas modulares de aislamiento en aire, equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción de arco.

Responden en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 60298.

Los compartimentos diferenciados son los siguientes:

- a) Compartimento de aparellaje.
- b) Compartimento del juego de barras.
- c) Compartimento de conexión de cables.
- d) Compartimento de mando.
- e) Compartimento de control.

1.5.4.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

1.5.4.1.- Obra Civil.

1.5.4.1.1.- Local:

El Centro de Seccionamiento está ubicado en una construcción independiente destinada únicamente a esta finalidad en la planta -1 del aparcamiento, en la zona de acceso público de paso con C/ Córdoba con dicha Avenida.

Según el capítulo IV de las Normas Particulares 2005 de Sevillana-Endesa, para la ubicación del Centro de Seccionamiento se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- El local tiene acceso directo desde la vía pública, tanto para el personal, como para la instalación o sustitución de equipos.

- Tiene una acera de más de 1,10 m exterior para una protección suplementaria frente a tensiones de contacto.

- Los viales (C/ Córdoba) para el acceso al Centro de Transformación permiten el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos de aquél, hasta el lugar de ubicación del mismo.

- Este acceso está situado en una zona que con el CT abierto, deja libre permanentemente el paso de bomberos, servicios de emergencia, salidas de urgencias o socorro.

- El local está convenientemente defendido contra la entrada de aguas.

- El emplazamiento permite el tendido de todas las canalizaciones subterráneas previstas.

Para dicho centro, se construirá un local que se realizará con cerramiento de bloque cerámico de dimensiones y distribución según los planos nº 3.5.1 y nº 3.5.2 del presente proyecto. La altura del local es tal que se alberga entre los forjados de techo de planta -2 y techo de planta -1, con una parte inferior que permitirá el paso de conductores para las distintas instalaciones.

El acceso al Centro de Seccionamiento está restringido al personal de la Compañía Eléctrica Suministradora y al personal de mantenimiento especialmente autorizado. Se dispone de una puerta cuyo sistema de cierre permite el acceso a este tipo de personal.

Las dimensiones del Centro de Seccionamiento deben permitir:

- El movimiento e instalación en su interior de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación.

- Poder ejecutar las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen, según la MIE-RAT 14.

- El mantenimiento del material, así como la sustitución de cualquiera de los elementos que constituyen el mismo sin necesidad de proceder al desmontaje o desplazamiento del resto.

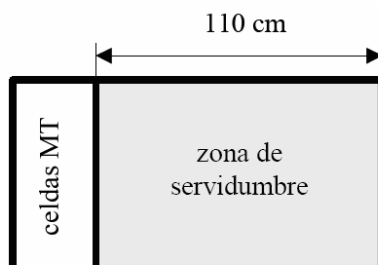
Como aplicación de todo lo anterior para el caso más habitual de Centro de Seccionamiento con entrada y salida de línea, para que un local pueda ser apto para utilizarse como Centro de Seccionamiento, debe tener unas dimensiones tales que pueda ubicarse dentro de él un paralelepípedo rectangular, como mínimo, de las siguientes dimensiones:

TENSIÓN MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	Nº de trafos	DIMENSIONES			
		Longitud (m)	Profundidad (m)	Altura (m)	Superficie (m2)
≤ 24 kV	1	5,00	3,00	2,65	15,00
	2	6,00	3,50	2,65	21,00
>24 kV y ≤ 36 kV	1	5,00	3,00	2,80	15,00
	2	6,50	4,00	2,80	26,00

Estando el Centro de Seccionamiento en estudio en el primer caso y cumpliéndose como puede verse en los planos.

En cuanto a la zona de incertidumbre que es aquella necesaria para hacer maniobras y efectuar el montaje y desmontaje de la aparamenta, según las Normas Particulares, debe tener las longitudes mínimas siguientes:

- Para Celdas de Media Tensión:



Como puede verse en los planos, se cumplen sin problemas todas las zonas de incertidumbre.

1.5.4.1.2.- Características del Local:

El Centro de Seccionamiento se trata de una construcción “in situ”, y conforme al apartado 2.2, Capítulo IV de las especificaciones de las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de Sevillana-Endesa, está formada por los siguientes elementos:

1) *Forjado y Base:*

Se realiza un forjado para la formación de la solera del local destinado al Centro de Seccionamiento, mediante la colocación de una base de apoyo para las viguetas autorresistentes que constituyen este forjado.

La base es de hormigón armado y vibrado, de la composición adecuada para conseguir una gran resistencia mecánica, con superficie acabada mediante fratasado. Sobre éste se colocan las cabinas de media tensión y demás elementos del centro. Así mismo se deja un canal para el paso de conductores.

En la parte central, se disponen de trampillas, de poco peso, que permiten el acceso a la parte inferior de la base a fin de facilitar la confección de botellas, conexión de cables...

2) *Paredes de cerramiento:*

Son realizadas con bloque cerámico tipo Termoarcilla, con revestimiento final de mortero de cemento y acabado con pintura blanca adecuada. En dicho cerramiento se han realizado los huecos necesarios para albergar la carpintería de puertas y ventanas de ventilación.

3) *Suelos y techos existentes:*

Son forjados reticulares realizados con casetón recuperable, con un espesor total de 40 cm, los cuales constituyen el techo de las plantas del Aparcamiento Público.

4) *Puertas y ventanas:*

Son de chapa de acero galvanizado de 2,5 mm, pintadas posteriormente con pintura epoxy que polimeriza en horno y con apertura hacia fuera. Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hace muy resistentes a la corrosión causada por los agentes

atmosféricos.

Las persianas se pueden desmontar por medio de tornillos desde el interior, de tal modo que la introducción o extracción del transformador se realice a nivel del suelo y sin necesidad de grúas de gran potencia. Unas finas mallas metálicas impiden la penetración de insectos, sin que por ello disminuya la capacidad de ventilación.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el local realizado está construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial. Se instala un mallazo electrosoldado en el piso de diámetro a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conecta al sistema de tierras a fin de evitar diferencias de tensión peligrosas en el interior del Centro de Seccionamiento. Éste se cubre con una capa de hormigón de 10 cm de espesor.

Como también indica la RU 1303-A, las puertas y rejillas de ventilación no están conectadas al sistema equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existe una resistencia eléctrica superior a 10.000 Ω (RU 1303-A). Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial es accesible desde el exterior.

1.5.4.2.- Instalación Eléctrica.

1.5.4.2.1.- Características de la Red de Alimentación:

La red de alimentación al Centro de Seccionamiento es de tipo subterráneo a una tensión de 20 kV y 50 Hz de frecuencia.

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

Los niveles de aislamiento de los conductores aislados y aparamenta en general (tensiones de ensayo en los materiales) deben ser las correspondientes a la lista 2 de la Tabla I de la MIE-RAT-12, que considerando como tensión más elevada del material 24 kV, son:

- **Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo:** 125 kV.
- **Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial:** 50 kV.

1) Seccionamiento y Protección:

El seccionamiento de la línea que alimenta al Centro de Transformación se hace en este Centro de Seccionamiento. Dicho Centro para la entrada y salida de las Líneas subterráneas de Media Tensión, es propiedad de la Compañía Sevillana-Endesa, S.A. La instalación del Centro de Seccionamiento queda en bucle de modo que se unen los centros identificados con los números 2146 (Lauría), 2150 (Rinaldi) y 2154 (Tabares), a través de canalización existente como se ha mencionado anteriormente.

2) Protección Contra Sobreintensidades y Sobre tensiones:

Para la protección contra sobreintensidades se realiza en el Centro mediante fusibles de 63 A. Para la protección contra sobretensiones de tipo atmosférico son las actuales previstas por la Compañía Suministradora en sus subestaciones.

1.5.4.2.2.- Características de la Aparamenta de Alta Tensión:

1) Seccionamiento y Protección:

El seccionamiento de la línea que alimentará el Centro de Transformación se hace en el Centro de Seccionamiento integrado en el mismo local que se construye a este efecto, existiendo una separación física para garantizar el uso exclusivo de la Compañía Suministradora.

Este Centro de Seccionamiento se utilizará para la conexión de los distintos centros que se identificaron en el apartado 1.5.3 de esta memoria descriptiva, quedando en instalación en bucle con la red de distribución de la Compañía Sevillana-Endesa.

2) Características Generales de las Celdas:

- o **Tensión Asignada:** 24 kV.
- o **Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto:** 50 kV ef.
a impulso tipo rayo: 125 kV cresta.
- o **Intensidad asignada en funciones de línea:** 630 A.

- o **Intensidad asignada en interruptores automáticos:** 400 A.
- o **Intensidad asignada en ruptofusibles:** 200 A.
- o **Intensidad nominal admisible de corta duración (1sg):** 16 kA ef.
- o **Valor de cresta de la intensidad nominal admisible:** 50 kA cresta.
- o **Grado de protección de la envolvente:** IP307 según UNE 20324-94.
- o **Puesta a tierra:** El conductor de puesta a tierra está dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE-EN 60298, y está dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.
- o **Embarrado:** El embarrado está sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar y que se detallan en el apartado de cálculos.

3) Conductor:

Los conductores a utilizar en la red eléctrica están dimensionados para soportar la tensión de servicio y las botellas terminales y los empalmes son adecuados para los tipos de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

Se utilizan conductores de 240 mm² de sección, recubierto de material de aislamiento a base de propileno reticulado 18/30 kV. Estos cables cumplen las características indicadas en la UNE 21.002 y 21.123.

La cubierta exterior del cable es de poliolefina.

Los cables serán de tipo de campo radial y unipolar para su facilidad de manejo y reparación.

Las pantallas serán de conductores de cobre en forma de hilos con sección de 16 mm².

4) Empalmes y Conexiones:

Los empalmes y conexiones están constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de la sección ni formación de vacíos superficiales.

El aislamiento es reconstruido a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductora en la capa exterior, cinta metálica de constitución de pantalla, cinta para compactar, trenza de tierra y un último encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente.

5) Celda de Protección con Interruptores-Fusibles Combinados:

La celda de protección general con interruptor y fusibles combinados, de dimensiones: 375 mm de anchura, 940 mm de profundidad y 1.600 mm de altura, contiene:

- Juego de barras tripolar de 400 A para conexión superior con celdas adyacentes.
- Interruptor-seccionador en SF6 de 400 A, tensión 24 kV y 16 kA.
- Mando CII manual de acumulación de energía.
- Tres cortacircuitos fusibles de alto poder de ruptura con baja disipación térmica tipo MESA CF, de 24 kV y calibre 50 A.
- Señalización mecánica de fusión fusibles.
- Indicadores de presencia de tensión con lámparas.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Seccionador de puesta a tierra (aguas arriba y aguas abajo de los fusibles).
- No contiene relé de protección.
- Enclavamiento por cerradura impidiendo el cierre del seccionador de puesta a tierra y el acceso a los fusibles en tanto que el disyuntor general de Baja Tensión no esté abierto y enclavado. Dicho enclavamiento impedirá además el acceso al transformador si el seccionador de puesta a tierra de la celda QM no se ha cerrado previamente.

6) Celda de Línea (Tres unidades ya que tenemos el C.S. conectado en bucle):

Son celdas de dimensiones: 375 mm de anchura, 940 mm de profundidad, de 1.600 mm de altura, que contienen:

- Juego de barras tripolar de 630 A.
- Interruptor-seccionador de corte en SF6 de 630 A, tensión 24 kV y 16 kA.
- Seccionador de puesta a tierra en SF6.
- Indicadores de presencia de tensión.
- Mando CII manual.

- Embarrado de puesta a tierra.
- Bornes para conexión de cable.

Estas celdas están preparadas para una conexión de cable seco monofásico de sección máxima de 240 mm².

7) *Celda de Seccionamiento:*

Es una celda de dimensiones: 375 mm de anchura, 940 mm de profundidad y 1.600 mm de altura, y protección homopolar, que contiene:

- Juego de barras tripolar de 630 A.
- Interruptor–seccionador de corte en SF6 de 630 A, tensión de 24 kV y 16 kA y relé para protección homopolar.
- Seccionador de puesta a tierra en SF6.
- Indicadores de presencia de tensión.
- Mando CIT manual.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Bornes para conexión de cable.

Esta celda estará preparada para una conexión de cable seco monofásico de sección máxima de 240 mm².

8) *Piezas de Conexión de Celdas:*

La conexión del embarrado se efectúa sobre los bornes superiores de la envolvente del interruptor-seccionador con la ayuda de repartidores de campo con tornillos imperdibles integrados de cabeza Allen de M8. El par de apriete será de 2.8 m.da.N.

1.5.4.3.- Puesta a Tierra.

Según el Capítulo IV de las Normas Particulares de Endesa, el Centro de Seccionamiento debe estar provisto de una instalación de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en el propio Centro. Esta instalación de puesta a tierra, complementada con los dispositivos de interrupción de corriente, deberá asegurar la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas en el caso de contacto con las masas

que puedan ponerse en tensión.

Para diseñar la instalación de puesta a tierra, debe tenerse en cuenta que, en las subestaciones, los neutros de los transformadores que alimentan la red de distribución en MT de ENDESA en Andalucía, están unidos a tierra mediante resistencia que limita la intensidad de defecto a 300 A para redes aéreas, ó 1.000 A para redes subterráneas (a confirmar por ENDESA en cada caso), siendo el tiempo de desconexión de 1 s. Siendo la red de distribución en MT en el aparcamiento subterránea.

A partir de los datos dados, se utiliza el Método UNESA para el cálculo y diseño de las instalaciones de puesta a tierra como puede verse en el correspondiente punto del Anexo I de Cálculo.

El Centro de Seccionamiento dispone del siguiente sistema de tierra:

- **Tierra de Protección (masas):** Se conectan a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas. Las celdas disponen de una pletina de tierra que las interconectarán, constituyendo el colector de tierras de protección.

La línea de tierra, que conecta los elementos a poner a tierra con los electrodos, es de 50 mm² de cobre.

1.5.4.4.- Instalaciones Secundarias.

1.5.4.4.1.- Alumbrado:

En el interior del Centro de Seccionamiento se instala una luminaria (pantalla estanca de 2x58 W) capaz 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.

La pantalla está colocada sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se debe poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

1.5.4.4.2.- Protección Contra Incendios:

De acuerdo con la instrucción MIERAT 14, se dispone de un extintor de eficacia equivalente 89 B.

1.5.4.4 3.- Medidas de Seguridad:

1) *Seguridad en Celdas SM6:*

Las celdas disponen de una serie de enclavamientos funcionales que corresponden a los definidos por la Norma UNE-EN 60298, y que son los siguientes:

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

Además de los enclavamientos funcionales ya definidos, algunas de las distintas funciones se enclavarán entre ellas mediante cerraduras según se indica en anteriores apartados.

2) *Seguridad en el Interior del Centro:*

Se ha instalado en el interior del local los siguientes elementos de seguridad para la maniobra en el mismo:

- Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección, instalado.
- Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro, instalado.
- Extintor de eficacia equivalente 89 B, instalado.
- Banqueta aislante homologada para maniobrar aparamenta.

- Par de guantes de maniobra.
- Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instalada.
- Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada.

1.6. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

1.6.1.- OBJETO DE LA MEMORIA.

El objeto de esta memoria descriptiva es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de un Centro de Transformación de características normalizadas cuyo fin es suministrar energía eléctrica en baja tensión.

1.6.1.1.- Reglamentación y Disposiciones oficiales.

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto).
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de Compañía Sevillana Endesa.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Resolución de la D.G. de Industria, Energía y Minas, de 11 de Octubre de 1989, por las que se aprueban las Normas Particulares de la Compañía de Sevillana de Electricidad, S.A.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE).
- Orden de 6 de julio de 1984 en la que se aprueban las Instrucciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Normas UNE-EN de obligado cumplimiento.

1.6.2.- EMPLAZAMIENTO.

El Centro de Transformación objeto de estudio se ubica en el Aparcamiento Público que se construirá y situará en Avenida Martínez Astein, de Ronda (Málaga). Concretamente se localiza en la Planta -1 de dicho edificio, en la zona de acceso público de paso de la C/ Córdoba con dicha Avenida, como puede comprobarse en los plano nº 3.1 de *Situación* y el plano nº 3.2

Emplazamiento del presente proyecto.

1.6.3.-CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

El Centro de Transformación es de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-EN 60298.

La acometida al mismo es subterránea, procede del Centro de Seccionamiento próximo, alimentándose dicho centro mediante una red de Media Tensión subterránea, y el suministro de energía se efectúa a una tensión de servicio de 20 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora la Compañía Sevillana-Endesa de Electricidad.

o Características Celdas SM6:

Las celdas a emplear son celdas modulares de aislamiento en aire, equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción de arco.

Responde en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 60298.

Los compartimentos diferenciados son los siguientes:

- f) Compartimento de aparellaje.
- g) Compartimento del juego de barras.
- h) Compartimento de conexión de cables.
- i) Compartimento de mando.
- j) Compartimento de control.

1.6.4.- POTENCIA INSTALADA EN KVA.

Se pretende dotar de suministro eléctrico a un Aparcamiento Público con una potencia total demandada de 294,576 kVA (el desglose de las potencias activas se puede ver en el punto 1.7.3.3 de esta memoria) por lo que se instala un Centro de Transformación de 630 kVA por futuras ampliaciones y necesidades debido que al estar en el centro del casco urbano no hay muchas posibilidades de sitio para nuevos CT debido a la escasez de lugares libres o sin edificar.

1.6.5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

1.6.5.1.- Obra Civil.

1.6.5.1.1.- Local:

El Centro de Transformación se ubica en una construcción independiente destinada únicamente a esta finalidad en la planta -1 del aparcamiento, en la zona de acceso público de paso con C/ Córdoba con dicha Avenida.

Según el capítulo IV de las Normas Particulares 2005 de Sevillana-Endesa, para la ubicación del Centro de Transformación se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- El local tiene acceso directo desde la vía pública, tanto para el personal, como para la instalación o sustitución de equipos.
- Tiene una acera de más de 1,10 m exterior para una protección suplementaria frente a tensiones de contacto.
- Los viales (C/Córdoba) para el acceso al Centro de Transformación permiten el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos de aquél, hasta el lugar de ubicación del mismo.
- Este acceso está situado en una zona que con el CT abierto, deja libre permanentemente el paso de bomberos, servicios de emergencia, salidas de urgencias o socorro.
- El local está convenientemente defendido contra la entrada de aguas.
- El emplazamiento permite el tendido de todas las canalizaciones subterráneas previstas.

Para dicho centro, se construirá un local que se realizará con cerramiento de bloque cerámico de dimensiones y distribución según los planos nº 3.6.1 y nº 3.6.2 del presente proyecto. La altura del local es tal que se alberga entre los forjados de techo de planta -2 y techo de planta -1, con una parte inferior que permitirá el paso de conductores para las

distintas instalaciones.

El acceso al Centro de Transformación estará restringido al personal de la compañía Eléctrica suministradora y al personal de mantenimiento especialmente autorizado. Se dispondrá de una puerta peatonal cuyo sistema de cierre permitirá el acceso a ambos tipos de personal, teniendo en cuenta que el primero lo hará con la llave normalizada por la Compañía Eléctrica.

Las dimensiones del Centro de Transformación deben permitir:

- El movimiento e instalación en su interior de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación.
- Poder ejecutar las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen, según la MIE-RAT 14.
- El mantenimiento del material, así como la sustitución de cualquiera de los elementos que constituyen el mismo sin necesidad de proceder al desmontaje o desplazamiento del resto.
- La instalación del Cuadro de Baja Tensión de acuerdo a las dimensiones establecidas en la Norma Endesa FNZ001.

Como aplicación de todo lo anterior para el caso más habitual de Centro de Transformación con entrada y salida de línea, para que un local pueda ser apto para utilizarse como Centro de Transformación, debe tener unas dimensiones tales que pueda ubicarse dentro de él un paralelepípedo rectangular, como mínimo, de las siguientes dimensiones:

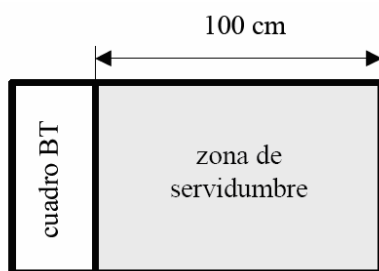
TENSIÓN MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	Nº de trafos	DIMENSIONES			
		Longitud (m)	Profundidad (m)	Altura (m)	Superficie (m2)
≤ 24 kV	1	5,00	3,00	2,65	15,00
	2	6,00	3,50	2,65	21,00
>24 kV y ≤ 36 kV	1	5,00	3,00	2,80	15,00
	2	6,50	4,00	2,80	26,00

Tabla 2.2.2 Dimensiones mínimas interiores de un local para Centro de Transformación

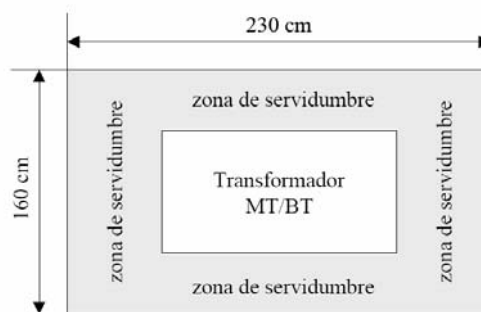
Estando el Centro de Transformación en estudio en el primer caso y cumpliéndose las dimensiones como puede verse en los planos.

En cuanto a la zona de incertidumbre que es aquella necesaria para hacer maniobras y efectuar el montaje y desmontaje de la aparamenta, según las Normas Particulares, debe tener las longitudes mínimas siguientes:

- Para Cuadro de Baja Tensión:



- Para Transformador MT/BT:



Como puede verse en los planos, se cumplen sin problemas todas las zonas de incertidumbre.

1.6.5.1.2.- Características del Local:

El Centro de Transformación se trata de una construcción “in situ”, y conforme al apartado 2.2, Capítulo IV de las especificaciones de las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de Sevillana-Endesa, está formada por los siguientes elementos:

1) *Forjado y Base:*

Se realiza un forjado para la formación de la solera del local destinado al Centro de Transformación, mediante la colocación de una base de apoyo para las viguetas

autorresistentes que constituyen este forjado y para las zonas de rodadura del Transformador.

La base es de hormigón armado y vibrado, de la composición adecuada para conseguir una gran resistencia mecánica, con superficie acabada mediante fratasado. Sobre éste se colocan las celdas, cuadro de baja tensión y demás elementos del centro. En ellos existen unos orificios que permiten el acceso a las celdas y cuadros eléctricos. Así mismo se deja un canal para el paso de conductores.

En la parte central, se disponen de trampillas, de poco peso, que permiten el acceso a la parte inferior de la base a fin de facilitar la confección de botellas, conexión de cables, etc.

2) Paredes de cerramiento:

Son realizadas con bloque cerámico tipo Termoarcilla, con revestimiento final de mortero de cemento y acabado con pintura blanca. En dicho cerramiento se han realizado los huecos necesarios para albergar la carpintería de puertas y ventanas de ventilación.

3) Suelos y techos existentes:

Son forjados reticulares realizados con casetón recuperable, con un espesor total de 40 cm, los cuales constituyen el techo de las plantas del Aparcamiento Público.

4) Puertas y ventanas:

Son de chapa de acero galvanizado de 2,5 mm, pintadas posteriormente con pintura epoxi que polimeriza en horno y con apertura hacia fuera. Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hace muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

Las persianas se pueden desmontar por medio de tornillos desde el interior, de tal modo que la introducción o extracción del transformador se realice a nivel del suelo y sin necesidad de grúas de gran potencia. Unas finas mallas metálicas impiden la penetración de insectos, sin que por ello disminuya la capacidad de ventilación.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el local realizado está construido

de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial. Se instala un mallazo electrosoldado de diámetro a 4 mm formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conecta al sistema de tierras a fin de evitar diferencias de tensión peligrosas en el interior del Centro de Transformación. Éste se cubre con una capa de hormigón de 10 cm de espesor.

Como también indica la RU 1303-A, las puertas y rejillas de ventilación no están conectadas al sistema equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existe una resistencia eléctrica superior a 10.000 Ω (RU 1303-A). Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial es accesible desde el exterior.

1.6.5.2.- Instalación Eléctrica.

1.6.5.2.1.- Características de la Red de Alimentación:

La red de alimentación al Centro de Transformación es de tipo subterráneo a una tensión de 20 kV y 50 Hz de frecuencia.

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación es de 500 MVA, según los datos proporcionados por la Compañía Suministradora.

1.6.5.2.2.- Características de la Aparamenta de Alta Tensión:

1) Seccionamiento y Protección :

El seccionamiento de la línea que alimenta al Centro de Transformación se hace en el Centro de Seccionamiento integrado en el mismo local que se construye a este efecto, existiendo una separación física para garantizar el uso exclusivo de la Compañía Suministradora.

Este Centro de Seccionamiento se utiliza para la conexión de los distintos centros que se identificaron en el apartado 1.5.3 de esta memoria, quedando en instalación en bucle con la red de distribución de la Compañía Sevillana-Endesa, entendiéndose que el Centro de Transformación se instala con alimentación directa desde la red de Media Tensión de

la Compañía.

2) *Características Generales Celdas :*

- o **Tensión Asignada:** 24 kV.
- o **Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra**
a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV ef.
a impulso tipo rayo: 125 kV cresta.
- o **Intensidad asignada en funciones de línea:** 630 A.
- o **Intensidad asignada en interruptores automáticos:** 400 A.
- o **Intensidad asignada en ruptofusibles:** 200 A.
- o **Intensidad nominal admisible de corta duración (1sg):** 16 kA ef.
- o **Valor de cresta de la intensidad nominal admisible:** 50 kA cresta.
- o **Grado de protección de la envolvente:** IP307 según UNE 20324-94.
- o **Puesta a tierra:** El conductor de puesta a tierra está dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE-EN 60298, y está dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.
- o **Embarrado:** El embarrado está sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar y que se detallan en el apartado de cálculos.

3) *Conductor :*

Los conductores a utilizar en la red eléctrica están dimensionados para soportar la tensión de servicio y las botellas terminales y los empalmes son adecuados para los tipos de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

Se utiliza conductor de 240 mm² de sección, recubierto de material de aislamiento a base de propileno reticulado 18/30 kV. Estos cables cumplen las características indicadas en la UNE 21.002 y 21.123.

La cubierta exterior del cable es de poliolefina.

Los cables son de tipo de campo radial y unipolar para su facilidad de manejo y reparación.

Las pantallas son de conductores de cobre en forma de hilos con sección de 16 mm^2 .

En concreto el cable utilizado es el denominado RHZ1-OL Al Voltalene-H Hydrocatcher 18/30 kV 3x(1x240) de la marca Prysmian, o similar.

4) *Empalmes y Conexiones :*

Los empalmes y conexiones están constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de la sección ni formación de vacíos superficiales.

El aislamiento es reconstruido a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductora en la capa exterior, cinta metálica de constitución de pantalla, cinta para compactar, trenza de tierra y un último encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente.

5) *Transformador :*

Es una máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 20 kV con cambio en tapa y la tensión a la salida en vacío de 420 V entre fases y 242 V entre fases y neutro. Las tensiones son según:

- UNE 21301:1991 (CEI 38:1983 modificada) (HD 472:1989).
- UNE 21428 (96) (HD 428.1 S1).

El transformador a instalar tiene el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural (ONAN), en baño de aceite.

La tecnología empleada es la de llenado integral a fin de conseguir una mínima degradación de aceite por oxidación y absorción de humedad, así como unas dimensiones reducidas de la máquina y un mantenimiento mínimo.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNE 21428 y a las normas particulares de la compañía suministradora, siendo las siguientes:

- **Potencial nominal:** 630 kVA.
- **Tensión nominal primaria:** 20 kV.
- **Regulación en el primario:** +/- 2.5%, +/- 5%.
- **Tensión nominal secundaria en vacío:** 420.
- **Tensión de cortocircuito:** 4 %.
- **Grupo de conexión:** Dyn11.
- **Nivel de aislamiento**
 - Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 sg:** 125 kV.
 - Tensión de ensayo a 50 Hz 1 min:** 50 kV.
- **Protección térmica por termómetro de esfera (2c).**

➤ **Conexión en el lado de Alta Tensión:**

Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 12/20 kV, de 95 mm² en Al con sus correspondientes elementos de conexión.

➤ **Conexión en el lado de Baja Tensión:**

Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco termoestable de polietileno reticulado, aislamiento 0.6/1 kV, de 3x240 mm² de Al para las fases y de 2x240 mm² de Al para el neutro.

6) Celda de Medida :

La celda de medida de tensión e intensidad, con entrada inferior y salida superior, tiene las siguientes dimensiones: 750 mm de anchura, 1038 mm de profundidad y 1600 mm de altura.

Esta celda contiene:

- Juegos de barras tripolar de 400 A y 16 kA.
- Entrada y salida por cable seco.
- Tres transformadores de intensidad de relación 20/5A, 10VA CL0.2S, I_{th}=200In, gama entendida 150% y aislamiento 24 kV.
- Tres transformadores de tensión unipolares, de relación 22.000:V3/110:V3, 25 VA, CL0.2, F_t= 1.9 U_n y aislamiento 24 kV.

7) *Celda de Protección con Interruptor-Fusibles Combinados :*

La celda de protección general con interruptor y fusibles combinados tienen unas dimensiones de: 375 mm de anchura, 940 mm de profundidad y 1.600 mm de altura.

Esta celda contiene:

- Juego de barras tripular de 400 A, para conexión superior con celdas adyacentes.
- Interruptor-seccionador en SF6 de 400 A, tensión de 24 kV y 16 kA.
- Mando CII manual de acumulación de energía.
- Tres cortacircuitos fusibles de alto poder de ruptura con baja disipación térmica tipo MESA CF, de 24 kV y calibre 50 A.
- Señalización mecánica de fusión fusibles.
- Indicadores de presencia de tensión con lámparas.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Seccionador de puesta a tierra (aguas arriba y aguas debajo de los fusibles).
- No contiene relé de protección.
- Enclavamiento por cerradura impidiendo el cierre del seccionador de puesta a tierra y el acceso a los fusibles en tanto que el disyuntor general de Baja Tensión no esté abierto y enclavado. Dicho enclavamiento impedirá además el acceso al transformador su el seccionador de puesta a tierra de la celda QM no se ha cerrado previamente.

8) *Piezas de Conexión Celdas :*

La conexión del embarrado se efectúa sobre los bornes superiores de la envolvente del interruptor-seccionador con la ayuda de repartidores de campo con tornillos imperdibles integrados de cabeza Allen de M8.

1.6.5.2.3. Características de la aparamenta de Baja Tensión.

Los aparatos de protección en las salidas de Baja Tensión del Centro de Transformación no forman parte de este punto sino del apartado nº 1.7.3.4.5 de esta Memoria.

1.6.5.3.- **Instalación de Puesta a Tierra.**

Según el Capítulo IV de las Normas Particulares de Endesa, el Centro de Transformación

debe estar provisto de una instalación de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en el propio Centro. Esta instalación de puesta a tierra, complementada con los dispositivos de interrupción de corriente, debe asegurar la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas en el caso de contacto con las masas que puedan ponerse en tensión.

Para diseñar la instalación de puesta a tierra, debe tenerse en cuenta que, en las subestaciones, los neutros de los transformadores que alimentan la red de distribución en MT de ENDESA en Andalucía, están unidos a tierra mediante resistencia que limita la intensidad de defecto a 300 A para redes aéreas, ó 1.000 A para redes subterráneas (a confirmar por ENDESA en cada caso), siendo el tiempo de desconexión de 1 s. Siendo la red de distribución en MT en el aparcamiento subterránea.

A partir de los datos dados, se utiliza el Método UNESA para el cálculo y diseño de las instalaciones de puesta a tierra como puede verse en la Memoria de Cálculo del Centro de Transformación.

El Centro de Transformación dispone de dos sistemas de tierra:

- 1) **Tierra de Protección (masas):** Conectan a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas. Las celdas disponen de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.
- 2) **Tierra de Servicio (neutro):** Conectan a tierra el neutro del transformador y los circuitos de baja tensión de los transformadores del equipo de medida, según se indica en el apartado de “Cálculo de la instalación de puesta a tierra” de la Memoria de Cálculo del Centro de Transformación.

Los sistemas de tierra de Protección y Servicio se establecerán separadas, salvo cuando el potencial absoluto del electrodo adquiera un potencial menor o igual a 1.000 V, en cuyo caso se establecerán tierras unidas. En el caso del aparcamiento, $U_d \geq 1.000 \text{ V}$, como puede verse en el correspondiente punto del Anexo I Memoria de Cálculo, por lo que están separadas.

La línea de tierra, que conecta los elementos a poner a tierra con los electrodos, será de 50 mm² de cobre. Al tener tierras separadas, la línea de tierra del neutro será de cobre de nivel de aislamiento 0,6/1 kV.

1.6.5.4.- Instalaciones Secundarias.

1.6.5.4.1.- Alumbrado:

En el interior del Centro de Transformación se instala una luminaria (pantalla estanca de 2x58 W) capaz 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.

La pantalla estará colocada sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deben poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

1.6.5.4.2.- Protección Contra Incendios:

De acuerdo con la instrucción MIE-RAT 14, se dispone de un extintor de eficacia equivalente 89 B.

1.6.5.4.3.- Ventilación:

La ventilación del Centro de Transformación se realiza de modo natural mediante las 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 según se relaciona.

Estas rejillas se constituyen de modo que impiden 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.

Potencia del transformador (kVA)	Superficie de la reja mínima (m ²)
-----	-----
630	0.66

Los cálculos de sección de la superficie mínima de la reja se encuentran en el apartado A1.3.6 del Anexo I de Cálculo.

1.6.5.4.4.- Medidas de Seguridad:

1) *Seguridad en Celdas SM6:*

Las celdas disponen de una serie de enclavamientos funcionales que corresponden a los definidos por la Norma UNE-EN 60298, y que son los siguientes:

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

Además de los enclavamientos funcionales ya definidos, algunas de las distintas funciones se enclavarán entre ellas mediante cerraduras según se indica en anteriores apartados.

2) *Seguridad en el Interior del Centro:*

Se ha instalado en el interior del local los siguientes elementos de seguridad para la maniobra en el mismo:

- Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección, instalado.

- Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro, instalado.
- Extintor de eficacia equivalente 89 B, instalado.
- Banqueta aislante homologada para maniobrar aparataje.
- Par de guantes de maniobra.
- Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instalada.
- Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada.

1.7. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN.

1.7.1.- OBJETO DEL PUNTO DE LA MEMORIA.

El objeto del presente punto de la Memoria es el de exponer ante los Organismos Competentes que la red eléctrica de distribución en baja tensión del Aparcamiento Público Subterráneo reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha red.

1.7.1.1.- Reglamentación y Disposiciones Oficiales.

Para la elaboración del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- Resolución de 05/05/2005, por la que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Resolución de 25/10/2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se regula el período transitorio sobre la entrada en vigor de las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad, de Endesa Distribución S.L.U. en el ámbito de esta Comunidad Autónoma.
- Real Decreto 842/2002 de 02/08/2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Guía de 01/09/2003, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002).

- Instrucción de 14/10/2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial
- Guía de 01/10/2005, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002). Índice
- Guía de 01/10/2005, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002). Guía de la ITC BT-08, sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución de energía eléctrica.
- Guía de 01/10/2005, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002). Guía de la ITC BT-18, instalaciones de puesta a tierra.
- Guía de 01/10/2005, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002). Guía de la ITC BT-22, protección contra sobreintensidades.
- Guía de 01/10/2005, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002). Guía de la ITC BT-23, protección contra sobretensiones
- Guía de 01/10/2005, guía técnica de aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión REBT02 (Real Decreto 842/2002). Guía de la ITC BT-24, protección contra contactos directos e indirectos.
- Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales y reglamentos de aplicación.
- Normas UNE de aplicación.
- Ordenanzas Municipales.

1.7.2.- DESCRIPCIÓN DEL APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO.

El lugar donde se ubicará el aparcamiento en cuestión está situado bajo la Avda/ Martínez Astein, de Ronda (Málaga).

El local, por encontrarse dentro del casco urbano, posee las instalaciones mínimas exigibles para la actividad a desarrollar, provenientes de las redes del casco urbano: electricidad (conexión a la red de media tensión para el consumo del Centro de Transformación), saneamiento, agua potable, telefonía, etc.

La energía eléctrica se le suministra a la tensión de 230/400 V, procedente del Centro de Transformación de nueva ejecución en el aparcamiento, el cual es suministrado por SEVILLANA-ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L., empresa distribuidora de energía eléctrica en la provincia a través de una línea de Media Tensión Subterránea cuya conexión se hará en un punto a 47,42 metros del mismo.

Dicho local, cuenta con cuatro plantas bajo rasante con una superficie cada una de 4.801,61 m². Además, presenta una topografía totalmente plana con una altura útil de 2.60 m por planta. Todo esto se puede observar tanto en el plano nº 3.3 de Corte o los planos de planta como en los planos nº 3.7.1 y nº 3.7.2.

1.7.3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

1.7.3.1.- Clasificación según el Reglamento Electrotécnico.

La instalación eléctrica se efectúa de conformidad con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).

Según la ITC-BT-28 “Instalaciones en Locales de Pública Concurrencia” de dicho reglamento, se aplica a locales como:

- *Locales de espectáculos y actividades recreativas*, cualesquiera que sea su ocupación como por ejemplo: cines, teatros, auditorios, estadios, pabellones, deportivos, plazas de toros, hipódromos, parque de atracciones y ferias fijas, salas de fiesta, discotecas, salas de juegos de azar.

- *Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios*, que se puede distinguir dos casos:

1) Cualquiera que sea su ocupación, los siguientes: templos, museos, salas de conferencia y congresos, casinos, hoteles, hostales, bares, cafeterías, restaurantes o similares, zonas comunes en agrupaciones de establecimientos comerciales, aeropuertos, estaciones de viajeros, **estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos**, hospitales, ambulatorios y sanitarios, asilos y guarderías.

2) Si la ocupación prevista es de más de 50 personas: bibliotecas, centros de enseñanza, consultorios médicos, establecimientos comerciales, oficinas con presencia de público, residencias de estudiantes, gimnasios, salas de exposiciones, centros culturales, clubes sociales y deportivos.

El aparcamiento en cuestión es un estacionamiento cerrado y cubierto para más de 5 vehículos. Por esto, el local es clasificado por la instrucción ITC-BT-28 como “LOCAL DE PÚBLICA CONCURRENCIA”, quedando regulada la instalación eléctrica por dicha instrucción.

La ocupación prevista del local se calcula como 1 persona por cada 0,8 m² de superficie útil por lo que en nuestro caso es de 24008 personas.

El aparcamiento no se considera LOCAL CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN ya que, tiene ventilación artificial, según la norma UNE-100.166-92. De hecho, se han dejado los puntos de conexión para 24 extractores que son los encargados de la ventilación del aparcamiento como puede verse en apartados posteriores y en los planos.

Según la instrucción ITC-BT-28, todos los locales de pública concurrencia deberán de disponer de alumbrado de emergencia. Además, deberán de disponer de suministro de socorro los locales de espectáculos y actividades recreativas sea cual sea su ocupación y los **locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas**. Por último, deberán de disponer de suministro de reserva:

- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.
- Estaciones de viajeros y aeropuertos.
- **Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.**
- Establecimientos comerciales o agrupaciones de estos en centros comerciales de más de 2000 m² de superficie.
- Estadios y pabellones deportivos.

Cuando un local se pueda considerar tanto en el grupo de locales que requieren suministro de socorro como en el grupo que requieren suministro de reserva, se instalará suministro de reserva.

Se entiende por suministro de socorro y suministro de reserva, según el artículo 10 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, lo siguiente:

- Suministro de socorro: Es el que está limitado a una potencia receptora mínima equivalente a un 15% del total contratado para el suministro normal.
- Suministro de reserva: Es el dedicado a mantener un servicio restringido de elementos de funcionamiento indispensables de la instalación receptora, con una potencia mínima del 25% de la potencia total contratada para el suministro normal.
- Suministro normal: Son los efectuados a cada abonado por una sola empresa distribuidora por la totalidad de potencia contratada por el mismo y con un solo punto de entrega de energía.

El aparcamiento por ello dispone un grupo de electrógeno (fuente propia) para dar el suministro de reserva y así cumplir todo lo anterior. La puesta de funcionamiento de éste se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Compañía Suministradora de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal. Todo esto puede verse también en el apartado 1.7.3.5 de esta memoria descriptiva.

Se utiliza conductor de Cobre aislado a tensión nominal de 750 V no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida rígido de sección 1,5 mm² para alumbrado; 2,5 mm² usos varios y pequeños electrodomésticos; 4, 6, y 10 mm² para circuito de fuerza, salvo indicación expresa en planos.

Además de dichos conductores se instalarán también (como puede verse en los planos de unifcables) conductor de 1 kV, siendo éste también no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida rígido de sección 2,5 mm² para el alumbrado ya que se han homogeneizados los circuitos pensando el trabajo futuro de los instaladores al haber tanta cantidad de circuitos; 2,5 mm² usos varios; 4, 6, y 10 mm² para circuito de fuerza, salvo indicación expresa en planos.

Cada conductor (activo) se identifica como:

- Azul claro para el neutro.
- Negro, gris o marrón para la fase.
- Amarillo y verde a franjas para el conductor de protección o toma a tierra.
- Naranja para los conductores (As+).

Igualmente se pueden colocar los conductores de vuelta en los distintos elementos de conmutadores y cruzamientos de distinto color.

El cable del neutro en cada circuito tiene como sección mínima la que posea dicho circuito y poseerá el mismo aislamiento, como se puede observar en los planos.

Según la tabla 2 de la sección ITC-BT-18, la sección del conductor de toma a tierra (TT) tomará los siguientes valores dependiendo de la sección de los conductores de fase. Los valores elegidos de estas secciones se pueden ver en los planos de unifilares.

Los empalmes de los conductores se han realizado en las cajas de conexionado mediante las fichas habilitadas para ello.

Al ser un local de pública concurrencia (ITC-BT-28), los cables y sistemas de conducción de estos se han instalado de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos utilizados en la instalación y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en el aparcamiento, son no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables utilizados son de características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 y a la norma UNE 211.002 por lo que cumplen con esta prescripción. Además dichos cables son clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, por lo que también cumplen con esta prescripción.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, van a mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a

las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables utilizados tienen características equivalentes a la norma UNE 21.123, partes 4 o 5, apartado 3.4.6, por lo que cumplen con la prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.

Los cuadros se sitúan a una altura de 1.50 m de altura del suelo, ya que deben estar a altura igual o mayor que 1 m según la instrucción ITC-BT-17.

Las tomas de corriente se sitúan a una altura mínima de 0.60 m del suelo. Las tomas de corriente, que se utilicen, son del tipo enchufable, diseñadas de forma que la conexión o desconexión al circuito no se efectúe con las partes en tensión al descubierto. Dichas tomas de corriente son de tipo estancas.

La instalación se considera de seguridad intrínseca, por lo tanto se cumple el punto 12 de la norma UNE-EN-60079-14:1997. Las canalizaciones eléctricas cumplen también el punto 9 de la norma UNE-EN 60079-14:1997.

Los conductores se alojan en tubos de características mínimas según la tabla 1 de la instrucción ITC-BT-21 y puede verse en la memoria de cálculo y en los planos unifilares.

Los conductores destinados a la conexión de aparatos receptores son de tensión asignada mínima 450/750 V, aislados con mezclas termoestables.

1.7.3.2.- Receptores.

Los componentes receptores de la instalación son los que a continuación se detallan:

- Cuadro de Baja Tensión: Es el cuadro que se sitúa en cuarto donde se encuentra el Centro de Transformación y protege a la línea de derivación individual que va hacia el Cuadro General de Protección.
- Derivación Individual (D.I.): Es el cable que une el Cuadro de Baja Tensión con el Cuadro General de Protección de toda la instalación.

- Cuadro General de Protección: Es el cuadro situado en el cuarto 1 y protege las siguientes líneas:
- Alumbrado 1 (Al.1): Esta línea alimenta a 6 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a los distintos cuartos, incluidos Centro de Transformación y Centro de Seccionamiento, de la planta primera.
 - Usos Varios de los Cuartos (U.V.Cuarto): Es la línea que alimenta a las tomas de corriente situadas en los distintos cuartos.
 - Kiosco 1: Esta línea alimenta al kiosco 1 que se sitúa en la planta rasante y que en un futuro podrá ser usado como pequeño comercio tal como floristería, venta de chucherías, bar...
 - Kiosco 2: Esta línea alimenta al kiosco 2 que se sitúa en la planta rasante y que en un futuro podrá ser usado como pequeño comercio tal como floristería, venta de chucherías, bar...
 - Kiosco 3: Esta línea alimenta al kiosco 3 que se sitúa en la planta rasante y que en un futuro podrá ser usado como pequeño comercio tal como floristería, venta de chucherías, bar...
 - Kiosco 4: Esta línea alimenta al kiosco 4 que se sitúa en la planta rasante y que en un futuro podrá ser usado como pequeño comercio tal como floristería, venta de chucherías, bar...
 - Kiosco 5: Esta línea alimenta al kiosco 5 que se sitúa en la planta rasante y que en un futuro podrá ser usado como pequeño comercio tal como floristería, venta de chucherías, bar...
 - Kiosco 6: Esta línea alimenta al kiosco 6 que se sitúa en la planta rasante y que en un futuro podrá ser usado como pequeño comercio tal como floristería, venta de chucherías, bar...
 - Línea al Grupo Electrónico (L.G.E.): Es la línea que partiendo del Cuadro General de Protección alimenta al Grupo electrónico.

- o Línea al Cuadro General Auxiliar (C.G.Aux.): Es la línea que parte del Grupo Electrógeno y alimenta al Cuadro General Auxiliar.
- o Línea al Cuadro Secundario 1ª planta Centro (C.S.1ªCent.): Es la línea que partiendo del Cuadro General de Protección alimenta al Cuadro General Auxiliar.
- Cuadro Secundario 1ª planta Centro: Es el cuadro secundario situado en la zona de oficinas de la primera planta y protege las siguientes líneas:
 - o Alumbrado 2 (Al.2): Esta línea alimenta a 5 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta primera.
 - o Alumbrado 3 (Al.3): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta primera.
 - o Alumbrado 4 (Al.4): Esta línea alimenta a 5 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta primera.
 - o Alumbrado 5 (Al.5): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta primera.
 - o Alumbrado 6 (Al.6): Esta línea alimenta a 5 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta primera.
 - o Alumbrado 7 (Al.7): Esta línea alimenta a 5 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta primera.
 - o Alumbrado 8 (Al.8): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta primera.
 - o Alumbrado de Entrada de vehículos (Al. Entrada): Esta línea alimenta a 8 luminarias de 100 W cada una que iluminan la zona superior del acceso principal de los vehículos al aparcamiento.
 - o Alumbrado de Entrada Centro de personas (Al. Entrada Centro): Esta línea alimenta a 3 luminarias dicroicas y 2 apliques de pared de 60 W cada una que

iluminan la zona de acceso de personas por la zona centro al aparcamiento.

- o Alumbrado de las Oficinas del aparcamiento 1 (Al.Of.1): Esta línea alimenta a 7 pantallas de 4x18 W cada una que iluminan la zona de oficinas que se encuentran en la primera planta en las cuales se llevará el control de prácticamente todo el aparcamiento por el personal autorizado.
- o Alumbrado de las Oficinas del aparcamiento 2 (Al.Of.2): Esta línea alimenta a 4 luminarias dicroicas de 60 W cada una que iluminan la zona de oficinas que se encuentran en la primera planta en las cuales se llevará el control de prácticamente todo el aparcamiento por el personal autorizado.
- o Usos Varios Barrera 1 (U.V.Barrera1): Es la línea que alimenta a la toma de corriente donde va conectada la barrera automática de accesos de vehículos por la entrada principal o barrera 1.
- o Usos Varios Barrera 2 (U.V.Barrera2): Es la línea que alimenta a la toma de corriente donde va conectada la barrera automática de salida de vehículos por la entrada principal o barrera 2.
- o Usos Varios Barrera 3 (U.V.Barrera3): Es la línea que alimenta a la toma de corriente donde va conectada la barrera automática de acceso de vehículos por la entrada secundaria o barrera 3.
- o Usos Varios Barrera 4 (U.V.Barrera4): Es la línea que alimenta a la toma de corriente donde va conectada la barrera automática de salida de vehículos por la entrada secundaria o barrera 4.
- o Usos Varios Cajas 1ª planta (U.V.Caja1): Es la línea que alimenta a la toma de corriente donde va conectada la caja automática de la primera planta zona centro donde se hace el pago del aparcamiento para poder abrir la barrera de salida.
- o Usos Varios Sonda 1 (U.V.1): Es la línea que alimenta a la toma de corriente donde va conectada la sonda que permite a la central de domótica llevar una

contabilidad de las plazas libres que hay en la primera planta en la zona centro e izquierda.

- o Usos Varios Cámaras 1ª planta (U.V.2): Es la línea que alimenta a las tomas de corriente donde van conectadas las cámaras de seguridad de la planta primera.
- o Usos Varios Sonda 2 (U.V.3): Es la línea que alimenta a la toma de corriente donde va conectada las sonda que permite a la central de domótica llevar una contabilidad de las plazas libres que hay en la primera planta en la zona derecha.
- o Usos Varios Oficina 1 (U.V.O1): Es la línea que alimenta parte de las tomas de corriente de la zona interior de la oficina.
- o Usos Varios Oficina 2 (U.V.O2): Es la línea que alimenta parte de las tomas de corriente de la zona interior de la oficina.
- o Usos Varios Oficina 3 (U.V.O3): Es la línea que alimenta parte de las tomas de corriente de la zona interior de la oficina.
- o Usos Varios Oficina 4 (U.V.O4): Es la línea que alimenta parte de las tomas de corriente de la zona interior de la oficina.
- o Usos Varios para zona exterior de la oficina (U.V.P-1): Es la línea que alimenta parte de las tomas de corriente de la zona exterior de la oficina, por si en algún momento determinado hubiese que conectar alguna máquina más por las circunstancias dadas.
- o Usos Varios para zona exterior de la oficina (U.V.P-2): Es la línea que alimenta parte de las tomas de corriente de la zona exterior de la oficina, por si en algún momento determinado hubiese que conectar alguna máquina más por las circunstancias dadas.
- o Usos Varios para zona exterior de los cuartos (U.V.P-3): Es la línea que alimenta la toma de corriente de la zona exterior de los cuartos, por si se quiere poner

carteles de anuncios publicitarios eléctricos ya que esa es una zona de paso de vehículos.

- o Usos Varios para zona centro de la 1ª planta del aparcamiento (U.V.P-4): Es la línea que alimenta la toma de corriente de la zona centro de la primera planta del aparcamiento, por si se determinase instalar alguna cosa.
- o Usos Varios para zona centro de la 1ª planta del aparcamiento (U.V.P-5): Es la línea que alimenta la toma de corriente de la zona centro de la primera planta del aparcamiento, por si se determinase instalar alguna cosa.
- o Usos Varios para zona de la puerta 1 (U.V.Puerta-1): Es la línea que alimenta la tomas de corriente de la puerta de entrada-salida de vehículos principal, por si se determinase instalar alguna cosa.
- o Usos Varios para zona de la puerta 2 (U.V.Puerta-2): Es la línea que alimenta la toma de corriente de la puerta de la zona centro de entrada-salida de personas, por si se determinase instalar alguna cosa.
- o Usos Varios para zona de la puerta 3 (U.V.Puerta-3): Es la línea que alimenta la toma de corriente de la puerta de salida de vehículos secundaria, por si se determinase instalar alguna cosa.
- o Usos Varios para zona de la puerta 4 (U.V.Puerta-4): Es la línea que alimenta la toma de corriente de la zona de paso de vehículos por la C/ Córdoba, por si se determinase instalar alguna cosa.
- o Usos Varios para zona de la puerta 5 (U.V.Puerta-5): Es la línea que alimenta la toma de corriente de la puerta de acceso de vehículos secundaria, por si se determinase instalar alguna cosa.
- o Línea al Cuadro Secundario 1ª planta Derecha (C.S.1ªDcha.): Es la línea que partiendo del Cuadro Secundario 1ª planta Centro alimenta al Cuadro Secundario 1ª planta Derecha.

- o Línea al Cuadro Secundario 2ª planta Centro (C.S.2ªCent.): Es la línea que partiendo del Cuadro Secundario 1ª planta Centro alimenta al Cuadro Secundario 2ª planta Centro.
- o Línea al Cuadro Secundario 2ª planta Derecha (C.S.2ªDcha.): Es la línea que partiendo del Cuadro Secundario 1ª planta Centro alimenta al Cuadro Secundario 2ª planta Derecha.
- o Línea al Cuadro Secundario 3ª planta Centro (C.S.3ªCent.): Es la línea que partiendo del Cuadro Secundario 1ª planta Centro alimenta al Cuadro Secundario 3ª planta Centro.
- o Línea al Cuadro Secundario 2ª planta Derecha (C.S.3ªDcha.): Es la línea que partiendo del Cuadro Secundario 1ª planta Centro alimenta al Cuadro Secundario 3ª planta Derecha.
- o Línea al Cuadro Secundario 4ª planta Centro (C.S.4ªCent.): Es la línea que partiendo del Cuadro Secundario 1ª planta Centro alimenta al Cuadro Secundario 4ª planta Centro.
- o Línea al Cuadro Secundario 4ª planta Derecha (C.S.4ªDcha.): Es la línea que partiendo del Cuadro Secundario 1ª planta Centro alimenta al Cuadro Secundario 4ª planta Derecha.
- Cuadro Secundario 1ª planta Derecha: Es el cuadro secundario situado en la zona de escaleras derecha de la primera planta y protege las siguientes líneas:
 - o Alumbrado 9 (Al.9): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta primera.
 - o Alumbrado 10 (Al.10): Esta línea alimenta a 6 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta primera.
 - o Alumbrado 11 (Al.11): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que

dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta primera.

- o Alumbrado 12 (Al.12): Esta línea alimenta a 3 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta primera.
- o Alumbrado 13 (Al.13): Esta línea alimenta a 7 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta primera.
- o Alumbrado 14 (Al.14): Esta línea alimenta a 3 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta primera.
- o Alumbrado 15 (Al.15): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta primera.
- o Alumbrado 16 (Al.16): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta primera.
- o Alumbrado Entrada Derecha (Al.Ent.Der): Esta línea alimenta a 3 luminaras dicroicas y un aplique de pared de 60 W cada una que dan luz a la zona derecha de entrada-salida de personas.
- o Alumbrado Aseos 1ª planta (Al.As.1): Esta línea alimenta a 5 luminarias dicroicas de 60 W cada una que dan luz a los aseos públicos de la primera planta.
- o Usos Varios Cajas 1ª planta (U.V.Caja2): Es la línea que alimenta a la toma de corriente donde va conectada la caja automática de la primera planta zona derecha donde se hace el pago del aparcamiento para poder abrir la barrera de salida.
- o Usos Varios Aseos 1ª planta (U.V.As.1): Es la línea que alimenta a las tomas de corriente de los aseos de la primera planta.
- o Usos Varios Central de Incendios (U.V.C.I.): Es la línea que alimenta a la toma de corriente del cuarto de la zona derecha de la primera planta donde se va a instalar lo referente a contra incendios.

- Usos Varios las escaleras derecha 1ª planta (U.V.P-6): Es la línea que alimenta a las tomas de corriente de las escaleras derecha de la primera planta, por si se determinase instalar alguna cosa.
- Usos Varios para zona de la puerta derecha de la entrada-salida de personas (U.V.Puerta-6): Es la línea que alimenta la toma de corriente de la puerta derecha de entrada-salida de personas, por si se determinase instalar alguna cosa.
- Cuadro Secundario 2ª planta Centro: Es el cuadro secundario situado en la zona de escaleras centro de la segunda planta y protege las siguientes líneas:
 - Alumbrado 17 (Al.17): Esta línea alimenta a 5 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta segunda.
 - Alumbrado 18 (Al.18): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta segunda.
 - Alumbrado 19 (Al.19): Esta línea alimenta a 5 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta segunda.
 - Alumbrado 20 (Al.20): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta segunda.
 - Alumbrado 21 (Al.21): Esta línea alimenta a 3 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta segunda.
 - Alumbrado 22 (Al.22): Esta línea alimenta a 5 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta segunda.
 - Alumbrado 23 (Al.23): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta segunda.
 - Alumbrado 24 (Al.24): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta segunda.

- Alumbrado de Escaleras Centro de 1ª y 2ª planta (Al.Esc.Cent.1-2): Esta línea alimenta a 6 luminarias dicroicas y 2 apliques de pared de 60 W cada una que dan luz a las escaleras centro de primera y segunda planta.
- Alumbrado de Escaleras Izquierda de 1ª y 2ª planta (Al.Esc.Izq.1-2): Esta línea alimenta a 4 luminarias dicroicas y 2 apliques de pared de 60 W cada una que dan luz a las escaleras izquierda de primera y segunda planta.
- Usos Varios Cajas 2ª planta (U.V.Caja3): Es la línea que alimenta a la toma de corriente donde va conectada la caja automática de la segunda planta zona centro donde se hace el pago del aparcamiento para poder abrir la barrera de salida.
- Usos Varios Cámaras 2ª plantas (U.V.Cámara2): Es la línea que alimenta a las tomas de corriente donde van conectadas las cámaras de seguridad de la planta segunda.
- Usos Varios de las escaleras centro (U.V.P-8): Es la línea que alimenta a las tomas de corriente de las escaleras centro, por si se determinase instalar alguna cosa.
- Usos Varios de las escaleras izquierda (U.V.P-9): Es la línea que alimenta a las tomas de corriente de las escaleras izquierda, por si se determinase instalar alguna cosa.
- Usos Varios para zona centro de la 2ª planta del aparcamiento (U.V.P-10): Es la línea que alimenta la toma de corriente de la zona centro de la segunda planta del aparcamiento, por si se determinase instalar alguna cosa.
- Usos Varios para zona centro de la 2ª planta del aparcamiento (U.V.P-11): Es la línea que alimenta la toma de corriente de la zona centro de la segunda planta del aparcamiento, por si se determinase instalar alguna cosa.
- Cuadro Secundario 2ª planta Derecha: Es el cuadro secundario situado en la zona de escaleras derecha de la segunda planta y protege las siguientes líneas:

- o Alumbrado 25 (Al.25): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta segunda.
- o Alumbrado 26 (Al.26): Esta línea alimenta a 6 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta segunda.
- o Alumbrado 27 (Al.27): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta segunda.
- o Alumbrado 28 (Al.28): Esta línea alimenta a 3 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta segunda.
- o Alumbrado 29 (Al.29): Esta línea alimenta a 7 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta segunda.
- o Alumbrado 30 (Al.30): Esta línea alimenta a 3 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta segunda.
- o Alumbrado 31 (Al.31): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta segunda.
- o Alumbrado 32 (Al.32): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta segunda.
- o Alumbrado de las Escaleras Derecha de las 1ª y 2ª plantas (Al.Esc.Der.1-2): Esta línea alimenta a 4 luminarias dicroicas y 1 aplique de pared de 60 W cada una que dan luz a las escaleras derecha de la primera y segunda planta.
- o Alumbrado Aseos 2ª planta (Al.As.2): Esta línea alimenta a 5 luminarias dicroicas de 60 W cada una que dan luz a los aseos públicos de la segunda planta.
- o Usos Varios de Reserva 1 (Reserva 1): Esta línea alimenta a una toma de corriente que se ha hecho por si en un momento dado o si por futuras ampliaciones se necesitase.

- o Usos Varios de Reserva 2 (Reserva 2): Esta línea alimenta a una toma de corriente que se ha hecho por si en un momento dado o si por futuras ampliaciones se necesitase.
- o Usos Varios Aseos 2ª planta (U.V.As.2): Es la línea que alimenta a las tomas de corriente de los aseos de la segunda planta.
- o Usos Varios Cuarto de la 2ª planta (U.V.5): Es la línea que alimenta a la toma de corriente del cuarto de la zona derecha la segunda planta que se usará para lo que se estime oportuno.
- o Usos Varios para las escaleras derecha 2ª planta (U.V.P-7): Es la línea que alimenta a las tomas de corriente de las escaleras derecha de la segunda planta, por si se determinase instalar alguna cosa.
- Cuadro Secundario 3ª planta Centro: Es el cuadro secundario situado en la zona de escaleras centro de la tercera planta y protege las siguientes líneas:
 - o Alumbrado 33 (Al.33): Esta línea alimenta a 5 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta tercera.
 - o Alumbrado 34 (Al.34): Esta línea alimenta a 5 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta tercera.
 - o Alumbrado 35 (Al.35): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta tercera.
 - o Alumbrado 36 (Al.36): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta tercera.
 - o Alumbrado 37 (Al.37): Esta línea alimenta a 6 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta tercera.
 - o Alumbrado 38 (Al.38): Esta línea alimenta a 3 pantallas de 2x58 W cada una que

dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta tercera.

- o Usos Varios Cámaras 3ª planta (U.V.Cámara3): Es la línea que alimenta a las tomas de corriente donde van conectadas las cámaras de seguridad de la planta tercera.
- Cuadro Secundario 3ª planta Derecha: Es el cuadro secundario situado en la zona de escaleras derecha de la tercera planta y protege las siguientes líneas:
 - o Alumbrado 39 (Al.39): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta tercera.
 - o Alumbrado 40 (Al.40): Esta línea alimenta a 6 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta tercera.
 - o Alumbrado 41 (Al.41): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta tercera.
 - o Alumbrado 42 (Al.42): Esta línea alimenta a 6 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta tercera.
 - o Alumbrado 43 (Al.43): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta tercera.
 - o Alumbrado 44 (Al.44): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta tercera.
 - o Usos Varios Cuarto de la 3ª planta (U.V.6): Es la línea que alimenta a la toma de corriente del cuarto de la zona derecha la tercera planta que se usará para lo que se estime oportuno.
- Cuadro Secundario 4ª planta Centro: Es el cuadro secundario situado en la zona de escaleras centro de la cuarta planta y protege las siguientes líneas:

- o Alumbrado 45 (Al.45): Esta línea alimenta a 5 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta cuarta.
- o Alumbrado 46 (Al.46): Esta línea alimenta a 5 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta cuarta.
- o Alumbrado 47 (Al.47): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta cuarta.
- o Alumbrado 48 (Al.48): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta cuarta.
- o Alumbrado 49 (Al.49): Esta línea alimenta a 6 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta cuarta.
- o Alumbrado 50 (Al.50): Esta línea alimenta a 3 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público izquierda de la planta cuarta.
- o Alumbrado de Escaleras Centro de 3ª y 4ª planta (Al.Esc.Cent.3-4): Esta línea alimenta a 6 luminarias dicroicas y 4 apliques de pared de 60 W cada una que dan luz a las escaleras centro de tercera y cuarta plantas.
- o Alumbrado de Escaleras Izquierda de 3ª y 4ª planta (Al.Esc.Izq.3-4): Esta línea alimenta a 4 luminarias dicroicas y 2 apliques de pared de 60 W cada una que dan luz a las escaleras izquierda de tercera y cuarta plantas.
- o Usos Varios Cámaras 4ª planta (U.V.Cámara4): Es la línea que alimenta a las tomas de corriente donde van conectadas las cámaras de seguridad de la planta cuarta.
- Cuadro Secundario 4ª planta Derecha: Es el cuadro secundario situado en la zona de escaleras derecha de la cuarta planta y protege las siguientes líneas:
 - o Alumbrado 51 (Al.51): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que

dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta cuarta.

- o Alumbrado 52 (Al.52): Esta línea alimenta a 6 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta cuarta.
- o Alumbrado 53 (Al.53): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta cuarta.
- o Alumbrado 54 (Al.54): Esta línea alimenta a 6 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta cuarta.
- o Alumbrado 55 (Al.55): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta cuarta.
- o Alumbrado 56 (Al.56): Esta línea alimenta a 4 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta cuarta.
- o Alumbrado 57 (Al.57): Esta línea alimenta a 6 pantallas de 2x58 W cada una que dan luz a un circuito de la zona de público derecha de la planta cuarta.
- o Alumbrado de las Escaleras Derecha de las 3ª y 4ª plantas (Al.Esc.Der.3-4): Esta línea alimenta a 4 luminarias dicroicas y 2 apliques de pared de 60 W cada una que dan luz a las escaleras derecha de la tercera y cuarta planta.
- o Usos Varios Cuarto de la 4ª planta (U.V.7): Es la línea que alimenta a la toma de corriente del cuarto de la zona derecha la cuarta planta que se usará para lo que se estime oportuno.
- Cuadro General Auxiliar: Es el cuadro situado en la zona de oficinas de la primera planta y protege las siguientes líneas:
 - o Central de Incendios (C.I.): Es la línea que alimenta al grupo contra incendios que se sitúa en la habitación derecha en la planta primera.

- o Fuente de alimentación (F.A.): Es aquella que va instalada con el grupo electrógeno.
- o Seguridad: Es la línea que alimenta al dispositivo de alarma de la zona oficinas.
- o Línea para el Ascensor 1 (Ascensor1): Es la línea que alimenta el ascensor que se encuentra en la zona centro de entrada-salida de personas.
- o Línea para el Extractor 1 (Extrac1): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
- o Línea para el Extractor 2 (Extrac2): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
- o Línea para el Extractor 3 (Extrac3): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
- o Línea para el Extractor 4 (Extrac4): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
- o Línea para el Grupo de Presión (G.P.): Es la línea que alimenta al grupo de presión que es el encargado de dar la presión necesaria al agua para el grupo contra incendios como para todos los aseos que puedan necesitarlo.
- o Línea para el Grupo de Sobre presión Centro (Sob.Cent.): Es la línea que alimenta al grupo de sobre presión que en caso de incendio se encargará de elevar el humo en la zona de las escaleras centro permitiendo así tener aire mas limpio en la zona baja de los habitáculos para la evacuación de las personas.
- o Línea para el Grupo de Sobre presión Izquierda (Sob.Izq.): Es la línea que alimenta al grupo de sobre presión que en caso de incendio se encargará de elevar el humo en la zona de las escaleras izquierda permitiendo así tener aire mas limpio en la zona baja de los habitáculos para la evacuación de las personas.

- o Línea al Cuadro Secundario Auxiliar 1ª planta Derecha (C.S.1ªDcha.Aux.): Es la línea que partiendo del Cuadro General Auxiliar alimenta al Cuadro Secundario Auxiliar 1ª planta Derecha.
- o Línea al Cuadro Secundario Auxiliar 2ª planta Centro (C.S.2ªCent.Aux.): Es la línea que partiendo del Cuadro General Auxiliar alimenta al Cuadro Secundario Auxiliar 2ª planta Centro.
- o Línea al Cuadro Secundario Auxiliar 2ª planta Derecha (C.S.2ªDcha.Aux.): Es la línea que partiendo del Cuadro General Auxiliar alimenta al Cuadro Secundario Auxiliar 2ª planta Derecha.
- o Línea al Cuadro Secundario Auxiliar 3ª planta Centro (C.S.3ªCent.Aux.): Es la línea que partiendo del Cuadro General Auxiliar alimenta al Cuadro Secundario Auxiliar 3ª planta Centro.
- o Línea al Cuadro Secundario 2ª planta Derecha (C.S.3ªDcha.Aux.): Es la línea que partiendo del Cuadro Secundario 1ª planta Centro alimenta al Cuadro Secundario 3ª planta Derecha.
- o Línea al Cuadro Secundario Auxiliar 4ª planta Centro (C.S.4ªCent.Aux.): Es la línea que partiendo del Cuadro General Auxiliar alimenta al Cuadro Secundario Auxiliar 4ª planta Centro.
- o Línea al Cuadro Secundario Auxiliar 4ª planta Derecha (C.S.4ªDcha.Aux.): Es la línea que partiendo del Cuadro General Auxiliar alimenta al Cuadro Secundario Auxiliar 4ª planta Derecha.
- Cuadro Secundario Auxiliar 1ª planta Derecha: Es el cuadro situado en la zona de escaleras derecha de la primera planta y protege las siguientes líneas:
 - o Línea para el Ascensor 2 (Ascensor2): Es la línea que alimenta el ascensor que se encuentra en la zona derecha de entrada-salida de personas.

- Línea para el Extractor 5 (Extrac5): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
- Línea para el Extractor 6 (Extrac6): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
- Línea para el Grupo de Sobre presión Derecha (Sob.Der.): Es la línea que alimenta al grupo de sobre presión que en caso de incendio se encargará de elevar el humo en la zona de las escaleras derecha permitiendo así tener aire mas limpio en la zona baja de los habitáculos para la evacuación de las personas.
- Cuadro Secundario Auxiliar 2ª planta Centro: Es el cuadro situado en la zona de escaleras centro de la segunda planta y protege las siguientes líneas:
 - Línea para el Extractor 7 (Extrac7): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
 - Línea para el Extractor 8 (Extrac8): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
 - Línea para el Extractor 9 (Extrac9): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
 - Línea para el Extractor 10 (Extrac10): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
- Cuadro Secundario Auxiliar 2ª planta Derecha: Es el cuadro situado en la zona de escaleras derecha de la segunda planta y protege las siguientes líneas:
 - Línea para el Extractor 11 (Extrac11): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
 - Línea para el Extractor 12 (Extrac12): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.

- Cuadro Secundario Auxiliar 3ª planta Centro: Es el cuadro situado en la zona de escaleras centro de la tercera planta y protege las siguientes líneas:
 - Línea para el Extractor 13 (Extrac13): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
 - Línea para el Extractor 14 (Extrac14): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
 - Línea para el Extractor 15 (Extrac15): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
 - Línea para el Extractor 16 (Extrac16): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
- Cuadro Secundario Auxiliar 3ª planta Derecha: Es el cuadro situado en la zona de escaleras derecha de la tercera planta y protege las siguientes líneas:
 - Línea para el Extractor 17 (Extrac17): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
 - Línea para el Extractor 18 (Extrac18): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
- Cuadro Secundario Auxiliar 4ª planta Centro: Es el cuadro situado en la zona de escaleras centro de la cuarta planta y protege las siguientes líneas:
 - Línea para la Bomba de Achique 1: Es la línea que alimenta a dicho bomba que se usa para la evacuación de agua en el caso que se inundase el aparcamiento.
 - Línea para la Bomba de Achique 2: Es la línea que alimenta a dicho bomba que se usa para la evacuación de agua en el caso que se inundase el aparcamiento.
 - Línea para el Extractor 19 (Extrac19): Es la línea que alimenta a dicho extractor

que se usa para la ventilación del aparcamiento.

- o Línea para el Extractor 20 (Extrac20): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
- o Línea para el Extractor 21 (Extrac21): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
- o Línea para el Extractor 22 (Extrac22): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
- Cuadro Secundario Auxiliar 4ª planta Derecha: Es el cuadro situado en la zona de escaleras derecha de la cuarta planta y protege las siguientes líneas:
 - o Línea para la Bomba de Achique 3: Es la línea que alimenta a dicho bomba que se usa para la evacuación de agua en el caso que se inundase el aparcamiento.
 - o Línea para la Bomba de Achique 4: Es la línea que alimenta a dicho bomba que se usa para la evacuación de agua en el caso que se inundase el aparcamiento.
 - o Línea para el Extractor 23 (Extrac23): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.
 - o Línea para el Extractor 24 (Extrac24): Es la línea que alimenta a dicho extractor que se usa para la ventilación del aparcamiento.

1.7.3.3.- Potencia prevista para los receptores.

A continuación, se expone y detalla la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado.

▪ Cuadro de Baja Tensión:

➤ Alumbrado:

-Derivación Individual.....	47.072,00 W
<i>Total.....</i>	<i>47.072,00 W</i>

➤ *Fuerza:*

-Derivación Individual.....	187.266,00 W
<i>Total.....</i>	<i>187.266,00 W</i>

➤ *Resumen:*

-ALUMBRADO.....	47.072,00 W
-FUERZA.....	187.266,00 W
<i>Total.....</i>	<i>234.338,00 W</i>

▪ Cuadro General de Protección.:

➤ *Alumbrado:*

- 6 Uds. Al-1 x 116,00 W cada una.....	696,00 W
- Kiosco 1.....	2.000,00 W
- Kiosco 2.....	2.000,00 W
- Kiosco 3.....	2.000,00 W
- Kiosco 4.....	2.000,00 W
- Kiosco 5.....	2.000,00 W
- Kiosco 6.....	2.000,00 W
- Línea al Cuadro Secundario 1ª Planta Centro.....	34.376,00 W
<i>Total.....</i>	<i>47.072,00 W</i>

➤ *Fuerza:*

- Línea al Cuadro General Auxiliar.....	139.076,00 W
- Línea al Cuadro Secundario 1ª Planta Centro.....	47.190,00 W
- Usos Varios Cuartos (U.V. Cuarto).....	1.000,00 W
<i>Total.....</i>	<i>187.266,00 W</i>

➤ *Resumen:*

-ALUMBRADO.....	47.072,00 W
-FUERZA.....	187.266,00 W
<i>Total.....</i>	<i>234.338,00 W</i>

▪ Cuadro General Auxiliar:

➤ *Fuerza:*

- Ascensor 1.....	5882,00 W
- Línea al Cuadro Secundario Auxiliar 1ª Planta Derecha.....	16.882,00 W

- Línea al Cuadro Secundario Auxiliar 2ª Planta Centro.....	16.000,00 W
- Línea al Cuadro Secundario Auxiliar 2ª Planta Derecha.....	8.000,00 W
- Línea al Cuadro Secundario Auxiliar 3ª Planta Centro.....	16.000,00 W
- Línea al Cuadro Secundario Auxiliar 3ª Planta Derecha.....	8.000,00 W
- Línea al Cuadro Secundario Auxiliar 4ª Planta Centro.....	20.706,00 W
- Línea al Cuadro Secundario Auxiliar 4ª Planta Derecha.....	12.706,00 W
- Central de Incendios.....	400,00 W
- Extractor 1.....	4.000,00 W
- Extractor 2.....	4.000,00 W
- Extractor 3.....	4.000,00 W
- Extractor 4.....	4.000,00 W
- Fuente de Alimentación.....	200,00 W
- Grupo de Presión.....	12.000,00 W
- Seguridad.....	300,00 W
- Sobre presión Centro.....	3.000,00 W
- Sobre presión Izquierda.....	3.000,00 W
Total.....	139.076,00 W

➤ *Resumen:*

- FUERZA.....	139.076,00 W
Total.....	139.076,00 W

▪ Cuadro Secundario 1ª Planta Centro:

➤ *Alumbrado:*

- 5 Uds. Al-2 x 116,00 W.....	580,00 W
- 4 Uds. Al-3 x 116,00 W.....	464,00 W
- 5 Uds. Al-4 x 116,00 W.....	580,00 W
- 4 Uds. Al-5 x 116,00 W.....	464,00 W
- 5 Uds. Al-6 x 116,00 W.....	580,00 W
- 5 Uds. Al-7 x 116,00 W.....	580,00 W
- 4 Uds. Al-8 x 116,00 W.....	464,00 W
- 8 Uds. Al Entrada x 100 W.....	800,00 W
- 5 Uds. Al Entrada Centro x 60 W.....	300,00 W
- 7 Uds. Al. Of.1 x 72 W.....	504,00 W
- 4 Uds. Al. Of. 2 x 60 W.....	240,00 W
- 8 Uds. Al Entrada x 100 W.....	800,00 W
- 5 Uds. Al Entrada Centro x 60 W.....	300,00 W

- 7 Uds. Al. Of.1 x 72 W.....	504,00 W
- 4 Uds. Al. Of. 2 x 60 W.....	240,00 W
- Cuadro Secundario 1ª Planta Derecha.....	4.600,00 W
- Cuadro Secundario 2ª Planta Centro.....	4.784,00 W
- Cuadro Secundario 2ª Planta Derecha.....	4.660,00 W
- Cuadro Secundario 3ª Planta Centro.....	3.132,00 W
- Cuadro Secundario 3ª Planta Derecha.....	3.248,00 W
- Cuadro Secundario 4ª Planta Centro.....	4.092,00 W
- Cuadro Secundario 4ª Planta Derecha.....	4.304,00 W
<i>Total.....</i>	<i>34.376,00 W</i>

➤ *Fuerza:*

- U.V. Puerta 1.....	1.380,00 W
- U.V. Puerta 2.....	460,00 W
- U.V. Puerta 3.....	460,00 W
- U.V. Puerta 4.....	460,00 W
- U.V. Puerta-5.....	460,00 W
- U.V. P-1.....	920,00 W
- U.V. P-2.....	920,00 W
- U.V. P-3.....	460,00 W
- U.V. P-4.....	460,00 W
- U.V. P-5.....	460,00 W
- Barrera 1.....	1.000,00 W
- Barrera 2.....	1.000,00 W
- Barrera 3.....	1.000,00 W
- Barrera 4.....	1.000,00 W
- U.V.Caja 1.....	1.000,00 W
- U.V.1 (Sonda 1).....	1.840,00 W
- U.V.2 (Cámaras 1).....	1.840,00 W
- U.V.3 (Sonda 2).....	1.840,00 W
- U.V.O1.....	2.000,00 W
- U.V.O2.....	2.000,00 W
- U.V.O3.....	2.000,00 W
- U.V.O4.....	2.000,00 W
- Línea al Cuadro Secundario 1ª Planta Derecha.....	5.360,00 W
- Línea al Cuadro Secundario 2ª Planta Centro.....	6.990,00 W
- Línea al Cuadro Secundario 2ª Planta Derecha.....	4.200,00 W
- Línea al Cuadro Secundario 3ª Planta Centro.....	1.840,00 W

- Línea al Cuadro Secundario 3ª Planta Derecha.....	1.000,00 W
- Línea al Cuadro Secundario 4ª Planta Centro.....	1.840,00 W
- Línea al Cuadro Secundario 4ª Planta Derecha.....	1.000,00 W
<i>Total.....</i>	<i>47.190,00 W</i>

➤ *Resumen:*

-ALUMBRADO.....	34.376,00 W
-FUERZA.....	47.190,00 W
<i>Total.....</i>	<i>81.566,00 W</i>

▪ Cuadro Secundario 1ª Planta Derecha:

➤ *Alumbrado:*

- 4 Uds. Al-9 x 116,00 W.....	464,00 W
- 6 Uds. Al-10 x 118,00 W.....	696,00 W
- 4 Uds. Al-11 x 116,00 W.....	464,00 W
- 3 Uds. Al-12 x 116,00 W.....	348,00 W
- 7 Uds. Al-13 x 116,00 W.....	812,00 W
- 3 Uds. Al-14 x 116,00 W.....	348,00 W
- 4 Uds. Al-15 x 116,00 W.....	464,00 W
- 4 Uds. Al-16 x 116,00 W.....	464,00 W
- 4 Uds. Al. Ent. Der. x 60 W.....	240,00 W
- 5 Uds. Al. Aseo 1ª x 60 W.....	300,00 W
<i>Total.....</i>	<i>4.600,00 W</i>

➤ *Fuerza:*

- U.V.Caja 2.....	1.000,00 W
- U.V. ASEO 1ª.....	1.500,00 W
- U.V. Puerta-6.....	460,00 W
- U.V.C.I.....	1.000,00 W
- U.V.P-6.....	1.400,00 W
<i>Total.....</i>	<i>5.360,00 W</i>

➤ *Resumen:*

-ALUMBRADO.....	4.600,00 W
-FUERZA.....	5.360,00 W
<i>Total.....</i>	<i>9.960,00 W</i>

▪ Cuadro Secundario Auxiliar 1ª Planta Derecha:

➤ *Fuerza:*

- Ascensor 2.....	5.882,00 W
- Extractor 5.....	4.000,00 W
- Extractor 6.....	4.000,00 W
- Sobre presión Derecha.....	3.000,00 W
<i>Total.....</i>	<i>16.882,00 W</i>

➤ *Resumen:*

-FUERZA.....	16.882,00 W
<i>Total.....</i>	<i>16.882,00 W</i>

▪ Cuadro Secundario 2ª Planta Centro:

➤ *Alumbrado:*

- 5 Uds. Al.17 x 116,00 W.....	580,00 W
- 4 Uds. Al.18 x 116,00 W.....	464,00 W
- 5 Uds. Al.19 x 116,00 W.....	580,00 W
- 4 Uds. Al.20 x 116,00 W.....	464,00 W
- 3 Uds. Al.21 x 116,00 W.....	348,00 W
- 5 Uds. Al.22 x 116,00 W.....	580,00 W
- 4 Uds. Al.23 x 116,00 W.....	464,00 W
- 4 Uds. Al.24 x 116,00 W.....	464,00 W
- 8 Uds. Al. Esc. Cent.1-2 x 60 W.....	480,00 W
- 6 Uds. Al. Esc. Izq. 1-2 x 60 W.....	360,00 W
<i>Total.....</i>	<i>4.784,00 W</i>

➤ *Fuerza:*

- U.V. Caja 3.....	1.000,00 W
- U.V. Cámaras 2.....	1.840,00 W
- U.V. P-8.....	2.100,00 W
- U.V. P-9.....	1.050,00 W
- U.V. P-10.....	500,00 W
- U.V. P-11.....	500,00 W
<i>Total.....</i>	<i>6.990,00 W</i>

➤ *Resumen:*

-ALUMBRADO.....	4.784,00 W
-FUERZA.....	6.990,00 W
<i>Total</i>	11.774,00 W

▪ Cuadro Secundario Auxiliar 2ª Planta Centro:

➤ *Fuerza:*

- Extractor 7.....	4.000,00 W
- Extractor 8.....	4.000,00 W
- Extractor 9.....	4.000,00 W
- Extractor 10.....	4.000,00 W
<i>Total</i>	16.000,00 W

➤ *Resumen:*

-FUERZA.....	16.000,00 W
--------------	-------------

▪ Cuadro Secundario 2ª Planta Derecha:

➤ *Alumbrado:*

- 4 Uds. Al.25 x 116,00 W.....	464,00 W
- 6 Uds. Al.26 x 116,00 W.....	696,00 W
- 4 Uds. Al.27 x 116,00 W.....	464,00 W
- 3 Uds. Al.28 x 116,00 W.....	348,00 W
- 7 Uds. Al.29 x 116,00 W.....	812,00 W
- 3 Uds. Al.30 x 116,00 W.....	348,00 W
- 4 Uds. Al.31 x 116,00 W.....	464,00 W
- 4 Uds. Al.32 x 116,00 W.....	464,00 W
- 5 Uds. Al. Esc. Der.1-2 x 60 W.....	300,00 W
- 5 Uds. Al Aseo 2ª x 60 W.....	300,00 W
<i>Total</i>	4.660,00 W

➤ *Fuerza:*

- Reserva 1.....	500,00 W
- Reserva 2.....	500,00 W
- U.V. Aseo 2ª.....	1.500,00 W
- U.V.5.....	1.000,00 W
- U.V.P-7.....	700,00 W

Total.....4.200,00 W

➤ *Resumen:*

-ALUMBRADO.....4.660,00 W

-FUERZA.....4.200,00 W

Total.....8.860,00 W

▪ Cuadro Secundario Auxiliar 2ª Planta Derecha:

➤ *Fuerza:*

- Extractor 11.....4.000,00 W

- Extractor 12.....4.000,00 W

Total.....8.000,00 W

➤ *Resumen:*

-FUERZA.....8.000,00 W

▪ Cuadro Secundario 3ª Planta Centro:

➤ *Alumbrado:*

- 5 Uds. Al.33 x 116 W.....580,00 W

- 5 Uds. Al.34 x 116 W.....580,00 W

- 4 Uds. Al.35 x 116 W.....464,00 W

- 4 Uds. Al.36 x 116 W.....464,00 W

- 6 Uds. Al.37 x 116 W.....696,00 W

- 3 Uds. Al.38 x 116 W.....348,00 W

Total.....3.132,00 W

➤ *Fuerza:*

- U.V. Cámaras 3.....1.840,00 W

➤ *Resumen:*

-ALUMBRADO.....3.132,00 W

-FUERZA.....1.840,00 W

Total.....4.972,00 W

▪ Cuadro Secundario Auxiliar 3ª Planta Centro:

➤ *Fuerza:*

- Extractor 13.....	4.000,00 W
- Extractor 14.....	4.000,00 W
- Extractor 15.....	4.000,00 W
- Extractor 16.....	4.000,00 W
<i>Total.....</i>	<i>16.000,00 W</i>

➤ *Resumen:*

-FUERZA.....	16.000,00 W
--------------	-------------

▪ Cuadro Secundario 3ª Planta Derecha:

➤ *Alumbrado:*

- 4 Uds. Al.39 x 116,00 W.....	464,00 W
- 6 Uds. Al.40 x 116,00 W.....	696,00 W
- 4 Uds. Al.41 x 116,00 W.....	464,00 W
- 6 Uds. Al.42 x 116,00 W.....	696,00 W
- 4 Uds. Al.43 x 116,00 W.....	464,00 W
- 4 Uds. Al.44 x 116,00 W.....	464,00 W
<i>Total.....</i>	<i>3.248,00 W</i>

➤ *Fuerza:*

- U.V.6.....	1.000,00 W
--------------	------------

➤ *Resumen:*

-ALUMBRADO.....	3.248,00 W
-FUERZA.....	1.000,00 W
<i>Total.....</i>	<i>4.248,00 W</i>

▪ Cuadro Secundario Auxiliar 3ª Planta Derecha:

➤ *Fuerza:*

- Extractor 17.....	4.000,00 W
- Extractor 18.....	4.000,00 W
<i>Total.....</i>	<i>8.000,00 W</i>

➤ *Resumen:*

-FUERZA.....8.000,00 W

▪ Cuadro Secundario 4ª Planta Centro:

➤ *Alumbrado:*

- 5 Uds. Al.45 x 116 W.....580,00 W
 - 5 Uds. Al.46 x 116 W.....580,00 W
 - 4 Uds. Al.47 x 116 W.....464,00 W
 - 4 Uds. Al.48 x 116 W.....464,00 W
 - 6 Uds. Al.49 x 116 W.....696,00 W
 - 3 Uds. Al.50 x 116 W.....348,00 W
 - 10 Uds. Al. Esc. Cent. 3-4 x 60 W.....600,00 W
 - 6 Uds. Al. Esc. Izq. 3-4 x 60 W.....360,00 W
 Total.....4.092,00 W

➤ *Fuerza:*

- U.V. Cámaras 4.....1.840,00 W

➤ *Resumen:*

-ALUMBRADO.....4.092,00 W
 -FUERZA.....1.840,00 W
 Total.....5.932,00 W

▪ Cuadro Secundario Auxiliar 4ª Planta Centro:

➤ *Fuerza:*

- Bomba de Achique 1.....2.353,00 W
 - Bomba de Achique 2.....2.353,00 W
 - Extractor 19.....4.000,00 W
 - Extractor 20.....4.000,00 W
 - Extractor 21.....4.000,00 W
 - Extractor 22.....4.000,00 W
 Total.....20.706,00 W

➤ *Resumen:*

-FUERZA.....20.706,00 W

▪ Cuadro Secundario 4ª Planta Derecha:

➤ *Alumbrado:*

- 4 Uds. Al.51 x 116 W.....	464,00 W
- 6 Uds. Al.52 x 116 W.....	696,00 W
- 4 Uds. Al.53 x 116 W.....	464,00 W
- 6 Uds. Al.54 x 116 W.....	696,00 W
- 4 Uds. Al.55 x 116 W.....	464,00 W
- 4 Uds. Al.56 x 116 W.....	464,00 W
- 6 Uds. Al.57 x 116 W.....	696,00 W
- 6 Uds. Al. Esc. Der. 3-4 x 60 W.....	360,00 W
<i>Total.....</i>	<i>4.304,00 W</i>

➤ *Fuerza:*

- U.V. 7.....	1.000,00 W
---------------	------------

➤ *Resumen:*

-ALUMBRADO.....	4.304,00 W
-FUERZA.....	1.000,00 W
<i>Total.....</i>	<i>5.304,00 W</i>

▪ Cuadro Secundario Auxiliar 4ª Planta Derecha:

➤ *Fuerza:*

- Bomba de Achique 3.....	2.353,00 W
- Bomba de Achique 4.....	2.353,00 W
- Extractor 23.....	4.000,00 W
- Extractor 24.....	4.000,00 W
<i>Total.....</i>	<i>12.706,00 W</i>

➤ *Resumen:*

-FUERZA.....	12.706,00 W
--------------	-------------

El dimensionado de los conductores se ha hecho atendiendo al Criterio Térmico, al Criterio de Caída de Tensión y al Criterio de Cortocircuito, según el Reglamento Electrotécnico de para baja Tensión como puede verse en la Memoria de Cálculo de Baja Tensión.

Para el dimensionado de los conductores a motores se ha tenido en cuenta a demás de lo anterior la ITC-BT-47, apartado 3.1, así como la ITC-BT-44, apartado 3.1, para las lámparas de descarga.

1.7.3.4.- Instalaciones Interiores del Local.

1.7.3.4.1.- Cuadros de Protección:

Los Cuadros Generales de Baja Tensión (tanto el Cuadro de Baja Tensión como el Cuadro General de protección como los secundarios o los auxiliares) se ubican en los locales marcados en los planos nº 3.7.1 y nº 3.7.2.

Sus dimensiones son acordes a las necesidades y son metálicos, constituido por paneles de 2000 mm de altura, 600 mm de fondo en chapa plegada de 2 mm con armazón de perfil y puertas delanteras abisagradas.

En el interior se disponen los barrajes generales y los parciales, a base de pletina de cobre, dimensionada para las cargas previsibles y capaces de soportar los esfuerzos de posibles cortocircuitos.

A estos barrajes se conectan los interruptores automáticos de calibres adecuados a las intensidades de los circuitos a proteger y con poder de corte suficiente para las intensidades de cortocircuito susceptibles de producirse.

La conmutación de instalación-grupo electrógeno se producirá en barras de los cuadros generales, por lo que dará servicio de normal-socorro al subembarrado correspondiente.

El funcionamiento del grupo electrógeno es el siguiente: Cuando la tensión es normal, la corriente pasa por el Cuadro de Conmutación del grupo y sigue a los distintos circuitos posteriores de modo normal. Cuando cae la tensión, la corriente pasa por el Cuadro y este al detectar la caída, acciona el grupo electrógeno y este dará la tensión y corriente necesaria a los circuitos posteriores que seguirán funcionando con normalidad.

En los esquemas y planos adjuntos, se detallan los elementos que componen cada uno de

los cuadros generales.

El Cuadro General de Protección de los circuitos interiores del local se encuentra ubicado en la zona de exposición cerca de la puerta de entrada, según consta en planos y a una altura aproximada de 1,30 m del suelo, del cual parten todos los circuitos interiores (ITC-BT-17).

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de los cuadros de distribución, de donde partirán los circuitos interiores.

De acuerdo con la normativa ITC-BT-17, en el interior de los cuadros de distribución se encuentra un borne de conexión para los elementos que más abajo se detallan, donde se reúnen los circuitos interiores. Estos se han conectado al sistema de puesta a tierra del aparcamiento, constituyendo una superficie equipotencial, a través de la derivación individual. Donde, IGA es un interruptor general automático de corte omnipolar para fases y neutro, el cual debe permitir su accionamiento manual, además deberá estar dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos según (ITC-BT-17).

Para la protección de contactos indirectos, se instalan interruptores diferenciales, según la instrucción ITC-BT-17, después del IGA y antes que los PIAS (Pequeños Interruptores Automáticos) como puede verse en los planos de esquemas unifcables. La sensibilidad de estos diferenciales se ajusta según la instrucción ITC-BT-24. Este interruptor diferencial ocupa, según norma UNE 43880, cuatro módulos de anchura. La conexión de diferencial es con palanca basculante con contacto auxiliar para maniobra y señalización. Los PIAS, son Pequeños Interruptores Automáticos destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de las líneas a las que se destinan.

Cabe destacar, que los motores tales como extractores... además de los interruptores diferenciales, para una completa y mayor protección se instalan guardamotores (disyuntores) y contactores, como pueden verse en los planos unifcables.

1.7.3.4.2.- Canalizaciones y Conductores. Circuitos interiores:

El diámetro de las canalizaciones es como mínimo el indicado las tablas de la Instrucción

ITC-BT-21 según el tipo de instalación y se pueden ver en los planos de esquemas unificares cuales se han elegido.

Para las instalaciones en bandeja perforada, éstas se han diseñado según catálogos de fabricante según los conductores llevan. Las bandejas se pueden observar en los planos nº 3.7.3 y nº 3.7.4.

Los tubos o bandejas se fijan a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas.

En instalaciones fijas del aparcamiento, los cables son de tensión asignada mínima 450/750 V, aislados con mezclas termoestables, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, instalados bajo tubo metálico conforme a norma UNE-EN 50.086-1.

En las instalaciones en bandeja, los cables son de tensión asignada mínima de 1 kV, pero al igual que los anteriores están aislados con mezclas termoestables, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Los cables son contruidos de modo que disponen protección mecánica; se consideran como tales:

- 1.) Los cables con aislamiento mineral y cubierta metálica, según UNE 21.157 parte 1.
- 2.) Los cables armados con alambre de acero galvanizado y con cubierta externa no metálica, según la serie UNE 21.123.

Siendo los cables utilizados en el aparcamiento del tipo 2.

Los cables a utilizados en las instalaciones fijas cumplen, respecto a la reacción al fuego, lo indicado en la norma UNE 20.432-3.

La intensidad máxima admitida para cada sección será la indicada en las tablas de la Norma UNE 20.460-5-523:2004 que ha sido una ampliación-corrección de la Tabla 1 de la Instrucción ITC-BT-19 para las condiciones de servicio existentes, siendo por tanto la

intensidad nominal de los interruptores magnetotérmicos inferiores a éstas.

En zona de aseos, las tomas de corriente van provistas, igualmente, con dispositivos de toma de tierra, colocándose a 120 cm del suelo.

Se han previsto, en zona de trabajo, varios circuitos de fuerza, protegidos desde el Cuadro General, quedando reflejados en esquema unifilar de los planos.

1.7.3.4.3.- Alumbrado:

El local es de pública concurrencia según la ITC-BT 28. Es un local donde se reúne público, por lo tanto el número de líneas secundarias de alumbrado y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar es tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecta a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Dicha distribución puede verse en los planos nº 3.7.1 y nº 3.7.2.

La sección se mantiene a lo largo de las líneas proyectadas, derivándose a puntos de luz con el mismo tipo de conductor y sección, indicada en los esquemas unifilares adjuntos. Dichas derivaciones van protegidas desde el Cuadro General las de la zona de exposición y desde el cuadro secundario las del aparcamiento, situado en el lugar indicado en plano correspondiente.

En la zona de aparcamiento se utilizan pantallas fluorescentes 2x58 W, en la zona de los aseos y escaleras se utilizan luminarias Dicroicas de 60 W y luminarias de pared también de 60 W. En la oficina se instalan luminarias Dicroicas y pantallas fluorescentes de 4x18 W.

El nivel general de iluminación fijado es de 80 lux en los garajes y aparcamientos.

1) Alumbrado de Emergencia. Alumbrado de Seguridad:

El alumbrado de seguridad está provisto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo de alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía.

Los equipos de emergencia utilizados son de tipo fluorescente de 1 hora de autonomía, estando formados por acumuladores de Ni-Cd con un tiempo de carga de 24 horas. Cada elemento debe proporcionar 315 lúmenes.

2) Alumbrado de Emergencia. Alumbrado de Evacuación:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminación mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado, la iluminación mínima es de 5 lux.

La relación entre la iluminación máxima y la mínima en el eje de los pasos principales es menor de 40.

El alumbrado de evacuación debe poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminación prevista.

Los equipos de emergencia utilizados son de tipo fluorescente de 1 hora de autonomía, estando formados por acumuladores de Ni-Cd con un tiempo de carga de 24 horas. Cada elemento debe proporcionar 315 lúmenes.

1.7.3.4.4.- Red de Puesta a Tierra:

Toda la instalación va provista de una red general de tierra, la cual, conecta a tierra todas

las partes metálicas de la instalación, siendo la línea de enlace con tierra de cobre desnudo de una sección de 35 mm^2 , la línea principal de una sección de 16 mm^2 y los conductores de protección igual a los activos que acompañan, con una sección mínima de 2.5 mm^2 (Instrucción ITC-BT-18). Como electrodo se utiliza pica de acero cobrado de 2 m de longitud y 0.014 m de diámetro.

Esta toma de tierra debe ser revisada periódicamente para asegurar en todo momento que cualquier contacto accidental a masa no origine tensiones de contacto superiores a 24V.

Igualmente, se ha utilizado una red de unión equipotencial de masas con el objeto de evitar la formación de chispas peligrosas entre las masas de las estructuras metálicas a distintos potenciales. A esta red equipotencial pueden conectarse los conductores de protección, los tubos metálicos, las armaduras, etc., pero en ningún caso el conductor neutro. La sección del conductor de protección es de 4 mm^2 de cobre aislado.

Todo esto se puede ver en los planos nº 3.7.11, nº 3.7.12, nº 3.7.13 y nº 3.7.14.

1.7.3.4.5.- Protecciones:

1) Contra Contactos Directos:

Se tendrán en cuenta las recomendaciones del punto 3 de la ITC-BT-24.

Los medios a utilizar vienen expuestos y definidos en la Norma UNE 20.460-4-41.

Todas las conexiones se realizan en el interior de las cajas de derivación y mediante las fichas de unión, y todos los conductores están bajo tubo.

En los cuartos de baño se respetan las zonas de prohibición y las de protección y en las zonas húmedas como pueden ser el cuarto de la motobomba se colocan dispositivos antihumedad.

2) *Contra Contactos Indirectos:*

Se tendrán en cuenta las recomendaciones del punto 4 de la ITC-BT-24.

Para proteger la instalación y los receptores de contactos indirectos se ha previsto la colocación en los cuadros de protección de cortes automáticos de la instalación y una adecuada coordinación entre el esquema de conexiones a tierra de la instalación.

El resto de la instalación de los cuadros a los receptores se realiza en el interior de tubos con conductores aislados de color verde-amarillo.

3) *Contra Sobreintensidades:*

Según la ITC-BT-22 se instalan interruptores automáticos con sistemas de corte omnipolar dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por: sobrecargas, cortocircuitos y descargas eléctricas atmosféricas.

4) *Contra Sobretensiones:*

Según la ITC-BT-23 no se considera necesario ya que adoptamos un caso natural ya que la instalación está alimentada prácticamente por una red de subterránea en su totalidad.

Aún así, por seguridad, se ha decidido poner un limitador de sobretensión en el Cuadro General de Protección.

1.7.3.4.5.- Sistemas de Protección:

Para la protección de los circuitos contra sobrecargas y cortocircuitos se instalan magnetotérmicos con sistema de corte omnipolar. Los magnetotérmicos elegidos son de la marca Mollier o magnetotérmicos de características similares a las expuestas. Todo esto se ve en las tablas siguientes divididas por cuadros:

CUADRO DE BAJA TENSIÓN				
Línea	Tipo Protección	PdC(kA)	I _n (A)	Modelo
Derivación Individual	Interruptor Automático	50	630	NZMN3-4-EA630

CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN				
Línea	Tipo Protección	PdC(kA)	I _n (A)	Modelo
AI 1	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
Kiosco 1	Magnetotérmico	10	20	PLSM-C20/2
Kiosco 2	Magnetotérmico	10	20	PLSM-C20/2
Kiosco 3	Magnetotérmico	10	20	PLSM-C20/2
Kiosco 4	Magnetotérmico	10	20	PLSM-C20/2
Kiosco 5	Magnetotérmico	10	20	PLSM-C20/2
Kiosco 6	Magnetotérmico	10	20	PLSM-C20/2
U.V. Cuartos	Magnetotérmico	6	20	PLS6-C16/2
L.C.S.1ª Centro	Interruptor Automático	50	250	NZMN2-4-VE250
L.Grupo Electrógeno	Interruptor Automático	50	250	NZMN2-4-VE250

CUADRO SECUNDARIO 1ª PLANTA CENTRO				
Línea	Tipo Protección	PdC(kA)	I _n (A)	Modelo
AI 2	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 3	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 4	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 5	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 6	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 7	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 7	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI Entrada	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI Entrada Centro	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI Oficina 1	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI Oficina 2	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
L. Barrera 1	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
L. Barrera 2	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
L. Barrera 3	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
L. Barrera 4	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
L. Cajas 1	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V.1 (Sonda 1)	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V.2 (Cámaras)	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V.3 (Sonda 2)	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V.O1	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V.O2	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V.O3	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V.O4	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V.P-1	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V.P-2	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V.P-3	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V.P-4	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V.P-5	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V.Puerta-1	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V.Puerta-2	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2

U.V.Puerta-3	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V.Puerta-4	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V.Puerta-5	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
L.C.S.1ª DCHA	Magnetotérmico	6	40	PLS6-C40/4
L.C.S.2ª CENTRO	Magnetotérmico	6	40	PLS6-C40/4
L.C.S.2ª DCHA	Magnetotérmico	6	40	PLS6-C40/4
L.C.S.3ª CENTRO	Magnetotérmico	6	32	PLS6-C32/4
L.C.S.3ª DCHA	Magnetotérmico	6	32	PLS6-C25/4
L.C.S.4ª CENTRO	Magnetotérmico	6	32	PLS6-C25/4
L.C.S.4ª DCHA	Magnetotérmico	6	32	PLS6-C25/4

CUADRO SECUNDARIO 1ª PLANTA DERECHA				
Línea	Tipo Protección	PdC(kA)	I _n (A)	Modelo
AI 9	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 10	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 11	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 12	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 13	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 14	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 15	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 16	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI Entrada Derecha	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI Aseos	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
L. Cajas 2	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V. Aseos	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V. C.I.	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V. P-6	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V. P-7	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2

CUADRO SECUNDARIO 2ª PLANTA CENTRO				
Línea	Tipo Protección	PdC(kA)	I _n (A)	Modelo
AI 17	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 18	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 19	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 20	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 21	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 22	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 23	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 24	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI Esc.Centro1ª,2ª	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI Esc. Izq. 1ª,2ª	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
L. Cajas	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V. Cámaras 2	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V. P-8	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V. P-9	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V. P-10	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V. P-11	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2

CUADRO SECUNDARIO 2ª PLANTA DERECHA				
Línea	Tipo Protección	PdC(kA)	I _n (A)	Modelo
AI 25	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 26	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 27	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 28	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 29	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 30	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 31	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 32	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI Aseos	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI Esc. Dcha. 1ª,2ª	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
Reserva 1	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
Reserva 2	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V. Aseos	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V. P-7	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
U.V.5	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2

CUADRO SECUNDARIO 3ª PLANTA CENTRO				
Línea	Tipo Protección	PdC(kA)	I _n (A)	Modelo
AI 33	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 34	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 35	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 36	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 37	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 38	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
U.V. Cámaras 3	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2

CUADRO SECUNDARIO 3ª PLANTA DERECHA				
Línea	Tipo Protección	PdC(kA)	I _n (A)	Modelo
AI 39	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 40	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 41	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 42	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 43	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 44	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
U.V. 6	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2

CUADRO SECUNDARIO 4ª PLANTA CENTRO				
Línea	Tipo Protección	PdC(kA)	I _n (A)	Modelo
AI 45	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 46	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 47	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 48	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 49	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 50	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI Escaleras	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2

Centro 3ª,4ª				
AI Escaleras Izquierda 3ª,4ª	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
U.V. Cámaras 4	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2

CUADRO SECUNDARIO 4ª PLANTA DERECHA				
Línea	Tipo Protección	PdC(kA)	I _n (A)	Modelo
AI 51	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 52	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 53	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 54	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 55	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 56	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI 57	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
AI Escaleras Derecha 3ª,4ª	Magnetotérmico	6	10	PLS6-C10/2
U.V. 7	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2

CUADRO GENERAL AUXILIAR				
Línea	Tipo Protección	PdC(kA)	I _n (A)	Modelo
CENTRAL INCENDIOS	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
FUENTE DE ALIMENTACIÓN	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
SEGURIDAD	Magnetotérmico	6	16	PLS6-C16/2
L. ASCENSOR 1	Magnetotérmico	6	25	PLS6-C25/4
L. EXTRACTOR 1	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. EXTRACTOR 2	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. EXTRACTOR 3	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. EXTRACTOR 4	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. GRUPO DE PRESIÓN	Magnetotérmico	6	25	PLS6-C25/4
L.SOBPRESIÓN CENTRO	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L.SOBPRESIÓN IZQ	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L.C.S.1ª DCHA AUX	Magnetotérmico	6	40	PLS6-C40/4
L.C.S.2ª CENTRO AUX	Magnetotérmico	6	32	PLS6-C32/4
L.C.S.2ª DCHA AUX	Magnetotérmico	6	32	PLS6-C32/4
L.C.S.3ª CENTRO AUX	Magnetotérmico	6	32	PLS6-C32/4
L.C.S.3ª DCHA AUX	Magnetotérmico	6	32	PLS6-C32/4
L.C.S.4ª CENTRO AUX	Magnetotérmico	6	40	PLS6-C40/4
L.C.S.4ª DCHA AUX	Magnetotérmico	6	32	PLS6-C32/4

CUADRO SECUNDARIO 1ª PLANTA DERECHA AUXILIAR				
Línea	Tipo Protección	PdC(kA)	I _n (A)	Modelo
L. ASCENSOR 2	Magnetotérmico	6	25	PLS6-C25
L. EXTRACTOR 5	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. EXTRACTOR 6	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. SOBPRESIÓN DERECHA	Disyuntor	100	10	GV2 ME143

CUADRO SECUNDARIO 2ª PLANTA CENTRO AUXILIAR				
Línea	Tipo Protección	PdC(kA)	I _n (A)	Modelo
L. EXTRACTOR 7	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. EXTRACTOR 8	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. EXTRACTOR 9	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. EXTRACTOR 10	Disyuntor	100	10	GV2 ME143

CUADRO SECUNDARIO 2ª PLANTA DERECHA AUXILIAR				
Línea	Tipo Protección	PdC(kA)	I _n (A)	Modelo
L. EXTRACTOR 11	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. EXTRACTOR 12	Disyuntor	100	10	GV2 ME143

CUADRO SECUNDARIO 3ª PLANTA CENTRO AUXILIAR				
Línea	Tipo Protección	PdC(kA)	I _n (A)	Modelo
L. EXTRACTOR 13	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. EXTRACTOR 14	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. EXTRACTOR 15	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. EXTRACTOR 16	Disyuntor	100	10	GV2 ME143

CUADRO SECUNDARIO 2ª PLANTA DERECHA AUXILIAR				
Línea	Tipo Protección	PdC(kA)	I _n (A)	Modelo
L. EXTRACTOR 17	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. EXTRACTOR 18	Disyuntor	100	10	GV2 ME143

CUADRO SECUNDARIO 4ª PLANTA CENTRO AUXILIAR				
Línea	Tipo Protección	PdC(kA)	I _n (A)	Modelo
BOMBA ACHIQUE1	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
BOMBA ACHIQUE2	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. EXTRACTOR 19	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. EXTRACTOR 20	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. EXTRACTOR 21	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. EXTRACTOR 22	Disyuntor	100	10	GV2 ME143

CUADRO SECUNDARIO 4ª PLANTA DERECHA AUXILIAR				
Línea	Tipo Protección	PdC(kA)	I _n (A)	Modelo
BOMBA ACHIQUE3	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
BOMBA ACHIQUE4	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. EXTRACTOR 23	Disyuntor	100	10	GV2 ME143
L. EXTRACTOR 24	Disyuntor	100	10	GV2 ME143

En cuanto a la protección contra sobretensiones, habrá de instalarse un supresor de sobretensiones en la cabecera del cuadro de general de protección, de forma que ante una sobretensión elevada de tipo atmosférico, los equipos queden protegidos mediante la interrupción del suministro.

Para la protección contra contactos directos se han tomado las siguientes medidas:

- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura.
- Aislamiento de todos los conductores, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

Para la protección contra contactos indirectos se instalarán protecciones diferenciales adecuadas a las dimensiones y características de cada circuito, quedando reflejada tal elección en los correspondientes planos de esquemas unifilares. Además se llevará a cabo la instalación de puesta a tierra.

1.7.3.5.- Grupo Electrónico.

Según la Instrucción ITC-BT-28, al ser un estacionamiento subterráneo para más de 100 vehículos, se debe disponer de Suministro de Reserva por lo que se instala un Grupo Electrónico para cumplir con ello como se ha comentado en el apartado 1.3.1 de esta memoria.

El Grupo Electrónico elegido tiene las siguientes características:

- Grupo Electrónico “SDMO” tipo J200K.
- Construcción FIJO.
- De 160 kVA (por lo que queda superada la potencia mínima que es del 25 % de la potencia total contratada).
- De potencia máxima en servicio de emergencia por tiempo limitado según ISO 8528-1.
- La potencia activa (kW) está sujeta a una tolerancia de ± 5 % de acuerdo con las especificaciones del fabricante del motor diesel.

En el punto 1.9 de esta Memoria (Documentación Anexa) se adjuntan las características generales del Grupo Electrónico.

Todos estos elementos montados sobre bancada metálica con antivibratorios de soporte de las máquinas y debidamente conectados entre sí.

El grupo se suministra con líquido refrigerante al 50 % de anticongelante, de acuerdo con la especificación del fabricante del motor diesel, para protección contra la corrosión y cavitación. Se suministra así mismo con el cárter lleno de aceite.

Incluye protecciones de los elementos móviles (correas, ventilador...) y elementos muy calientes (colector de escape...) cumpliendo con las directivas de la Unión Europea de seguridad de máquinas 98/37/CE, baja tensión 73/23/CEE y compatibilidad electromagnética 89/336/CEE.

El grupo lleva marcado “CE” y se facilita el certificado de conformidad correspondiente.

1.7.3.6.- Batería de Condensadores.

Para la compensación de la energía reactiva se lleva a cabo la instalación de baterías de condensadores fijas en el transformador, además de baterías de condensadores con escalones para la alimentación del Cuadro de Baja del Centro de Transformación, de esta forma queda compensada la energía reactiva del transformador y la correspondiente a las instalaciones aguas abajo del Centro de Transformación.

Para llevar a cabo esto, calculamos previamente la potencia reactiva a compensar mediante la siguiente fórmula general:

$$Q = P \cdot (tg \varphi_1 - tg \varphi_2)$$

siendo:

- Q: Potencia Reactiva a compensar (kVAr).
- P: Potencia Activa de la instalación (kW).
- φ_1 : Ángulo de desfase inicial ($\cos \varphi_1=0,9$).
- φ_2 : Ángulo de desfase inicial ($\cos \varphi_2=0,99$).

Optando en cada situación por las siguientes baterías de condensadores de la Marca Gerin, o baterías de condensadores con características similares a las expuestas:

Transformador	kVAr a compensar	kVAr instalados	Modelo
630 kVA	11,3	12,5 (fijo)	Varplus ² 12,5kvar 400V

Cuadro B.T.	kVAr a compensar	kVAr instalados	Modelo
Cuadro B.T.	193,8 (40 + 2x80)	200	VARSET AUTOMÁTICA 400 V con interruptor automático en cabecera. Ref:52906

En el punto 1.9 de esta Memoria (Documentación Anexa) se pueden ver las características.

1.8. ALUMBRADO PÚBLICO.

1.8.1.- OBJETO DE LA MEMORIA.

El objeto de la presente punto de la Memoria es el de exponer ante los Organismos Competentes que las redes subterráneas de alumbrado público reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización

Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dichas redes.

El alumbrado proyectado consiste en la instalación de columnas de alumbrado público para viales principales, proyectores para la iluminación de los árboles y leds de suelo y pared como decoración mediante colocación de un cuadro general de mando y protección de alumbrado público. Esto se puede observar en los planos nº 3.8.1, nº 3.8.2, nº 3.8.3 y nº 3.8.4.

1.8.1.1.- Reglamentación y Disposiciones Oficiales.

Para la elaboración del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas, reglamentos y ordenanzas:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. De B.O.E nº 310 de 27 de Diciembre de 2000.
- Normas UNE, Recomendaciones UNESA y Normas Particulares de la Compañía Sevillana de Electricidad, aprobadas por la Dirección General de Industria, Energía y Minas el 11 de Diciembre de 1989.
- Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Ronda.

1.8.2.- EMPLAZAMIENTO.

Se diseñan y proyectan las redes subterráneas de alumbrado público para la iluminación de la plaza a construir en la Avenida Martínez Astein sobre el Aparcamiento Subterráneo, de Ronda (Málaga). Todo esto, pueden verse en los planos nº 3.1 de *Situación* y nº 3.2 de *Emplazamiento*.

1.8.3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALUMBRADO PÚBLICO.

1.8.3.1.- Características Generales.

Desde la correspondiente arqueta de la Compañía Suministradora existente para el aparcamiento, se llega a la caja general de protección destinada para alumbrado público. De dicha caja general de protección sale una línea con conductores unipolares en cobre bajo tubo

metálico hasta los módulos de contadores y Cuadros Generales de mando y protección de Alumbrado Público.

Todos estos módulos van empotrados en una marquesina creada para este fin, y dan servicio a los circuitos o líneas de alumbrado público para la iluminación de la citada Avenida. Estos módulos disponen de un cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado.

Los circuitos de alumbrado son en su mayoría subterráneos, empleándose los sistemas y materiales normales de las redes subterráneas de distribución. Los conductores están situados a una profundidad mínima de 0.4 m y su sección en ningún caso es inferior a 6 mm². Las redes o circuitos de alumbrado pasan por sus respectivas arquetas, haciendo éstas las conexiones y derivaciones a cada punto de farola previa colocación de caja estanca tipo claved con fusible de intensidad adecuada a cada luminaria, situada en el interior de la portezuela de cada farola.

En las canalizaciones enterradas, los tubos protectores son conformes a lo establecido a la Norma UNE-EN 50.086-2-4. Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. Los diámetros exteriores mínimos exigidos para cada caso vendrán dado por la Instrucción ITC-BT-21.

En la caja general de protección, el módulo de contadores y el cuadro general de mando y protección, se colocan los fusibles de protección, el propio contador y los elementos de maniobra y protección de las salidas necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación, quedando especificado en el plano del esquema unifilar (plano nº 3.8.8).

Se instala un elemento de maniobra que permita el accionamiento manual del encendido y apagado de todas las fases del circuito de alumbrado para una maniobra eventual o fallo del encendido/apagado automático. Se efectúa también una conexión a reloj astronómico de forma que permita el encendido y apagado de las fases de forma automática. Esto puede verse en el plano nº 3.8.8.

Los circuitos que salen del cuadro general de mando y protección son:

- **Circuito A:** El tipo de instalación será con columna de 9 m de altura (Delta mixta 90), su distribución se hace con red subterránea y sección de salida y uniforme en todo su recorrido de $4 \times 1 \times 6 \text{ mm}^2$ de sección con conductores de cobre tipo RV-k de 0,6/1kV y red de tierra común en todo su recorrido de $1 \times 16 \text{ mm}^2$ de sección con conductor aislado amarillo-verde de cobre tipo H07V-k de 750 V. Este circuito comprenderá 17 puntos de luz (dobles), con luminaria Vialia-E40 para lámparas de sodio de alta presión de 150 W, alimentadas con una línea de cable multiconductor de cobre RV-k 0,6/1 kV $2 \times 2,5 +$ + (TT) $1 \times 2,5 \text{ mm}^2$ de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde irá colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

- **Circuito B:** El tipo de instalación será con columna de 9 m de altura (Delta mixta 90), su distribución se hace con red subterránea y sección de salida y uniforme en todo su recorrido de $4 \times 1 \times 6 \text{ mm}^2$ de sección con conductores de cobre tipo RV-k de 0,6/1kV y red de tierra común en todo su recorrido de $1 \times 16 \text{ mm}^2$ de sección con conductor aislado amarillo-verde de cobre tipo H07V-k de 750 V. Este circuito comprenderá 17 puntos de luz (dobles), con luminaria Vialia-E40 para lámparas de sodio de alta presión de 150 W, alimentadas con una línea de cable multiconductor de cobre RV-k 0,6/1 kV $2 \times 2,5 +$ + (TT) $1 \times 2,5 \text{ mm}^2$ de sección, desde la portezuela de cada báculo, donde irá colocada la caja estanca de conexiones y protección con fusibles de 6 A por farola.

- **Circuito C:** El tipo de instalación es 10 puntos de proyectores de jardín TIGRE 150 SM y 18 puntos de Leds de empotrables de pared STEP/HA 18 W FSD, su distribución se hace con red subterránea y sección de salida y uniforme en todo su recorrido de $4 \times 1 \times 6 \text{ mm}^2$ de sección con conductores de cobre tipo RV-k de 0,6/1 kV y red de tierra común en todo su recorrido de $1 \times 16 \text{ mm}^2$ de sección con conductor aislado amarillo-verde de cobre tipo H07V-k de 750 V. Este circuito comprenderá 28 puntos de luz, con lámparas de sodio de alta presión de 150 W y 18 W, respectivamente, alimentadas con una línea de cable multiconductor de cobre RV-k de 0,6/1 Kv de $2 \times 6 +$ TT $1 \times 6 \text{ mm}^2$ de sección, desde la arqueta mas próxima, como se detalla en planos adjuntos.

- **Circuito D:** El tipo de instalación será 8 puntos de proyectores de jardín TIGRE 150 SM, 13 puntos de Leds de empotrables de pared STEP/HA 18 W FSD y 18 puntos de Leds en el suelo PETRA LED 647 W 7W, su distribución se hace con red subterránea y sección de salida y uniforme en todo su recorrido de $4 \times 1 \times 6 \text{ mm}^2$ de sección con

conductores de cobre tipo RV-k de 0,6/1 kV y red de tierra común en todo su recorrido de $1 \times 16 \text{ mm}^2$ de sección con conductor aislado amarillo-verde de cobre tipo H07V-k de 750 V. Este circuito comprenderá 39 puntos de luz, con lámparas de sodio de alta presión de 150 W, 18 W y 7 W, respectivamente, alimentadas con una línea de cable multiconductor de cobre RV-k de 0,6/1 Kv de $2 \times 6 + \text{TT } 1 \times 6 \text{ mm}^2$ de sección, desde la arqueta mas próxima, como se detalla en planos adjuntos.

- **Circuito E:** El tipo de instalación será 8 puntos de proyectores de jardín TIGRE 150 SM, 13 puntos de Leds de empotrables de pared STEP/HA 18 W FSD y 35 puntos de Leds en el suelo PETRA LED 647 W 7 W, su distribución se hace con red subterránea y sección de salida y uniforme en todo su recorrido de $4 \times 1 \times 6 \text{ mm}^2$ de sección con conductores de cobre tipo RV-k de 0,6/1 kV y red de tierra común en todo su recorrido de $1 \times 16 \text{ mm}^2$ de sección con conductor aislado amarillo-verde de cobre tipo H07V-k de 750 V. Este circuito 56 puntos de luz, con lámparas de sodio de alta presión de 150 W, 18 W y 7W, respectivamente, alimentadas con una línea de cable multiconductor de cobre RV-k de 0,6/1 Kv de $2 \times 6 + \text{TT } 1 \times 6 \text{ mm}^2$ de sección, desde la arqueta mas próxima, como se detalla en planos adjuntos.

- **Circuito F:** El tipo de instalación es 6 puntos de pantallas estancas de $2 \times 58 \text{ W}$, su distribución se hace con red subterránea y sección de salida y uniforme hasta la primera pantalla de $4 \times 1 \times 6 \text{ mm}^2$ de sección con conductores de cobre tipo RV-k de 0,6/1 kV y red de tierra común en todo su recorrido de $1 \times 16 \text{ mm}^2$ de sección con conductor aislado amarillo-verde de cobre tipo H07V-k de 750 V. A partir de la primera pantalla el conductor va en montaje superficial bajo tubo con una sección de $4 \times 1 \times 2,5 + (\text{TT}) 1 \times 2,5 \text{ mm}^2$ en cobre tipo RV-k de 0,6/1 kV.

1.8.3.2.- Acometida. Derivación Individual.

La red de alimentación al cuadro de alumbrado público parte de una caja general de protección tipo C.G.P. 10/250 preparada para tal fin, y seguidamente al módulo de contadores y equipo de medida, y finalmente al Cuadro General de Alumbrado Público que van empotrados en una marquesina creada para tal fin.

La derivación individual hasta el cuadro de mando y protección de alumbrado público se

hace de forma canalizada bajo tubo metálico de 90 mm de diámetro. El conductor a instalar es de tipo RV-k de 0,6/1 kV de 4x1x16 + (TT) 1x16 mm² de cobre.

En el interior de la caja general de protección se instala una terna de fusibles calibrados de 63 A en todos los conductores de fase y su correspondiente seccionador de neutro para proteger la línea de acometida.

1.8.3.3.- Equipo de Medida.

Para la medida de energía en las líneas de alumbrado público se utiliza un armario construido de poliéster prensado con fibra de vidrio, para el alojamiento del equipo de medida. Éste es de color gris y en su interior está alojado el equipo de medida de energía.

Tanto el módulo como las bases están contruidos por materiales auto-extinguibles, todos debidamente probados y contrastados con el símbolo de calidad UNESA visible. Tienen como mínimo un grado de protección IP-403 y en nuestro caso al estar instalado en el exterior de IP-437, categoría de inflamabilidad FV1 (UNE 53.315/1). La parte frontal es transparente y resistente a los rayos ultravioleta para la visualización de los contadores. Este armario está colocado a una altura de 1,50 m de manera que sea accesible y fácil lectura.

El módulo de contador está constituido por un armario prefabricado de poliéster estanco, dispositivo de cierre precintable según normas de C.S.E., sobre un panel de fibra aislante de clase A, resistente a los álcalis y auto-extinguible, provisto de bases para su anclaje y fusibles de seguridad. La envolvente debe disponer de ventilación interna para evitar condensaciones.

Se coloca un equipo de medida activa trifásico cuatro hilos para medida directa.

La derivación individual está constituida por conductores de cobre aislados del tipo RV-k de 0,6/1 kV de 4x16 + (TT) 1x16 mm² de cobre, instalados en el interior de tubo rígido con un grado de protección de IP-XX5 en montaje superficial.

1.8.3.4.-Cuadro General de Mando, Distribución y Protección.

Para el alojamiento de los elementos de maniobra y protección que regulan y mandan las líneas de alumbramiento público se utiliza un armario construido en poliéster prensado con

fibra de vidrio de color gris, con envoltorio de grado de protección IP-55 e IK-10, y dispone de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo del personal autorizado, con puerta de acceso situada a una altura de 1,20 m.

El cuadro general de mando y protección de alumbrado público estará compuesto por los siguientes elementos:

- Interruptor general automático de corte omnipolar de 4x63 A.
- Interruptor diferencial tetrapolar de 4x25A/300 mA de sensibilidad del Circuito A.
- Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de 4x25 A del Circuito A.
- Interruptor diferencial tetrapolar de 4x25A/300 mA de sensibilidad del Circuito B.
- Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de 4x25 A del Circuito B.
- Interruptor diferencial tetrapolar de 4x25A/300 mA de sensibilidad del Circuito C.
- Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de 4x25 A del Circuito C.
- Interruptor diferencial tetrapolar de 4x25A/300 mA de sensibilidad del Circuito D.
- Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de 4x25 A del Circuito D.
- Interruptor diferencial tetrapolar de 4x25A/300 mA de sensibilidad del Circuito E.
- Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de 4x25 A del Circuito E.
- Interruptor diferencial tetrapolar de 4x25A/300 mA de sensibilidad del Circuito F.
- Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de 4x16 A del Circuito F.

El equipo de encendido automático formado por:

- Interruptor astronómico.
- Contactor omnipolar de 63 A.
- Interruptor automático magnetotérmico bipolar de 2x10 A para la protección del reloj.
- Interruptor diferencial para la protección de la línea de encendido automático.

El equipo de encendido manual formado por:

- Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar de 4x63 A.

El equipo automático se encarga de realizar el encendido a la hora teórica de puesta de sol y el apagado se hace al amanecer. Estas horas se irán cambiando según en la estación del año que se encuentren.

1.8.3.5.-Características de los conductores y su instalación.

Las redes de alimentación a los puntos de luz son subterráneas, canalizadas y registrables, las cuales pasan por sus respectivas arquetas repartidas por la calle y a pie de farolas, en cruces y alineaciones. Para las redes de alumbrado se han elegido cables unipolares de cobre del tipo RV-k 0,6/1 kV de 4x1x6 mm² de sección.

Los circuitos de alumbrado son a tres fases más neutro, repartiéndose las cargas entre las fases y el neutro de la forma más homogénea posible, siendo éste último común para todos los puntos de luz de cada circuito.

Además, el factor de potencia de cada punto de luz, deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90 y la máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que 3%, según establece el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en su instrucción ITC-BT- 09 en el apartado 3.

Los empalmes y derivaciones deben realizarse en cajas de bornes adecuadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

La conexión de cada equipo de encendido e instalación del mecanismo de protección contra cortocircuitos se efectúa en cajas de derivación y conexión estancas situadas en las portezuelas de cada columna. El conductor que se utiliza para la alimentación a la luminaria desde la caja de conexión es RV-K 0,6 kV 2 x 2,5 + (TT) 1 x 2,5 mm² de sección de cobre.

La tabla de conexión es de material aislante y está provista de alojamiento para los fusibles y la conexión de cables. El fusible está calibrado en amperios según la potencia del punto de luz, cumpliendo lo establecido en la Norma UNE 20520, el cual lleva grabado el calibre y la tensión de servicio.

No se hace ningún tipo de empalmes, además los trayectos entre cajas son cortos y los conductores se cortan a la medida necesaria para su conexión. En el tendido se utiliza camisa protectora para no provocar tensiones innecesarias. Se dejan cocas suficientes en las arquetas

para que en caso de averías se puedan recuperar los conductores.

1.8.3.6.-Luminarias y Columnas.

Dado el ancho de la calle, el nivel de iluminación y el uso que se va a dar se ha elegido el siguiente tipo de luminaria y columna:

- **Columnas** de 9 m de altura de montaje Modelo Delta 9 m con luminaria **Vialia** de **150 W** de vapor de sodio de alta presión.
- **Proyector** Tigre 150 SD.
- **Led Empotrable** SETP/HA 18 FSD.
- **Led Suelo** Petra led 657 W de 7 W.
- **Pantallas Estancas** de 2x58 W.

Todas las lámparas de descarga tienen una resistencia negativa, por lo que se necesitan un dispositivo externo que limite la corriente cuando se les aplica tensión ya que de lo contrario se destruirían rápidamente. El dispositivo utilizado para limitar la corriente es la reactancia. Además de esta función principal, la reactancia proporciona suficiente tensión para el encendido de la lámpara y limita las variaciones de corriente frente a las variaciones de la tensión de alimentación. En todos los casos se hace que la lámpara funcione a un voltaje adecuado independientemente de la red de alimentación.

Los soportes de las luminarias de alumbrado exterior, se ajustan a la normativa vigente. Son resistentes a las acciones de la intemperie o están debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni de la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionan de forma que resistan las solicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2.5, considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.

1.8.3.7.-Canalización y Arquetas.

Se debe evitar, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa

registrables. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalan arquetas intermedias registrables, como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse de forma razonable, en función de derivaciones, cruces u otro condicionantes viarios. A la entrada de las arquetas, los tubos quedan debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

Las zanjas discurren por terrenos de dominio público, en zonas perfectamente delimitadas y siempre que sea posible por acerado con trazado lo más rectilíneo posible y a poder ser paralelo a referencias fijas como líneas en fachada y bordillos.

Como se indica en el plano de trazado y en el de detalles, la profundidad de la canalización es de 0,4 m en aceras y 0,5 m en cruces de calzadas medidos desde la cota inferior del tubo y va entubada en su totalidad. Se instala un tubo de polietileno alta densidad de doble capa, rugoso por exterior y liso por interior de 90 mm de diámetro para el conductor de derivación individual y 63 mm para los distintos circuitos de alumbrado (se ha elegido el tubo de mayor diámetro por futuras ampliaciones).

El tubo va asentado y encima lleva una cinta señalizadora de advertencia de cables eléctricos enterrados por debajo de ella de tal forma que quede una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo. El resto del relleno se puede hacer con materiales sobrantes de la excavación en tongadas de 20 cm apisonadas.

Para la canalización en cruce de calzada, el tubo irán embutido en macizo de hormigón de 200 Kg/cm^2 de resistencia característica y 30 cm de espesor, ubicándose igualmente cinta de señalización de advertencia de cables enterrados "Atención Cables Alumbrado Exterior" situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo y relleno de tierra compactada al 95 % del proctor normal, yendo además un tubo más de reserva como mínimo, pero no es nuestro caso ya como puede verse en planos, nuestros circuitos no entrarán en ningún tipo de cruce.

La zanja, en nuestro caso, consta de un lecho de arena fina de 5 cm de la anchura total de la zanja para asiento del tubo, una vez tendido el tubo se tapa con arena fina a la anchura total de la zanja y por último se cubre por encima con otra capa de 10 cm de arena a la anchura total de la zanja quedando los tubos debidamente protegidos. El relleno de la zanja se hace por tongadas de 20 cm de tierra exenta de áridos mayores de 4 cm y muy bien apisonada

hasta el nivel del suelo y terminación con firme proyectado, ubicándose igualmente cinta de cinta de señalización de advertencia de cables enterrados "Atención Cables Alumbrado Exterior" situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

Se han proyectado arquetas en los cruces, cambios de dirección, alineaciones superiores a 40 m y a pie de farola, que son de 40x40x40 cm en todos los casos, son todas prefabricadas de hormigón en masa de 250 kg/cm² o de fábrica de ladrillo de ½ pie de espesor y tendrán de fondo un lecho absorbente para las filtraciones de las aguas de lluvia. Los marcos y las tapas son de acero reforzado y pintado. Después del tendido del cable se rellena con arena fina hasta una altura tal que tape las canalizaciones, evitándose así la acción de los roedores.

Las arquetas sólo están en aceras o lugares por los que normalmente no hay tránsito rodado.

1.8.3.8.-Puesta a Tierra.

Con objeto de conseguir que el conjunto de la instalación y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y permitan el paso a tierra de las corrientes de falta o la descarga de origen atmosférico, se dota tanto al cuadro general de mando y protección como a varias de las farolas de su correspondiente puesta a tierra.

Según la Instrucción ITC-BT-09, la puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra se instará como mínimo de un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. Todo esto se cumple instalándose los siguientes:

- Cuadro general de mando y protección: 1 pica vertical.
- Circuito A: 5 picas verticales situadas en los soportes de los puntos A, E, I, M y P.
- Circuito B: 5 picas verticales situadas en los soportes de los puntos Q, U, Y, AC y AG.

La resistencia máxima de puesta a tierra de los cuadros, soportes y partes metálicas, será tal que a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan

producir tensiones de contacto superiores a 24 V.

Por tanto la protección de estos circuitos está provista mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad, que se consigue con rotundidad ya que se instalan interruptores diferenciales de 300 mA de sensibilidad. Además la resistencia de puesta a tierra para picas verticales y para la resistividad del terreno viene dada por:

$$R_t = \frac{\rho}{L} = \frac{150}{2} = 75\Omega$$

Todo lo anterior lleva a que la máxima tensión que se pueda producir es:

$$0,3A \times 75\Omega = 22,5V < 24V$$

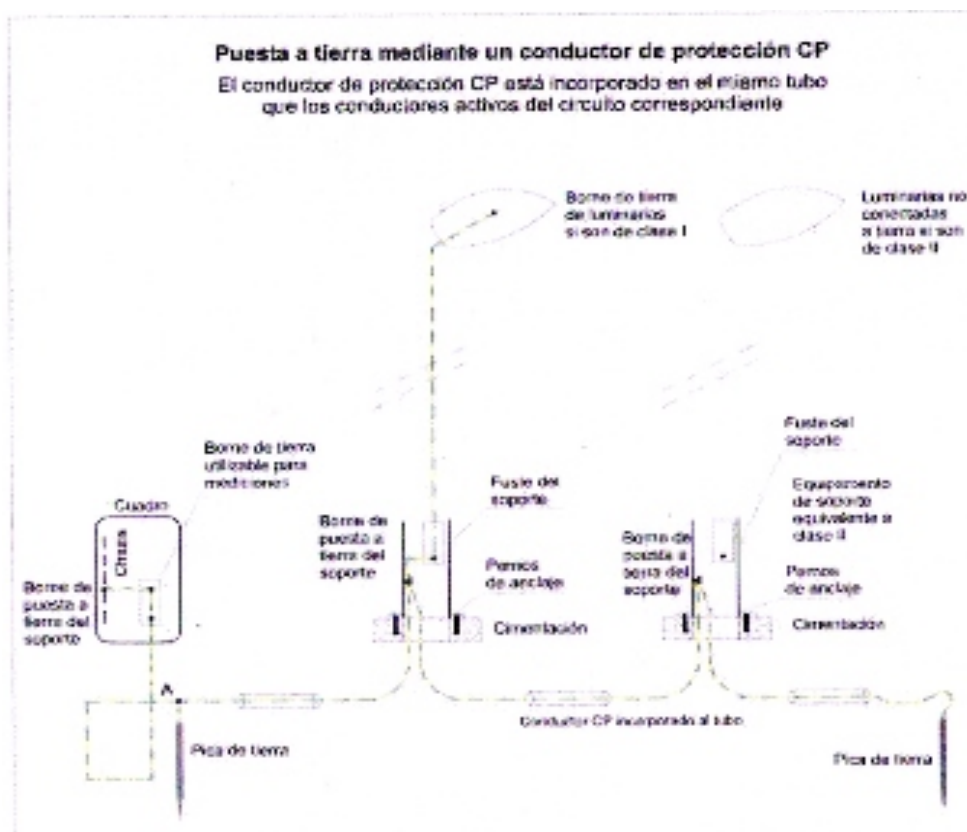
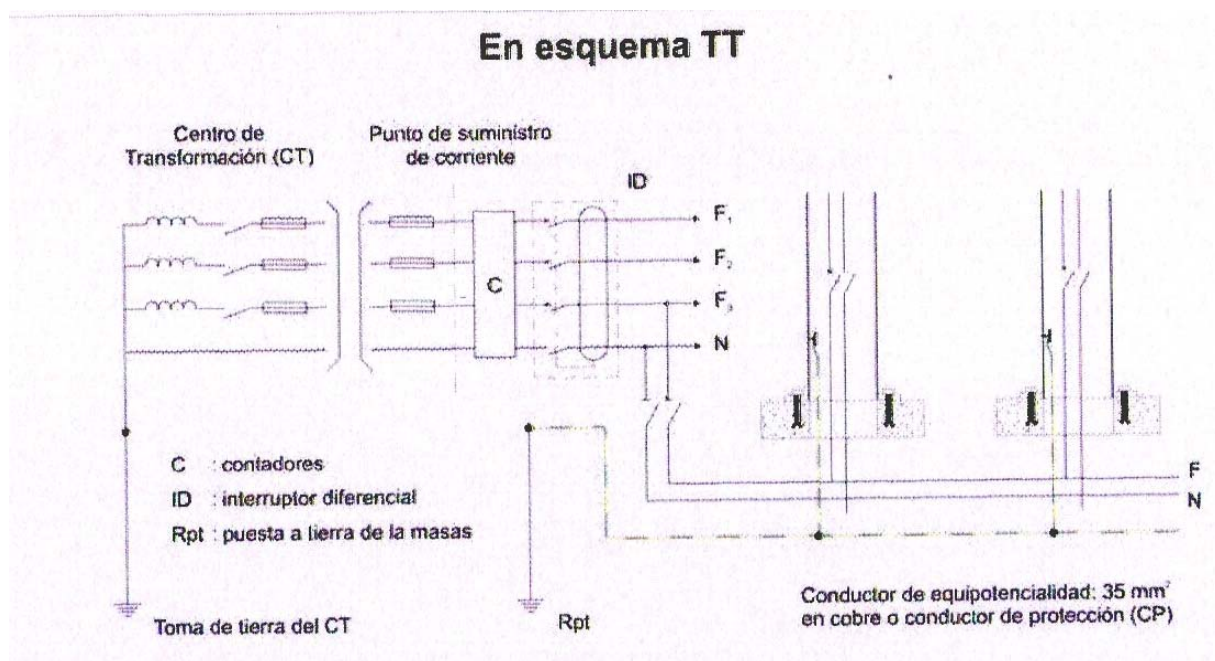
La puesta a tierra del cuadro general de mando y protección se proyecta mediante un conductor aislado RV-k 0,6/1 kV de cobre de 1x16 mm² de sección, instalado en el interior de un tubo protector desde el cuadro hasta llegar a una caja de puente de medida situada justo debajo del cuadro a pie de arqueta registrable de tierra.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo y con la red de tierra común, es con conductor unipolar de cobre aislado amarillo-ver tipo H07V-k de 750 V de 16 mm² de sección, y canalizada por la obra de basamento de cada farola bajo tubo protector independiente hasta la arqueta a pie de farola.

El electrodo de tierra para el cuadro de mando y protección general, así como para cada soporte de farola estará formado por pica de acero-cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud. La preparación del terreno se efectúa de modo que se consiga una resistencia de tierra de 75 Ω en los cuadros generales de mando, protección y distribución.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se han realizado mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

Las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas de teléfonos...que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado público y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deben estar puestas a tierra.



1.8.4.- CARGAS Y DEMANDAS ELÉCTRICAS.

Los circuitos están compuestos de las siguientes luminarias como se ha mencionado en los puntos anteriores:

- *Circuito A*: 17 puntos de luz (dobles), con luminaria Vialia-E40 para lámparas de sodio de alta presión de 150 W.
- *Circuito B*: 17 puntos de luz (dobles), con luminaria Vialia-E40 para lámparas de sodio de alta presión de 150 W.
- *Circuito C*: 10 puntos de proyectores de jardín TIGRE 150 SM y 18 puntos de Leds de empotrables de pared STEP/HA 18 W FSD.
- *Circuito D*: 8 puntos de proyectores de jardín TIGRE 150 SM, 13 puntos de Leds de empotrables de pared STEP/HA 18 W FSD y 18 puntos de Leds en el suelo PETRA LED 647 W 7W.
- *Circuito E*: 8 puntos de proyectores de jardín TIGRE 150 SM, 13 puntos de Leds de empotrables de pared STEP/HA 18 W FSD y 35 puntos de Leds en el suelo PETRA LED 647 W 7 W.
- *Circuito F*: 6 puntos de pantallas estancas de 2x58 W.

En este apartado, se consideran los circuitos de alumbrado para el cálculo de la potencia activa total teniendo en cuenta la potencia consumida por cada luminaria. Considerando la instrucción ITC-BT-09, hemos aplicado un coeficiente de 1,8 veces la potencia en vatios para el alumbrado de tubos de descarga, lo que se supone una potencia total calculada de:

- Circuito A:.....17 x 2 x 150 x 1,8 = 9180,00 W
- Circuito B:.....17 x 2 x 150 x 1,8 = 9180,00 W
- Circuito C:.....10 x 150 x 1,8 + 18 x 18 x 1,8 = 3283,20 W
- Circuito D:.....8 x 150 x 1,8 + 13 x 18 x 1,8 + 18 x 7 x 1,8 = 2808,00 W
- Circuito E:.....8 x 150 x 1,8 + 13 x 18 x 1,8 + 35 x 7 x 1,8 = 3022,20 W

- Circuito F:.....6 x 2 x 58 x 1,8 = 1252,80 W
Total de potencia.....28726,20 W

Todo esto puede verse mejor en los planos generales de planta, en los diagramas de las líneas y los planos de detalles.

1.9.- Documentación Anexa