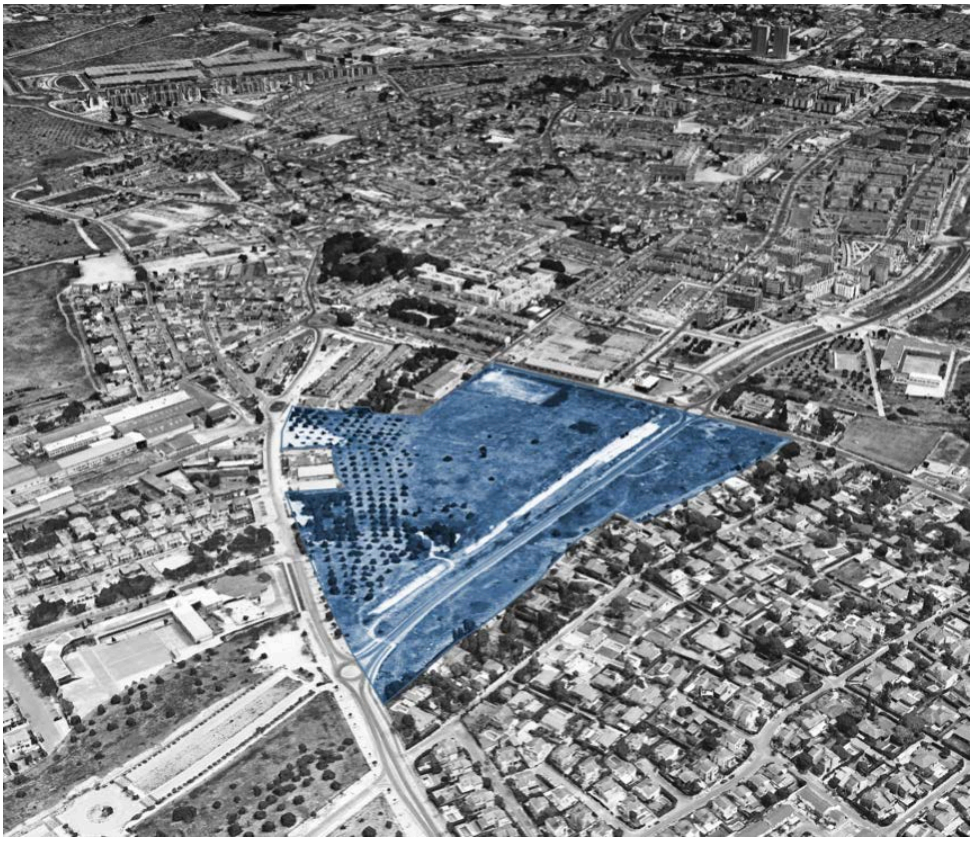
GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211



ANEJO Nº 5. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE MEDIA TENSIÓN

REFORMADO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SR-8 "PUEBLA DEL MARQUÉS", MAIRENA DEL ALJARAFE, SEVILLA

JULIO 2021

PROMOTOR:

MONTHISA RESIDENCIAL, S.A.

rg | a JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ GIL
ESTUDIO DE ARQUITECTURA
C/ BARTOLOMÉ DE MEDINA Nº 1, 1º D - 41004 SEVILLA
TF/FAX: 954 536 698 - contacto@rodriguezgil-arquitecto.com

Firmado digitalmente por: RODRIGUEZ GIL JOSE LUIS [redacted]
Fecha y hora: 10.11.2021 21:01:24

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	1/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- Consideraciones generales

1.1.1.- Objeto del anejo

El objeto del presente anejo es realizar el estudio técnico necesario para la ejecución de ocho centros de transformación prefabricados de 8.190 KVA en total y línea subterránea de enlace a la red existente, para suministro eléctrico a la urbanización sector SR-8 del PGOU de Mairena del Aljarafe.

Las instalaciones se cederán posteriormente a Endesa Distribución Eléctrica S.L.

1.1.2.- Descripción de las actuaciones

En función de la previsión de cargas calculada en el anejo de la instalación eléctrica en baja tensión, se estima necesario la ejecución de ocho centros de transformación prefabricados, cinco de los cuales serán de 2x630 KVA (C.T.'s Nº 1, 4, 5, 6 y 7) y tres de 630 KVA (C.T.'s Nº 2, 3 y 8). Esto hace una potencia total en transformación de 8.190 KVA.

Debido a la afección que se produce por la nueva urbanización, será necesario desmontar el centro de transformación existente "Villamarín" Nº 13.389 y ejecutar uno nuevo prefabricado que lo sustituya, ubicado en las cercanías del actual, al que se denominará C.T. Nº 9 y alojará dos transformadores de 400 KVA (tensiones secundarias B1 y B2), para darle continuidad a los suministros actuales del C.T. "Villamarín".

1.1.3.- Tensión de suministro

La energía se suministrará en corriente alterna trifásica a 50 Hz de frecuencia, y una tensión de 15(20) Kv.

Por ser esta tensión inferior a 30 Kv, queda clasificada esta línea como de tercera categoría, según Art. 3, del R.L.A.T.

La energía procede de los distintos centros productores, propiedad de Endesa Distribución Eléctrica, S.L., enlazados entre sí, por medio de su red general de transporte.

Datos del suministro:

- Tensión nominal..... 15(20) KV
- Tensión más elevada .....24 KV
- Intensidad de cortocircuito (1s) .....16 KA
- Intensidad de defecto a tierra.....300 A
- Tiempo de desconexión .....1 s

1.1.4.- Normativa legal

En la realización de este proyecto se ha tenido presente toda la reglamentación vigente, en especial cada una de las especificaciones contenidas en:

- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (R.D. 3275/1982 de 12 de Noviembre) y las Instrucciones Técnicas Complementarias (orden 6 de Julio de 1984), así como las modificaciones de los MIE.RAT 13 y MIE.RAT 14 (orden 27 de Noviembre de 1987).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- 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 Dirección General de Industria, Energía y Minas, por las que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica Endesa Distribución, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía. BOJA núm. 109 de 7 de junio de 2005.

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	2/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

- 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.
- Instrucción de 17 de noviembre de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre tramitación simplificada de determinadas instalaciones de distribución de alta y media tensión (BOJA de 13 de diciembre de 2004).
- Decreto 59/2005, de 1 de marzo por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.

1.2.- Línea subterránea de media tensión

1.2.1.- Trazado

El enlace de los ocho nuevos centros de transformación y el existente a sustituir se realizará de la siguiente forma:

El centro de transformación denominado C.T. Nº 7 se enlazará a la red haciendo entrada y salida en la línea subterránea existente 15(20) KV denominada "Bormujos" de Subestación "Buenavista".

La línea subterránea proyectada que enlazará los centros de transformación C.T. Nº 1, 5 y 8 tendrá su origen en la subestación "Mairena" realizando entrada y salida en los C.T.'s para continuar en subterráneo hasta el límite de la urbanización del sector SR-8, para enlazar con el sector SR-2.

Por otro lado, la línea subterránea proyectada que enlazará los centros de transformación C.T. Nº 2, 3, 4, 6 y 9, tendrá su origen en la subestación "Mairena" haciendo entrada y salida en los C.T.'s, hasta conectar con la línea subterránea existente que alimenta actualmente al centro de transformación "Villamarín" Nº 13.389 a desmontar, propiedad de Endesa Distribución Eléctrica S.L.

Las líneas subterráneas proyectadas que enlazarán con la subestación "Mairena" quedarán reflejadas en el proyecto hasta el límite de la urbanización sector SR-8.

La longitud total de conductor trifásico será de aproximadamente 1.300 m.

La construcción y montaje de la red subterránea, objeto de éste proyecto, se realizará siempre con la preceptiva licencia municipal, de acuerdo con lo que dispongan las Ordenanzas Municipales de cada Ayuntamiento, en cuanto a la coordinación de servicios en el subsuelo urbano, por lo que no se producen interferencias entre los mismos y quedando así resueltos los posibles problemas de paralelismos y cruzamientos.

1.2.2.- Características del conductor

Los cables que se instalarán son del tipo aislamiento seco, campo radial, apantallados, construidos para una tensión 18/30 KV.

Los circuitos se compondrán de tres conductores unipolares de aluminio, cuya denominación es:

RHZ1 18/30 KV 1x240mm² Al

Restantes características:

- Sección.....240 mm²
- Tensión nominal .....18/30 kV
- Tensión máxima de utilización.....36 kV
- Tensión de ensayo a 50 Hz .....70 kV
- Tensión de ensayo con onda tipo rayo .....170 kV
- Intensidad admisible al aire (40ºC) .....435 Amp
- Intensidad admisible enterrado (25ºC).....415 Amp
- Límite térmico en el conductor (T=250ºC 1s).....22,3 kA
- Límite térmico en pantalla (T=160ºC 1s).....2,9 kA
- Material aislamiento.....XLPE (8 mm espesor)
- Cubierta color rojo.....Poliolefina (2 mm espesor)
- Diámetro aparente conductor (cuerda) .....17,8 – 19,2 mm
- Radio mínimo de curvatura .....620 mm

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	3/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

1.2.2.1.- Aislamiento

Está constituido por un dieléctrico seco extruido, de polietileno reticulado químicamente (XLPE), de espesor radial 5,5 mm, adecuado a la tensión nominal del cable, de excelentes características dieléctricas, térmicas, y de gran resistencia a la humedad.

Las características térmicas del polietileno reticulado permiten que el conductor trabaje permanentemente a 90º C, temperatura máxima admisible para este conductor y este tipo de aislamiento.

1.2.2.2.- Pantallas eléctricas.

Las pantallas envolventes, conductoras o semiconductoras, que componen estos cables con función de protección eléctrica, son:

1.2.2.2.1.- Pantalla sobre el conductor.

Su misión es confinar el campo eléctrico, dentro de una superficie cilíndrica equipotencial lo más uniformemente posible, eliminando las irregularidades de los alambres. A tal fin, se dispone sobre el conductor, una capa semiconductora, termoestable y extruida, de espesor medio mínimo de 0,5 mm, y sin acción nociva sobre el conductor y el aislamiento.

Sin esta pantalla, el aislamiento quedaría sujeto a distintos gradientes de potencial.

1.2.2.2.2.- Pantalla sobre el aislamiento.

Constituida por una parte semiconductora no metálica, asociada a una parte metálica.

La parte semiconductora tiene misión análoga a la pantalla sobre el conductor.

La parte metálica tiene por misión conducir a tierra las corrientes de capacidad, que puedan producirse en los cortocircuitos. Está constituida por flejes de cobre recocido, de espesor 0,1 mm, aplicados en hélice.

Como protección eléctrica se emplea la puesta a tierra por ambos extremos de esta pantalla metálica.

1.2.2.3.- Cubierta exterior no metálica.

La cubierta exterior está constituida por una mezcla termoplástica a base de PVC del tipo ST (2), según UNE 21.123 (1), de color rojo.

El espesor nominal de la cubierta estará de acuerdo con la tensión nominal del conductor y la sección del mismo, siendo en este caso de 5,5 mm.

1.2.3.- Accesorios.

Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo la norma UNE 21.115.75.

1.2.4.- Tendido.

El tendido se efectúa en zanja, que se abrirá en el terreno por todo su recorrido, con una profundidad necesaria en cada caso para cumplir con las normas particulares de Endesa Distribución, Capítulo V, punto 4.3.

El cable se tenderá bajo tubo de polietileno de 160 o 200 mm de diámetro, que le servirá de protección para no ser tocado inadvertidamente al realizar otros trabajos en las proximidades de su emplazamiento. Al tender el tubo en la zanja se rodeará de arena en toda su longitud; además se colocará una placa de polietileno para protección de cables y cintas de señalización que adviertan de la existencia de cables eléctricos por debajo de ellas.

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	4/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

El número de tubos a instalar en la zanja se ha proyectado teniendo en cuenta las futuras necesidades del PGOU de Mairena del Aljarafe.

Cuando discurran por calzada los tubos irán hormigonados, pudiéndose prescindir de la placa de protección de cables.

La conexión en los extremos de cable se hará mediante conjuntos unipolares encintados, adecuados al conductor y a la tensión de servicio.

Se instalarán arquetas en los cambios de dirección, en las salidas de los centros de transformación y cada 40 metros en las alineaciones.

1.3.- Centros de transformación

A continuación se describen las características de un centro de transformación de forma general, especificando las particularidades de cada uno de ellos:

El edificio, destinado a C.D., será de tipo modular prefabricado. El centro estará ubicado en una caseta independiente destinada únicamente a ésta finalidad.

El acceso al C.D. está restringido al personal de mantenimiento especialmente autorizado. Se dispondrá de una puerta peatonal cuya cerradura está normalizada por la CÍA Eléctrica, y permitirá el acceso a dicho personal.

El material empleado en la fabricación de las piezas es hormigón armado. Con la justa dosificación y el vibrado adecuado se obtienen unas características óptimas de resistencias y una perfecta impermeabilización.

La propia armadura de mallazo electrosoldado garantiza la perfecta equipotencialidad de todo el prefabricado. Como se indica en la RU 1303A, las puertas y rejillas de ventilación no están conectadas al sistema de equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existe una resistencia eléctrica superior a 10.000 Ω (RU 1303A). Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial es accesible desde el exterior.

Los techos están diseñados de tal forma que se impiden las filtraciones y la acumulación de agua sobre éstos, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

Los componentes principales que forman el edificio prefabricado son los que se indican a continuación:

- Envolvente.

La envolvente está diseñada de tal forma que se garantiza una total impermeabilidad y equipotencialidad del conjunto, así como una elevada resistencia mecánica.

En la base de la envolvente están dispuestos, tanto en el lateral como en la solera, los orificios para la entrada de cables de Alta y Baja Tensión. Estos orificios son partes debilitadas del hormigón que se han roto (desde el interior del prefabricado) para realizar la acometida de cables.

- Suelos.

Están constituidos por elementos planos prefabricados de hormigón armado apoyados en un extremo sobre unos soportes metálicos en forma de U, los cuales constituirán los huecos que permitirán la conexión de cables en las celdas. Los huecos que no queden cubiertos por las celdas o cuadros eléctricos están tapados con unas placas fabricadas para tal efecto. En la parte frontal se disponen unas placas de peso reducido que permitirán el acceso de personas a la parte inferior del prefabricado a fin de facilitar las operaciones de conexión de los cables.

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	5/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

- Cuba de recogida de aceite.

La cuba de recogida de aceite está integrada en el propio diseño del hormigón. Se dispondrá de un foso provisto de cortafuegos de grava, según se indica en la MIE-RAT 014 apartado 4.1, que retenga el aceite, con revestimiento estanco que soporte temperaturas superiores a 400ºC, con una capacidad de 650 l para cada transformador.

En la parte superior hay dispuesta una bandeja apagafuegos de acero galvanizado perforada y cubierta por grava.

- Puertas y rejillas de ventilación.

Las puertas y rejillas están construidas en chapa de acero galvanizado recubierta con pintura epoxy. Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hace muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

Las puertas están abisagradas para que se puedan abatir 180º hacia el exterior, y se podrán mantener en la posición de 90º con un retenedor metálico.

1.3.1.- Alimentación.

Los centros estarán conectados a la red por las líneas subterráneas 15(20) KV proyectadas.

1.3.2.- Transformadores.

Se instalarán transformadores de refrigeración natural en baño de aceite, con regulación en el devanado primario mediante dispositivo conmutador a accionar sin tensión, cumpliendo la recomendación UNESA 5201. Tendrán una toma bajo tapa en el primario a la tensión normalizada de 20 KV, futura tensión de la línea.

1.3.2.1.- Centros de transformación nº 2, 3 y 8

Se instalará un transformador de las siguientes características:

- Potencia .....630 KVA
- Tensión primaria.....15(20) KV
- Tensión secundaria B2

1.3.2.2.- Centros de transformación nº 1, 4, 5, 6 y 7

Se instalarán dos transformadores de las siguientes características:

- Potencia.....630 KVA (2 uds.)
- Tensión primaria..... 15(20) KV
- Tensión secundaria..... B2

1.3.2.3.- Centro de transformación nº 9

Se instalarán dos transformadores de las siguientes características:

Transformador 1 Transformador 2

- Potencia .....400 KVA ..... 400 KVA
- Tensión primaria .....15(20) KV ..... 15(20) KV
- Tensión secundaria.....b2 ..... b1

1.3.3.- Dispositivo térmico de protección.

Todos los transformadores dispondrán de termómetro para protección térmica de transformador, incorporado en el mismo, y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobreintensidades, instalados.

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	6/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

1.3.4.- Características generales de las celdas

Las celdas empleadas son 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 20099.

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. Características:

- Tensión asignada:..... 24 kV.
- 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.
- Intensidad asignada en funciones de línea:..... 400 A.
- Intensidad asignada en interrup. automat..... 400 A.
- Intensidad asignada en ruptofusibles..... 200 A.
- Intensidad nominal admisible de corta duración durante un segundo……16 kA ef.
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible.....40 kA cresta, es decir, 2,5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración.
- Grado de protección de la envolvente.....IP307 según UNE 20324-94
- Puesta a tierra.

El conductor de puesta a tierra está dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE 20.099, y está dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

- 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.

1.3.5.- Celdas de línea

Las líneas acometerán a unidades de celdas modulares SF6, conteniendo:

- Juego de barras tripolar de 400 A.
- Interruptor-seccionador de corte en SF6 de 400 A, tensión de 24 kV y 16 kA.
- Seccionador de puesta a tierra en SF6.
- Indicadores de presencia de tensión.
- Mando 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.

1.3.6.- Celdas de protección de transformador

Serán del tipo modular en SF6, con interruptor y fusibles combinados, conteniendo:

- Juego de barras tripolar de 400 A, para conexión superior con celdas adyacentes.
- Interruptor-seccionador en SF6 de 400 A, tensión de 24 kV y 16 kA.
- Mando manual de acumulación de energía.
- Tres cortacircuitos fusibles de alto poder de ruptura con baja disipación térmica, de 24kV, y calibre adecuado.
- Señalización mecánica de fusión fusibles.

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	7/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

- Indicadores de presencia de tensión con lámparas.
- Embarrado de puesta a tierra.
- Seccionador de puesta a tierra de doble brazo (aguas arriba y aguas abajo de los fusibles).
- Enclavamiento por cerradura impidiendo el cierre del seccionador de puesta a tierra y el acceso a los fusibles en tanto que el disyuntor general B.T. no esté abierto y enclavado. Dicho enclavamiento impedirá además el acceso al transformador si el seccionador de puesta a tierra de la celda no se ha cerrado previamente.

Esta celda está preparada para la conexión inferior del cable unipolar seco.

1.3.7.- Interconexión celda A.T. - transformador.

La unión de la celda de protección con las bornas del transformador se realizará mediante cable seco RHZ1 18/30 kV, de 1 x150 mm2 de aluminio.

En los extremos de los cables conexionados en las celdas, y transformador se utilizarán conos prefabricados con sus respectivos adaptadores y terminales, conectándose la pantalla del cable en sus dos extremos a la tierra de herrajes.

1.3.8.- Puesta a tierra del centro de transformación

Estarán conectados 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 dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

Independientemente se conectará a tierra el neutro de cada transformador.

Las tierras interiores del centro de transformación tienen la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

La tierra interior de protección se realizado con cable de 50 mm2 de cobre desnudo, formando un anillo. Este cable conecta a tierra los elementos e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con grado de protección IP545.

La tierra interior de servicio se realizado con cable de 50 mm2 de cobre aislado formando un anillo. Este cable conecta a tierra los elementos y va sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con grado de protección IP545.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección están separadas una distancia mínima de 1 m.

Desde las bornas de comprobación hasta la primera pica de la tierra de servicio, se usarán conductores de cobre aislados a 0,6/1 KV, protegidos mecánicamente mediante tubo con grado de protección mecánico mínimo 7, según UNE-EN 50.102.

1.3.9.- Cuadro de baja tensión.

Es el elemento de la instalación al que llegan los conductores de baja tensión, procedentes del transformador, y del que parten las diferentes líneas de distribución.
Dicho cuadro deberá estar homologado por la Compañía Eléctrica suministradora y sus elementos principales se describen a continuación:

- Unidad funcional de control: está situada en la parte superior del módulo de acometida y está compuesta por una puerta fabricada a base de material aislante que garantice un aislamiento en todos y cada uno de los elementos entre partes activas y el bastidor del cuadro de 10 kV a 50 Hz y 20 kV a onda tipo rayo. En esta puerta van instalados los elementos que constituyen la unidad de control y que son los homologados por la Compañía Eléctrica.

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	8/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

- Unidad funcional de seccionamiento: constituida por cuatro conexiones de pletinas deslizantes que podrán ser maniobradas fácil e independientemente con una sola herramienta aislada.
- Unidad funcional de embarrado: constituida por dos tipos de barras: barras verticales de llegada, que tienen como misión la conexión eléctrica entre los conductores procedentes del transformador y el embarrado horizontal; y barras horizontales o repartidoras que tendrán como misión el paso de la energía procedente de las barras verticales para ser distribuida en las diferentes salidas. La intensidad nominal de cada una de las salidas será de 400 Amperios.
- Unidad funcional de protección: constituida por 4 salidas de líneas, provistas cada una de ellas de tres cartuchos fusibles de A.P.R., que irán en zócalos tripolares de 400 A de intensidad nominal.

1.3.10.- Puentes de baja tensión

La interconexión del Transformador al Cuadro General de Distribución se realizará con cables unipolares de aluminio, designación RV 0,6/1 kV Al, según normas UNE 21.630/5H.

Para el caso de los transformadores de 630 KVA B2 y de 400 KVA B1, se emplearán tres conductores de 240 mm² por fase, y dos de 240 mm² para el neutro.

Para el caso del transformador de 400 KVA B2, se emplearán dos conductores de 240 mm² por fase, y uno de 240 mm² para el neutro.

Designación: RV 0,6/1 kV 240mm² Al Resto de características:

- Sección nominal .....240 mm²
- Tensión nominal .....0,6/1 KV
- Tensión de ensayo a 50 Hz.....3,5 KV
- Tensión de ensayo con onda tipo rayo .....20 KV
- Intensidad admisible al aire (40º C) .....420 A
- Intensidad admisible enterrado (25º C) .....430 A
- Límite térmico.....22,3 KA (T=250ºC 1s)
- Material de aislamiento .....XLPE
- Material de cubierta.....ST2

1.3.11.- Alumbrado.

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

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

1.3.12.- Ventilación.

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

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

1.3.13.- Medidas de seguridad.

Las celdas modulares SF6 dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la Norma UNE 20.099, y que son los siguientes:

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	9/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

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

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

1.3.14.- Prevención de incendios

Por la actividad que se va a realizar en este local será suficiente con la instalación de extintores portátiles y el pozo de recogida de líquidos con sistema apagafuegos.

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

Dado que los vehículos de mantenimiento de la compañía suministradora disponen de un extintor de estas características, será suficiente con el foso de recogida de líquidos.

2.- MEMORIA DE CÁLCULO

2.1.- Línea subterránea de media tensión

La tensión más elevada, para la que ha sido diseñado este cable y sus accesorios, es de 36 KV eficaces, que supera a la más elevada de la red trifásica en la que va a ser utilizado.

La tensión soportada a los impulsos tipo rayo es de 170 KV cresta.

La tensión soportada a frecuencia industrial es de 70 KV eficaces.

2.1.1.- Intensidad máxima admisible.

La intensidad admisible, calculada para una temperatura máxima en el conductor de 90º C, en régimen permanente, estando enterrado a una profundidad superior a 70 cm y una temperatura ambiente del terreno, a dicha profundidad, de 25º C, es de 415 Amp.

En nuestro caso, al tratarse de una terna de cables en el interior de un mismo tubo, se deberá aplicar un factor de corrección de 0,8, con lo que la intensidad máxima admisible será:

$$I = 415 \times 0{,}8 = 332 \text{ A}$$

2.1.2.- Potencia máxima admisible.

La potencia máxima admisible vendrá dada por la fórmula:

$$P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos \phi$$

En la que:

I = Intensidad máxima = 332 Amp U = Tensión de la línea = 15 KV cos ϕ 0,8

La potencia total que puede transportar será: $P = \sqrt{3} \times 332 \times 15 \times 0{,}8 = 6.900$ Kw

2.1.3.- Cálculos de cortocircuito.

Teniendo en cuenta los datos del suministro, determinaremos la intensidad de cortocircuito que deberá soportar el conductor y la pantalla.

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	10/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

2.1.3.1.- Intensidad de cortocircuito en el conductor

Según las normas particulares de Endesa Distribución, Capítulo I, punto 3.2., la intensidad asignada de corta duración que circulará por el conductor, al producirse un cortocircuito, será de 16 KA para la red de media tensión.

De acuerdo con la norma UNE 20 435, la intensidad de cortocircuito admisible para un tiempo de duración del cortocircuito fase-fase de 1 segundo, a una temperatura de 250 ºC alcanzada por el conductor, supuesto que todo el calor desprendido durante el proceso de cortocircuito es absorbido por el propio conductor, para un conductor de aluminio de 240 mm2, es de:

- Límite térmico en el conductor (T=250ºC 1s)..... 22,3 kA >16 kA

La intensidad de cortocircuito soportada por el conductor es superior a la que se produce.

2.1.3.2.- Intesidad de cortocircuito en la pantalla

La intensidad de cortocircuito que circulará por la pantalla, al producirse un cortocircuito fase-tierra, corresponde a la intensidad de defecto a tierra, que según los datos de la red de suministro, será de 300 A.

De acuerdo con la norma UNE 20 435, la intensidad de cortocircuito admisible para un tiempo de duración del cortocircuito fase-tierra de 1 segundo, a una temperatura de 160 ºC alcanzada por la pantalla, para una pantalla de 16 mm2, es de:

- Límite térmico en la pantalla (T=160ºC 1s)..... 2,9 kA > 0,3 kA

La intensidad de cortocircuito soportada por la pantalla es superior a la que se produce.

2.2.- Centros de transformación

2.2.1.- Intensidad de alta tensión.

En un sistema trifásico, la intensidad primaria Ip viene determinada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA
U = Tensión compuesta primaria en kV = 15 kV.
Ip = Intensidad primaria en Amperios.

Sustituyendo valores obtenemos los siguientes resultados:

Potencia del transformador	Intensidad primaria del transformador
400 KVA	15,4 A
630 KVA	24,25 A

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	11/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

2.2.2.- Intensidad de baja tensión

La intensidad secundaria en el transformador, será:

$$I = \frac{S - W_{fe} - W_{cu}}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA
Wfe= Pérdidas en el hierro.
Wcu= Pérdidas en los arrollamientos.
U = Tensión compuesta en carga del secundario en kilovoltios.
Is = Intensidad secundaria en Amperios.

Sustituyendo valores obtenemos los siguientes resultados para cada transformador.

Potencia del transformador	Pérdidas W_{cu} + W_{fe}	U	Intensidad secundaria
400 KVA	5,53 KW	(B2) 0,4 kV	569,37 A
400 KVA	5,53 KW	(B1) 0,23 kV	990,21 A
630 KVA	7,8 KW	(B2) 0,4 kV	898,07 A

La intensidad admisible, calculada para una temperatura máxima en el conductor RV 0,6/1 KV 1x240mm² Al de 90º C, en régimen permanente, estando al aire y una temperatura ambiente de 40º C, es de 420 Amp.

Para el transformador 400 KVA B2, al tener dos conductores por fase, tenemos 840 A superior a lo máximo requerido.

Para los transformadores 630 KVA B2 y 400 KVA B1, al tener tres conductores por fase, tenemos 1260 A superior a lo máximo requerido.

2.2.3.- Cortocircuitos.

2.2.3.1.- Intensidad de cortocircuito en alta tensión

Según las normas particulares de Endesa Distribución, Capítulo I, punto 3.2., la intensidad asignada de corta duración que circulará por el conductor, al producirse un cortocircuito, será de 16 KA para la red de media tensión.

2.2.3.2.- Intensidad de cortocircuito en baja tensión

La intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de baja tensión (despreciando la impedancia de la red de alta tensión):

$$I_{ccs} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot \frac{U_{cc}}{100} \cdot U_s}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA
Ucc = Tensión porcentual de cortocircuito del transformador = 4 %
Us = Tensión secundaria en carga en voltios
Iccs= Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	12/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

Sustituyendo valores obtenemos el siguiente resultado:

Potencia del transformador	Us	Intensidad cortocircuito en baja tensión
400 KVA	(B2) 400 V	14,43 kA
400 KVA	(B1) 230 V	25,10 kA
630 KVA	(B2) 400 V	22,73 kA

2.2.4.- Protecciones en alta tensión.

Los cortacircuitos fusibles son los limitadores de corriente, produciéndose su fusión, para una intensidad determinada, antes que la corriente haya alcanzado su valor máximo. De todas formas, esta protección debe permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío, soportar la intensidad en servicio continuo y sobrecargas eventuales y cortar las intensidades de defecto en los bornes del secundario del transformador.

Como regla práctica, simple y comprobada, que tiene en cuenta la conexión en vacío del transformador y evita el envejecimiento del fusible, se puede verificar que la intensidad que hace fundir al fusible en 0,1 segundo es siempre superior o igual a 14 veces la intensidad nominal del transformador.

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá por tanto en función de la potencia del transformador a proteger.

Siguiendo lo especificado en las normas particulares de Endesa Distribución, Capítulo IV, punto 2.3.3, la intensidad nominal (asignada) del fusible en amperios será:

Potencia del transformador	Intensidad nominal del fusible de A.T.
400 KVA	63 A
630 KVA	63 A

2.2.5.- Dimensionado de la ventilación del C.D. prefabricado.

Conforme a las normas particulares de Endesa Distribución, Capítulo 2.2.4, para los edificios prefabricados de hormigón según Norma ENDESA FNH001, no es necesariamente aplicable la tabla 2.2.4, ya que estos edificios deben haber superado los correspondientes ensayos, incluidos los de ventilación.

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire utilizaremos la siguiente expresión:

$$Sr = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0{,}24 \cdot K \cdot \sqrt{h \cdot \Delta t^3}}$$

Siendo:

Wcu = Pérdidas en cortocircuito del transformador en kW.
Wfe = Pérdidas en vacío del transformador en kW.
h = Distancia vertical entre centros de rejas = 1,5 m.
At = Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, considerándose en este caso un valor de 15°C.
K = Coeficiente en función de la reja de entrada de aire, considerándose su valor como 0,4 según datos del fabricante.
Sr = Superficie mínima de la reja de entrada de ventilación del transformador.

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	13/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

Sustituyendo valores para la potencia de 1000 KVA, del mayor transformador que se pueda instalar, tendremos:

Potencia del transformador (kVA)	Pérdidas Wcu +Wfe (kW)	Sr mínima (m²)
1.000	12,2	1,79

Se dispondrá, para cada transformador, de 2 rejillas de ventilación para la entrada de aire situadas en la parte lateral inferior de dimensiones 900 x 762 mm cada una y otra rejilla en la parte inferior de la puerta de 1.314 x 730 mm, consiguiendo así una superficie de ventilación para cada transformador de 2,33 m². Para la evacuación del aire se dispondrá de una rejilla posterior superior de 1.314 x 730 mm y 2 rejillas laterales superiores de 900 x 762 mm cada una, consiguiendo así una superficie de evacuación para cada transformador de 2,33 m².

2.2.6.- Dimensiones del pozo apagafuegos.

El foso de recogida de aceite tiene que ser capaz de alojar la totalidad del volumen de agente refrigerante que contiene el transformador en caso de su vaciamiento total.

Potencia del transformador	Volumen mínimo del foso
400 KVA	300 litros
630 KVA	400 litros

Con la finalidad de permitir la evacuación y la no extensión del líquido inflamable, se dispondrá de un foso provisto de cortafuegos de grava, según se indica en la MIE-RAT 014 apartado 4.1, que retenga el aceite, con revestimiento estanco que soporte temperaturas superiores a 400ºC, con una capacidad de 650 l para cada transformador.

2.2.7.- Cálculos de puesta a tierra

Para el cálculo de la instalación de puesta a tierra, nos basaremos en el método propuesto por UNESA titulado "METODO DE CALCULO Y PROYECTO DE INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA PARA CENTROS DE TRANSFORMACION DE TERCERA CATEGORIA", que pasamos a desarrollar.

2.2.7.1.- Datos de partida

Los datos suministrados por Endesa Distribución Eléctrica, S.L., sobre defectos a tierra, son los siguientes:

- Intensidad máxima de defecto a tierra : 300 A
- Tiempo máximo de desconexión: 1s

Para el tipo de terreno donde se va a realizar la instalación de puesta a tierra, se ha estimado una resistividad del terreno de 120 Ω x m; según ITC MIE RAT 13 apartado 4.1.

2.2.7.2.- Tensiones de paso y contacto máximas admisibles

Los valores de las tensiones de paso y contacto máximas admisibles, en la instalación se calculan a partir de las expresiones dadas en el Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, ITC MIE RAT 13 apartado 1.1.

- Tensión de paso en el exterior al C.T. máxima admisible:

$$V_p = \frac{10 \cdot k}{t^n}\left(1 + \frac{6 \cdot \rho_t}{1000}\right)$$

- Tensión de paso en el exterior al C.T. máxima admisible:

$$V_{p(acc)} = \frac{10 \cdot k}{t^n}\left(1 + \frac{3 \cdot \rho_t + 3 \cdot \rho_s}{1000}\right)$$

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	14/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

- Tensión de contacto exterior máxima admisible

$$V_c = \frac{k}{t^n}\left(1 + \frac{1{,}5 \cdot \rho_s}{1000}\right)$$

Donde ps es la resistividad del suelo acceso al C.T., y pt la resistividad del terreno, siendo:

k = 78,5 y n= 0,18 para tiempos comprendidos entre 0,9 y 3 segundos.

t = Duración de la falta en segundos.

Sustituyendo valores y considerando ρs = 3.000 Ω.m (pavimento del C.T. construido por una losa de hormigón)

- Vp = 1.350 V
- Vp (acc)=8.133 V
- Vc = 432 V

2.2.7.3.- Sistema puesta a tierra centro transformación

2.2.7.3.1.- Puesta a tierra de protección

De acuerdo con los datos de partida anteriormente consignados y basándonos en las configuraciones tipo presentados en el Anexo 2 del Método de Cálculo propuesto por UNESA, se adopta la siguiente configuración:

- Sistema de anillo cerrado dominador de potencial, constituido por cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, enterrado a una profundidad de 0,8 m en una zanja rectangular de 4 m x 3,5 m de lado mínimo y en el que se instalarán cuatro electrodos en forma de pica de acero cobreado de 14x2.000 mm situados diametralmente opuestos en el anillo.

Según la configuración tipo de electrodos de tierra escogido, el Método el Cálculo para P.A.T. en C.T. de UNESA, nos proporciona constantes unitarias para el cálculo de la resistencia de tierra, tensión de contacto y tensión de paso.

- Rectángulo :4,0 m x 3,5 m
- Sección conductor: 50 mm².
- Diámetro picas: 14 mm.
- Longitud de la pica: 2 m.
- Profundidad: 0,8 m.
- Nº de picas: 4
  - Kr = 0,092
  - Kp = 0,0152
  - Kc = 0,0468

- Resistencia a tierra

El valor de la resistencia de tierra Rt será:

$$Rt = Kr \cdot pt = 0{,}092 \times 120 = 11{,}04\ \Omega$$

- Tensiones de paso y contacto

Para los diferentes cálculos, se ha considerado como intensidad de defecto la máxima aportada como dato por Cía. Compañía Sevillana de Electricidad, de 300 A

Tensión de paso en el exterior máxima real:

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	15/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

V'p = Kp x pt x IDEFECTO = 0,0152 x 120 x 300 = 547 V

Tensión de contacto máxima real:

V'c = Kc x pt x IDEFECTO = 0,0468 x 120 x 300 = 1.685 V

Siguiendo la recomendación UNESA citada para estos cálculos, la tensión de paso de acceso al C.T. máxima real cuando existe una malla equipotencial es equivalente al valor de la tensión de contacto exterior máxima real, cuando existe una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra, por tanto:

V´p (acc) = V'c = Kc x pt x IDEFECTO = 1.685 V

El valor obtenido de la tensión de contacto es superior al máximo admitido por el reglamento, por tanto se deberá recurrir a la adopción de las medidas complementarias que a continuación se especifican.

- Medidas de seguridad Complementarias

A la vista de los resultados obtenidos para las tensiones de contacto, se adoptan las siguientes medidas complementarias de acuerdo con lo establecido en el apartado 2.2 de la MIE RAT 13:

- Las puertas y rejillas metálicas que den al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm , formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la tierra de protección del Centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se recubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo.
- Todas las estructuras metálicas, estarán unidas entre sí y centralizadas en un borne de conexión.
- Se dispondrá el suficiente número de rótulos avisadores con instrucciones adecuadas en las zonas peligrosas y existirá a disposición del personal de servicio, medios de protección tales como guantes y banqueta.

2.2.7.3.2.- Puesta a tierra de servicio

Una vez definido el sistema de puesta a tierra de protección, es posible calcular el potencial absoluto que se llega a alcanzar en caso de defecto.

Vd = Rt x Id = 15,6 Ω . 300 A = 4.680 V

Tensión superior a los 1.000 V, por tanto es necesario disponer de una toma separada para el neutro del transformador, con el fin de no transferir tensiones peligrosas a las personas, bienes o instalaciones eléctricas.

El sistema de puesta a tierra del neutro del transformador, tendrá la siguiente disposición:

- Tres picas de acero cobreado de Ø 14 mm y 2.000 mm de longitud, separadas entre sí 3 m y línea de enlace aislada de 50 mm² de sección en cobre, y enterradas a una profundidad de 0,8 m.

Según la configuración tipo de electrodos de tierra escogido, el Método de Cálculo para P.A.T. en C.T. de UNESA, nos proporciona la constante unitaria Kr para el cálculo de la resistencia a tierra:

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	16/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

- Picas en hilera.
- Sección conductor: 50 mm²
- Diámetro picas: 14 mm.
- Longitud de la pica: 2 m.
- Separación entre picas: 3 m.
- Profundidad: 0,8 m.
- Nº picas: 3

Para estos datos Kr = 0,130

Por tanto la resistencia a tierra del neutro del transformador será:

Rt NEUTRO TRANSFORMADOR = 120 Ω x 0,130 = 15,6 Ω

Valor inferior a 20 Ω, el cuál es el valor máximo que establece el Método de Cálculo mencionado.

2.2.7.3.3.- Separación entre sistemas de puesta a tierra

De acuerdo con la Instrucción ITC-BT-18 apdo. 11; referente a la separación entre las tomas de tierra de las masas de las instalaciones de utilización en baja tensión y de las masas de un Centro de Transformación, se ha verificado una perfecta separación entre ambos Sistemas, que son eléctricamente independientes al cumplirse todas las condiciones que determina la referida Instrucción.

En el Método de Cálculo propuesto por UNESA y según lo indicado por las Instrucciones ITC-BT-19 apartado 2.9 y ITC-BT-18; se adopta el valor de 1.000 V como la máxima diferencia de potencial que puede aparecer en la puesta a tierra de neutro y cualquier otro electrodo o elemento conductor. Esto obliga a dejar una separación mínima entre los electrodos de protección y de servicio que viene dada por la siguiente expresión:

$$D \geq \frac{\rho_t \cdot I_d}{2000 \times \pi} = \frac{120 \times 300}{2000 \times \pi} = 5{,}7\ m$$

2.2.7.3.4.- Cálculo de la sección de los conductores de tierra

Para calcular la sección de los conductores de protección necesaria para soportar las solicitaciones térmicas ocasionadas por las corrientes de corta duración, se utiliza la expresión siguiente, según EN 60439-1 y UNE 20460 90:

$$S_p = \frac{\sqrt{I_d^2 \cdot t}}{k} = \frac{\sqrt{300^2 \cdot 1}}{143} = 2{,}1\ mm^2$$

Sp, es la sección del conductor de protección en mm²; Id es el valor eficaz de la corriente de defecto que puede atravesar el dispositivo de protección por un defecto de impedancia despreciable, en amperios; t, es el tiempo de funcionamiento del dispositivo de corte, en segundos; k, es el factor cuyo valor depende de la naturaleza del conductor de protección de los aislamientos y de las temperaturas inicial y final.

Para conductor de cobre, con aislamiento de PVC en el caso más desfavorable, el valor de k es de 143; según establecen EN 60439-1; tabla B.1 y UNE 20-460-90; tabla 54B., dicho valor es inferior al establecido para los conductores de protección en el presente Proyecto, que es de 50 mm.

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	17/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

REFORMADO
DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SR-8
"PUEBLA DEL MARQUÉS", MAIRENA DEL ALJARAFE, SEVILLA

SITUACIÓN Y CONEXIONES EXTERIORES:
SITUACIÓN Y REFERENCIAS URBANAS

JULIO 2021
1/5.000

JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ GIL
ESTUDIO DE ARQUITECTURA

monthisa
PROMOCIONES RESIDENCIALES

MONTHISA RESIDENCIAL, S.A.

1.1

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	18/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

MANZANAS EDIFICABLES

BLOQUE EXTENSIVO

Manzana	Superficie	Superficie Edificable	VIV.
1	7.298 m2	16.747 m2*	148
2	4.849 m2	11.164 m2*	98
3	7.835 m2	6.108 + 10.486 m2	44+94
4	1.843 m2	3.962 m2	30
5	2.055 m2	3.962 m2	30
TOTAL	23.880 m2	52.429 m2	444

* De residencial y compatible, no incluido lo asignado de terciario.

UNIFAMILIAR ADOSADA

Manzana	Superficie	S. Edificable	VIV.
7	5.834 m2	3.331 m2	27
8	11.967 m2	7.155 m2	58
TOTAL	17.801 m2	10.486 m2	85

TERCIARIO EXTENSIVO

Manzana	Superficie	S. Edificable
6	2.149 m2	3.539 m2
9	1.370 m2	1.483 m2
T(1)		1.168 m2
T(2)		800 m2
TOTAL	3.519 m2	6.990 m2

RESERVAS

	P. PARCIAL
ZONAS VERDES	12.430,00 m2
DOCENTE	6.348,00 m2
SIPS	2.175,00 m2
DEPORTIVO	3.174,00 m2
TOTAL	24.127,00 m2

PLAN PARCIAL SECTOR SR-8 DE MAIRENA DEL ALJARAFE (SEVILLA)

PLANO Nº 5

PROMUEVE: URPESA

ESCALA 1:1.000

ZONIFICACION Y USOS PORMENORIZADOS

ARQUITECTOS: JUAN MARIA LOPEZ ESPINAR, MANUEL F. SANCHEZ BLANCO

MAYO JULIO 2004

VISADO

RESERVAS
- A.L. AREAS LIBRES
- DEP. DEPORTIVO
- E EQUIPAMIENTO DOCENTE
- SIPS SIPS

MANZANAS EDIFICABLES
- BLOQUE EXTENSIVO (B.E.)
- UNIFAMILIARES ADOSADAS (U.A.)
- TERCIARIO EXTENSIVO (T.E.)
- TERCIARIO EN BAJOS

RESUMEN

	Superficie
MANZANAS EDIFICABLES	45.200,00 m2
RESERVAS	24.127,00 m2
VIARIO	30.537,39 m2
TOTAL SR-8	99.864,39 m2
S.G. (ASGV-9) parte	(15.120,50 m2)

REFORMADO
DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SR-8
"PUEBLA DEL MARQUÉS", MAIRENA DEL ALJARAFE, SEVILLA

plano: NORMATIVA URBANÍSTICA.
PLAN PARCIAL SR-8: ZONIFICACIÓN Y USOS

AGOSTO 2.021

escala: S/E

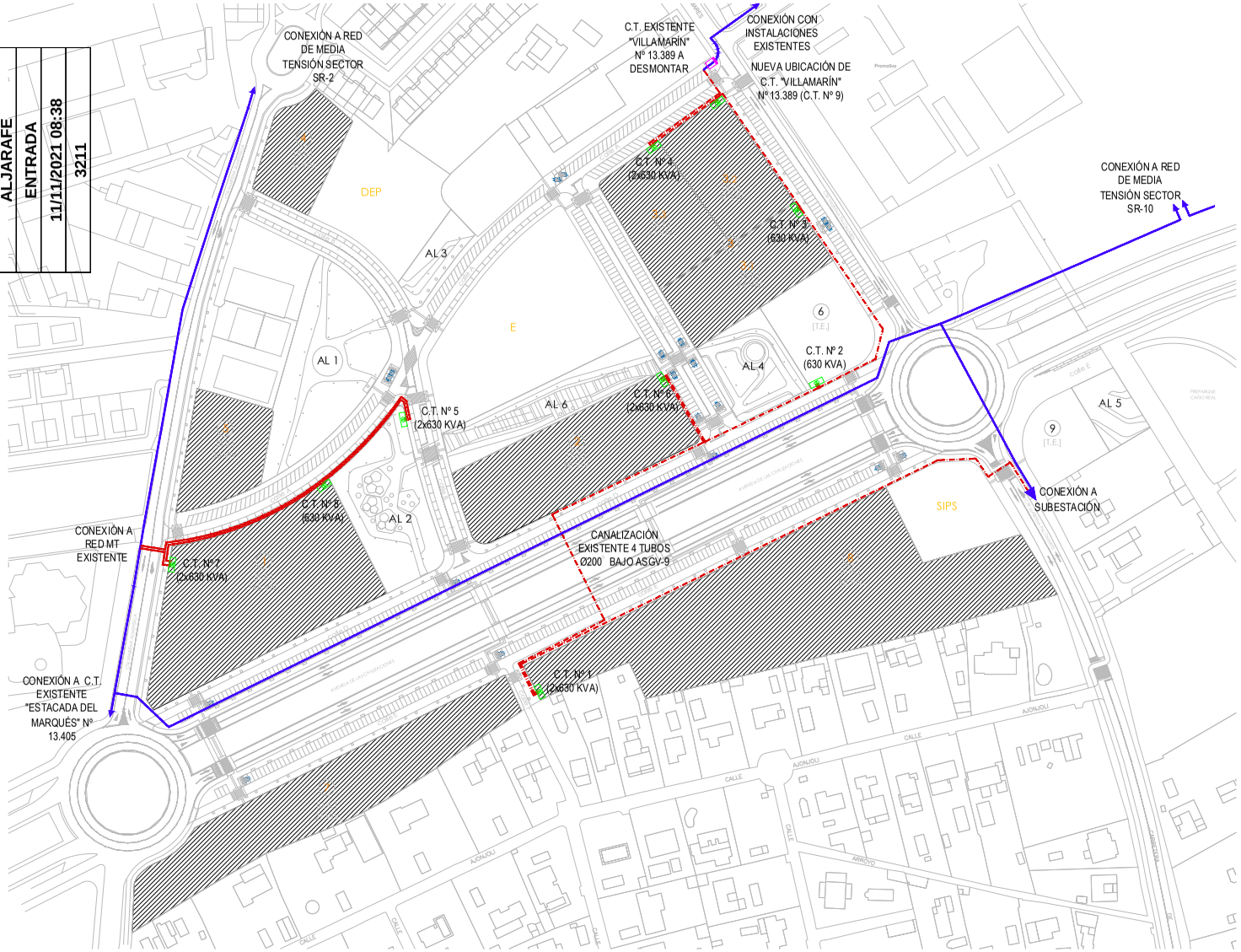
arquitecto: rg | a JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ GIL ESTUDIO DE ARQUITECTURA
c/ bartolomé de medina 1, 1ºd - 41004 sevilla - tf./fax: 954.536.698

promotor: monthisa CIF: A-28.266.690
MONTHISA RESIDENCIAL, S.A.

plano nº: 1.3

Código Seguro de Verificación: IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY
Fecha: 11/11/2021 08:37:58
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica
Normativa: SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE
Firmante:
Página: 19/40
Url de verificación: https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211



LEYENDA

- LINEA SUBTERRÁNEA EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA PROYECTADA CIRCUITO 1 ENTERRADO EN ZANJA BAJO TUBO PE CORRUGADO DOBLE PARED Ø 200 mm
- LÍNEA SUBTERRÁNEA PROYECTADA CIRCUITO 2 ENTERRADO EN ZANJA BAJO TUBO PE CORRUGADO DOBLE PARED Ø 200 mm
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO

REFORMADO
DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SR-8
"PUEBLA DEL MARQUÉS", MAIRENA DEL ALJARAFE, SEVILLA

plano: INTALACIÓN ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN: PLANTA GENERAL

JULIO 2021

escala: 1/1000

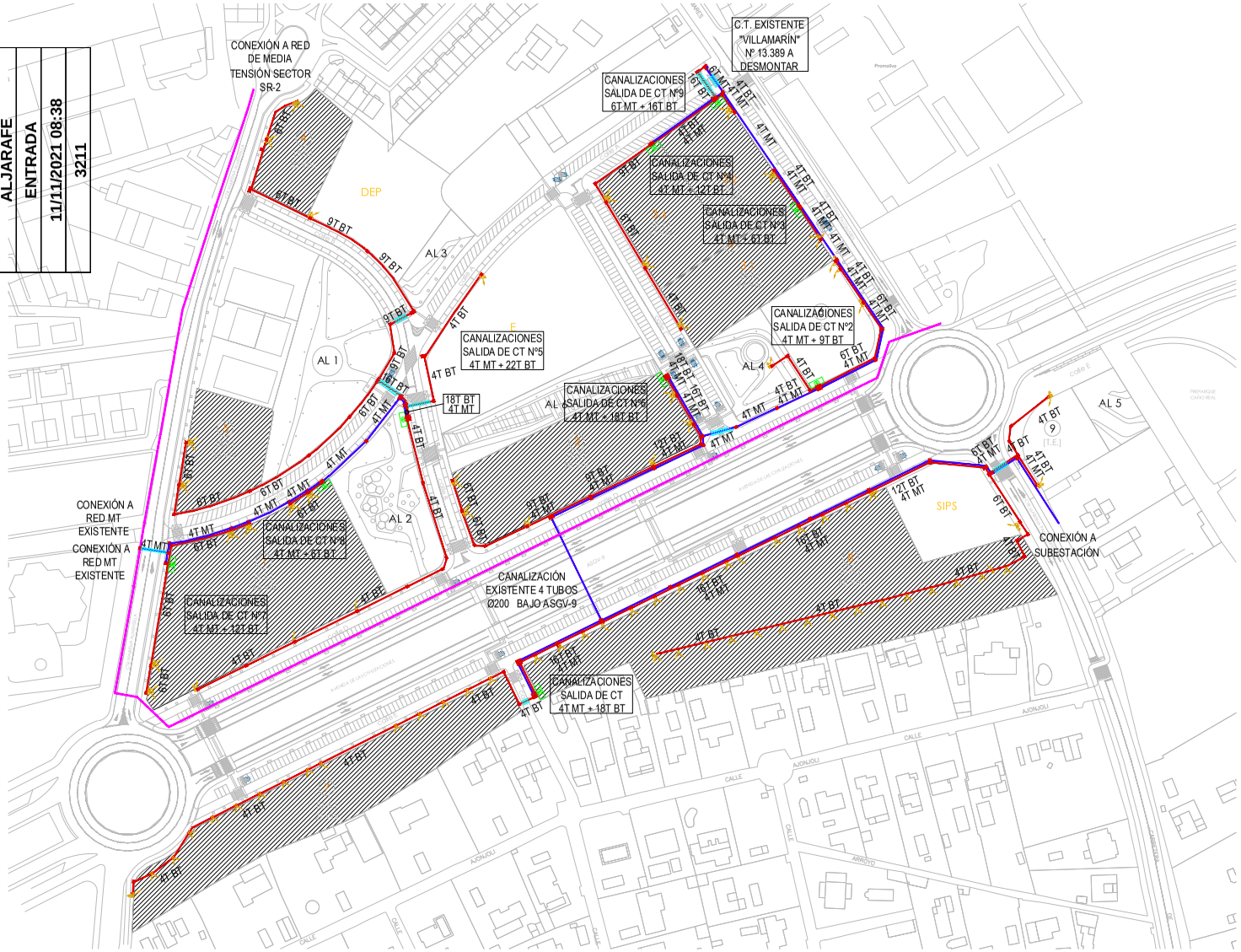
arquitecto: rg | a JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ GIL ESTUDIO DE ARQUITECTURA
c/ bartolomé de medina 1, 1ºd - 41004 sevilla - tf./fax: 954.536.698

promotor: monthisa CIF: A-28.266.890 MONTHISA RESIDENCIAL, S.A.

plano nº: 15.1

Código Seguro de Verificación: IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY
Fecha: 11/11/2021 08:37:58
Normativa: Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica
Firmante: SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE
Url de verificación: https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY
Página: 20/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211



LEYENDA

- CANALIZACIÓN DE BAJA TENSIÓN CON TUBOS Ø 160 mm DE PE CORRUGADO DOBLE PARED
- CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN CON TUBOS DE Ø 200 mm DE PE CORRUGADO DOBLE PARED
- CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN EXISTENTE
- ARQUETA TIPO A-2
- ARQUETA TIPO A-1
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO

REFORMADO
DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SR-8
"PUEBLA DEL MARQUÉS", MAIRENA DEL ALJARAFE, SEVILLA

plano: INTALACIÓN ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN: CANALIZACIONES

JULIO 2021

escala: 1/1000

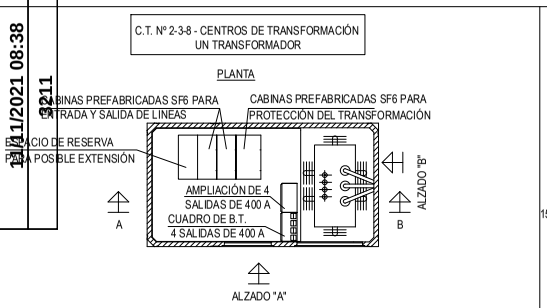
arquitecto: rg | a JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ GIL ESTUDIO DE ARQUITECTURA
c/ bartolomé de medina 1, 1ºd - 41004 sevilla - tf./fax: 954.536.698

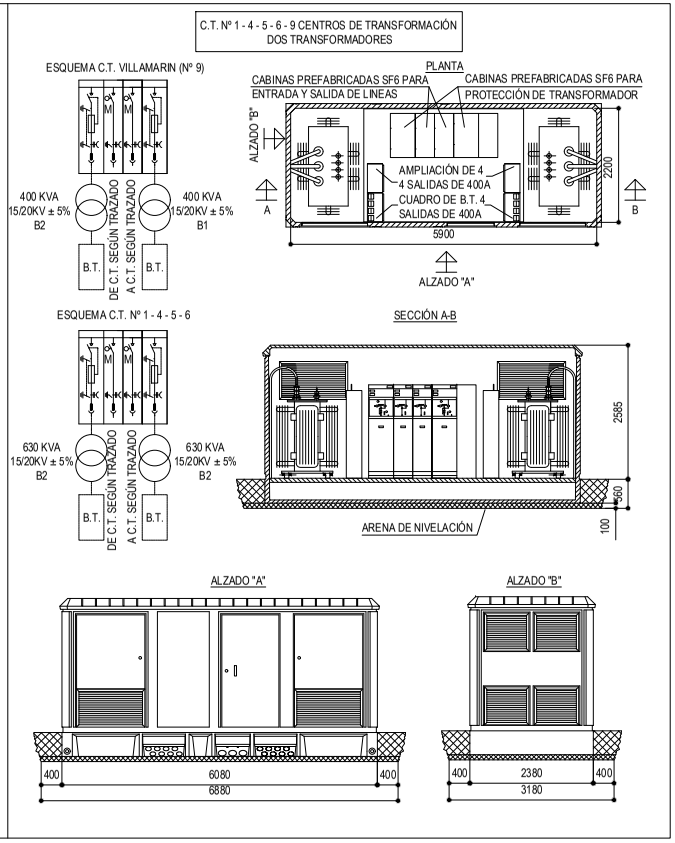
promotor: monthisa CIF: A-28.266.890 MONTHISA RESIDENCIAL, S.A.

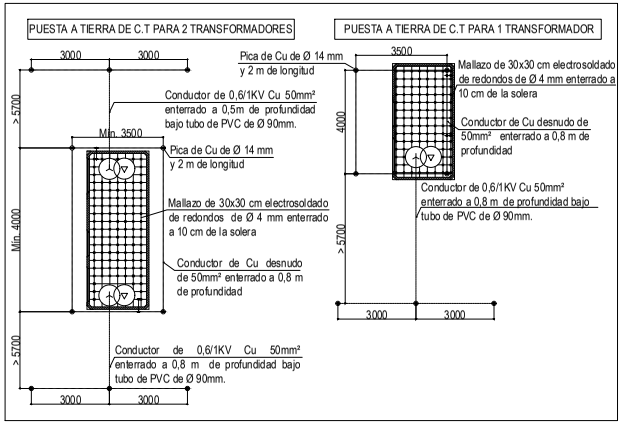
plano nº: 15.2

Código Seguro de Verificación: IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY
Fecha: 11/11/2021 08:37:58
Normativa: Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica
Firmante: SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE
Url de verificación: https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY
Página: 21/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211







CARACTERÍSTICAS DE LAS CELDAS DE PROTECCIÓN

CELDAS DE LÍNEA (L):
- Un= 24 Kv
- Ik= 16 Ka (1s)
- Interruptor-Seccionador (SF6) 400 A con mando manual
- Seccionador p.a.t. (SF6)
- Indicador de presencia de tensión

CELDAS DE PROTECCIÓN (P):
- Un= 24 Kv
- Ik= 16 Ka (1s)
- Interruptor-Seccionador (SF6) 200 A con mando manual
- Seccionador p.a.t. (SF6)
- Bobina de disparo a emisión de tensión (tensión auxiliar 230 Vca)
- Tres portafusibles con disparos combinados (FUSIBLES INCLUIDOS)
- Indicador de presencia de tensión
- Celdas Norma Global GSM001
- Celdas Motorizadas

REFORMADO
DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SR-8
"PUEBLA DEL MARQUÉS", MAIRENA DEL ALJARAFE, SEVILLA

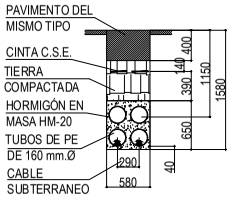
plano: INTALACIÓN ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN: DETALLES CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
JULIO 2021
escala: S/E

arquitecto: rg | a JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ GIL ESTUDIO DE ARQUITECTURA
c/ bartolomé de medina 1, 1ºd - 41004 sevilla - tf./fax: 954.536.698
promotor: monthisa CIF: A-28.266.690 MONTHISA RESIDENCIAL, S.A.
plano nº: 15.3

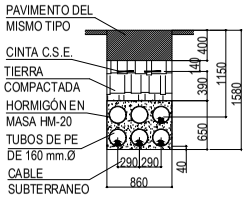
Código Seguro de Verificación | IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY | Fecha | 11/11/2021 08:37:58
Normativa | Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica
Firmante | SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE | Página | 22/40
Url de verificación | https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

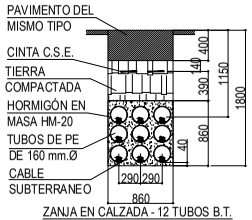
CANALIZACIONES DE BAJA TENSIÓN



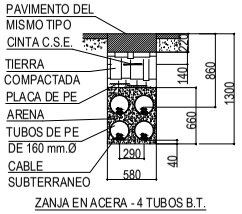
ZANJA EN CALZADA - 4 TUBOS B.T.



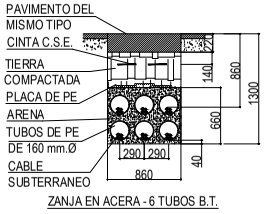
ZANJA EN CALZADA - 6 TUBOS B.T.



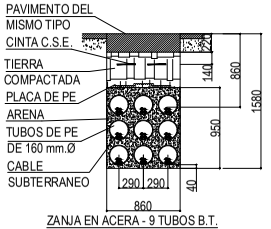
ZANJA EN CALZADA - 12 TUBOS B.T.



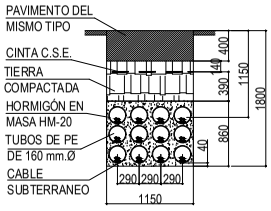
ZANJA EN ACERA - 4 TUBOS B.T.



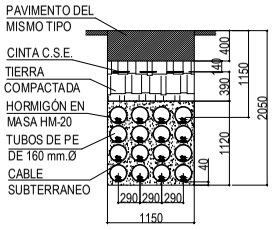
ZANJA EN ACERA - 6 TUBOS B.T.



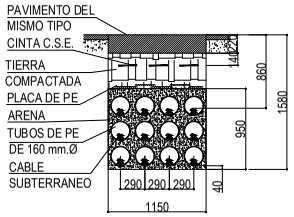
ZANJA EN ACERA - 9 TUBOS B.T.



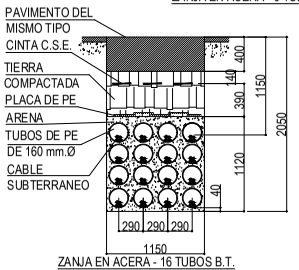
ZANJA EN CALZADA - 12 TUBOS B.T.



ZANJA EN CALZADA - 16 TUBOS B.T.

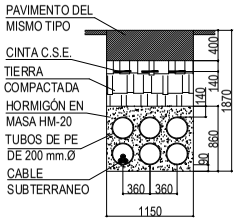


ZANJA EN ACERA - 12 TUBOS B.T.

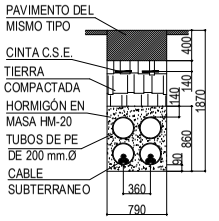


ZANJA EN ACERA - 16 TUBOS B.T.

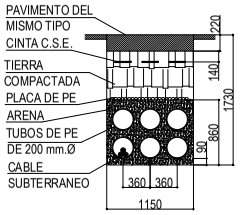
CANALIZACIONES DE MEDIA TENSIÓN



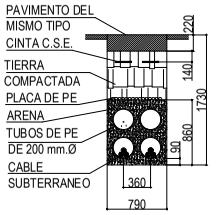
ZANJA EN CALZADA - 6 TUBOS M.T.



ZANJA EN CALZADA - 4 TUBOS M.T.

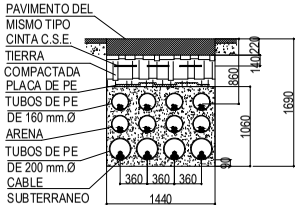


ZANJA EN ACERA - 6 TUBOS M.T.

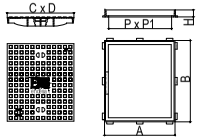


ZANJA EN ACERA - 4 TUBOS M.T.

CANALIZACION MIXTA MT + BT



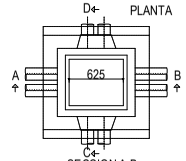
ZANJA MIXTA EN ACERA - 8 TUBOS B.T. + 4 TUBOS M.T.



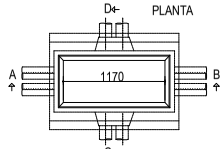
	A x B Long. ext. marco	H Altura	C x D Long. tapa	P x P1 Paso libre
ENDESA A1 D-400	725 x 825	80	620 x 720	580 x 680
ENDESA A2 D-400	1260 x 730	65	620 x 720	1195 x 670

TAPAS REALIZADAS EN FUNDICIÓN DÚCTIL. CUMPLIRÁN CON LAS PRESCRIPCIONES DE LA NORMA EUROPEA EN-124. CLASE D-400. REVESTIDA CON PINTURA NEGRA. SUPERFICIE METÁLICA ANTIDESLIZANTE.

ARQUETA TIPO A-1



ARQUETA TIPO A-2



Tubos de diametro máximo 200mm

ARQUETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN SEGÚN NORMA ONSE 01.01-16B. SOPORTARÁN UNA CARGA DE 400KN.

LA COTA "A" SE INDICARÁ EN LA PETICIÓN DE LA OFERTA EL NÚMERO DE TUBOS EN CADA CARA IRA DETERMINADO EN FUNCIÓN DE LA CANALIZACIÓN A EFECTUAR COTA "B": OBRA DE FÁBRICA DE LADRILLO CERAMICO DE MEDIO PIE EN ACERA Y CALZADA SIN TRÁFICO RODADO Y DE 1 PIE EN CALZADA CON TRÁFICO.

SE INSTALARÁ UNA ARQUETA CADA 40 M. EN ALINEACIONES Y UNA CADA CAMBIO DE DIRECCIÓN O RASANTE

REFORMADO
DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SR-8
"PUEBLA DEL MARQUÉS", MAIRENA DEL ALJARAFE, SEVILLA

plano: INTALACIÓN ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN: DETALLES DE CANALIZACIONES
JULIO 2021
escala: S/E

arquitecto: rg | a JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ GIL ESTUDIO DE ARQUITECTURA c/ bartolomé de medina 1, 1ºd - 41004 sevilla - tf./fax: 954.536.698
promotor: monthisa CIF: A-28.266.890 MONTHISA RESIDENCIAL, S.A.
plano nº: 15.4

Código Seguro de Verificación | IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY | Fecha | 11/11/2021 08:37:58
Normativa | Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica
Firmante | SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE | Página | 23/40
Url de verificación | https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

ANEJO Nº 6. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN

REFORMADO DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SR-8 "PUEBLA DEL MARQUÉS", MAIRENA DEL ALJARAFE, SEVILLA

JULIO 2021

PROMOTOR:

MONTHISA RESIDENCIAL, S.A.

rg | a JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ GIL
ESTUDIO DE ARQUITECTURA
C/ BARTOLOMÉ DE MEDINA Nº 1, 1º D - 41004 SEVILLA
TF/FAX: 954 536 698 - contacto@rodriguezgil-arquitecto.com

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	24/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.1.- Consideraciones generales

1.1.2.- Objeto del anejo

El objeto del presente anejo es realizar el estudio técnico necesario para la ejecución de la red subterránea de distribución en B.T. para suministro eléctrico a la urbanización sector SR-8.

La instalación proyectada se cederá posteriormente a Endesa Distribución Eléctrica.

1.1.3.- Tensión de suministro

La energía se suministrará en corriente alterna trifásica a 50 Hz de frecuencia, y una tensión de 400 V entre fases.

La energía procede de los centros de transformación previstos para la urbanización, repartidos en las distintas manzanas y que pertenecerán a Endesa Distribución Eléctrica S.L.

1.1.4.- Normativa legal

En la realización de este proyecto se han tenido presente todas y cada una de las especificaciones contenidas en:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- R.D. 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 Dirección General de Industria, Energía y Minas, por las que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica Endesa Distribución, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía. BOJA núm. 109 de 7 de junio de 2005.
- 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.

1.2.- Descripción de las actuaciones

Según la ordenación propuesta, la urbanización estará compuesta principalmente por bloques de viviendas, edificios con servicios terciarios, dotación deportiva, docente y SIPS, así como viviendas unifamiliares. En algunos de los bloques de viviendas se prevé dotación comercial en la planta baja.

Según los datos facilitados, se expone a continuación la distribución del número máximo de viviendas que podrá haber por manzana, así como la dotación de servicio terciario:

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	25/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

Manzana	M² Terciario	Nº Viviendas
M1	1168	148
M2	880	98
M3	-	138
M4	-	30
M5	-	30
M6	3539	-
M7	-	27
M8	-	58
M9	1483	-
Docente	6.348 m²	
Deportivo	3.174 m²	
SIPS	2.175 m²	
Z. verdes	12.430 m²	

1.3.- Previsión de cargas

Para la previsión de cargas se establece, según lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-010 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y la instrucción de 14 de octubre de 2004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial.

Para ello, se ha establecido un nivel de electrificación elevada para todas las viviendas, con una simultaneidad de la unidad, con la finalidad de incluir en la citada previsión de potencias, las cargas correspondientes a zonas comunes y aparcamientos.

Por otro lado para los bloques, se ha establecido una agrupación máxima de contadores de 150 kW de potencia, con cajas generales de protección de 250 A, instalando dos CGP's por cada anillo con seccionamiento en el punto medio (punto de mínima tensión). Esta misma filosofía se ha aplicado al resto de anillos que agrupan CGP o CPM (seccionamiento en los puntos de mínima tensión).

Por tanto la previsión de carga considerada es la siguiente:

PREVISIÓN DE POTENCIA

MANZANA	Servicio	Superficie (m2)	Prev Pot (W/m2)	Potencia Instalada (W)	Número Viviendas	Potencia Cálculo (W)
MANZANA 1	Viviendas			9.200	148	1.361.600
MANZANA 2	Viviendas			9.200	98	901.600
MANZANA 3	Viviendas			9.200	138	1.269.600
MANZANA 4	Viviendas			9.200	30	276.000
MANZANA 5	Viviendas			9.200	30	276.000
MANZANA 7	Viviendas			9.200	27	248.400
MANZANA 8	Viviendas			9.200	58	533.600
E. DOCENTE	Docente	6.348	25			158.700
E. DEPORTIVO	Deportivo	3.174	80			253.920
Z. VERDE (A.L)	Zonas Verdes	12.430	5			62.150
SIPS	Sips	2.175	50			108.750
Alumbrado Público	Viales					5.715
				PREVISIÓN POTENCIA (kW)		**5456**

P. SIMULTÁNEA EN TRANSFORMACIÓN KVA 6.974,47

La potencia simultánea prevista será de 6820,10 KVA (se ha aplicado un factor de potencia del 0,8).

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	26/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

Si aplicamos un 17% de mayoración para que los transformadores no funcionen a plena carga, queda 7.979,46 KVA. Por lo que con trece transformadores de 630 KVA queda cubierta la demanda (**8.190 KVA**).

1.4.- Instalación de baja tensión

1.4.1.- Conexión con la red general

Se realiza a partir de los cuadros de BT situados en los centros de transformación.

1.4.2.- Trazado

Son circuitos trifásicos, a 400 V, que parten desde el cuadro de B.T. situado en el centro de transformación y finalizan en las Cajas de Protección y Medida o Cajas Generales de Protección (CMP y CGP), situadas junto a las instalaciones mencionadas, según se indica en planos. Cada circuito irá tendido en zanja bajo tubo, hasta llegar a la caja correspondiente.

Los conductores a emplear serán de Al de 240 mm2 de sección, con aislamiento de polietileno reticulado XLPE, para un nivel de aislamiento de 0,6/1KV para las fases activas, y de Al de 150 mm2 de sección para el conductor neutro.

El conductor neutro no puede quedar interrumpido en ningún punto de la red de distribución.

En las derivaciones de acometida a las cajas de protección y medida de las viviendas unifamiliares se emplearán conductores de Al de 50 mm², con aislamiento de polietileno reticulado XLPE, para un nivel de aislamiento de 0,6/1KV para las fases activas, y de Al de 50 mm2 de sección para el conductor neutro. En el caso de la derivación a las CGP de 250 A será con conductor de Al de 150 mm² para las fases y de 95 mm² para el neutro.

1.4.3.- Características de los cables

El conductor empleado para la red de distribución para las fases en la totalidad del trazado subterráneo es de aluminio de 240 mm² de sección.

Denominación:

RV 0,6/1 Kv 1 x 240 mm² Al

- Restantes características:
- Sección nominal .....240 mm²
- Tensión nominal .....0,6/1 KV
- Intensidad admisible al aire (40º C) .....420 A
- Intensidad admisible enterrado (25º C) .....430 A
- Material de aislamiento .....XLPE
- Material de cubierta.....ST2
- Resto de características..... norma GE CNL001

El conductor empleado para el neutro es de aluminio de 150 mm² de sección.

Denominación:

RV 0,6/1 Kv 1 x 150 mm² Al

Restantes características:

- Sección nominal..... 150 mm²
- Tensión nominal..... 0,6/1 KV
- Intensidad admisible al aire (40º C) ..... 300 A
- Intensidad admisible enterrado (25º C) ..... 330 A
- Material de aislamiento..... XLPE
- Material de cubierta..... ST2
- Resto de características..... norma GE CNL001

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	27/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

El conductor empleado para la acometida a cada caja de protección y medida de las viviendas unifamiliares será de aluminio de 50 mm² de sección.

Denominación:

RV 0,6/1 Kv 2 x 50 mm² Al

Restantes características:

- Sección nominal..... 50 mm²
- Tensión nominal..... 0,6/1 KV
- Intensidad admisible al aire (40º C) ..... 140 A
- Intensidad admisible enterrado (25º C) ..... 180 A
- Material de aislamiento..... XLPE
- Material de cubierta..... ST2
- Resto de características..... norma GE CNL001

Para la acometida a las cajas de protección de 250 A se utilizará conductor de aluminio de 150 mm² de sección para las fases y de 95 mm² de sección para el neutro.

1.4.3.1.- Aislamiento

Está constituido por un dieléctrico seco extruido, de polietileno reticulado químicamente (XLPE), de espesor radial adecuado a la tensión nominal del cable, de excelentes características dieléctricas, térmicas, y de gran resistencia a la humedad.

Las características térmicas del polietileno reticulado permiten que el conductor trabaje permanentemente a 90º C, temperatura máxima admisible para este conductor y este tipo de aislamiento.

1.4.3.2.- Cubierta exterior no metálica

La cubierta exterior está constituida por una mezcla termoplástica a base de policloruro de vinilo (PVC) del tipo ST (2), de color negro.

El espesor nominal de la cubierta estará de acuerdo con la tensión nominal del conductor y la sección del mismo.

1.4.4.- Protección de los circuitos

Todos los circuitos estarán protegidos contra sobreintensidades y cortocircuitos.

Las protecciones se realizarán, de acuerdo con la instrucción ITC-BT-022, 23 y 24. Los circuitos se han protegido con fusibles de alto poder de ruptura, en los cuadros de B.T. del centro de transformación.

Para que la protección sea eficaz, se ha tenido en cuenta que la capacidad de corte de dichos elementos esté de acuerdo con la intensidad de cortocircuitos que pueda presentarse en un punto de la instalación. Para la protección de sobrecargas debidas a aparatos de utilización, se ha elegido las intensidades nominales de los elementos de protección de acuerdo con las intensidades nominales de los conductores a los que protege.

1.5.- Características constructivas

1.5.1.- Tendido

El tendido se efectúa en zanja, que se abrirá en el terreno por todo su recorrido, con una profundidad necesaria en cada caso para cumplir con las normas particulares de Endesa Distribución, Capítulo III, punto 3.3.

Dado que el tendido se efectuará en canalización entubada, se cumplirá con lo especificado en la ITC-BT-21 para los tubos protectores, y en especial lo indicado en la norma UNE-EN 50.086.

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	28/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

Cuando discurra por la acera, el conductor irá a 60 cm de profundidad como mínimo, bajo tubo de PE de 160 mm de diámetro, que le servirá de protección para no ser tocado inadvertidamente al realizar otros trabajos en las proximidades de su emplazamiento. Al tender el tubo en la zanja se rodeará de arena en toda su longitud; además se colocará una placa de polietileno para protección de cables y cintas de señalización que adviertan de la existencia de cables eléctricos por debajo de ellas.

En los cruces de calzada, se recubrirá el tubo de 160 mm de diámetro de una capa de hormigón y el conductor irá a 80 cm de profundidad como mínimo, pudiéndose prescindir de la placa de protección de cables.

A la salida de los centros se instalará una arqueta de tipo A-2 y en los cambios de dirección. En alineaciones y acometidas se instalarán arquetas normalizadas por Compañía Sevillana, del tipo A- 1. La conexión en los extremos de cable se hará mediante conjuntos unipolares encintados, adecuados al conductor y a la tensión de servicio.

1.5.2.- Cajas generales de protección

Se situarán en monolito de hormigón en el límite con la propiedad privada, cumpliendo las especificaciones de la ITC-BT-13, y recibirán la acometida de conductor RV 0,6/1kV.

Al ser subterránea la acometida a las cajas, ésta se instalará en nicho, cerrándose con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora.

En particular, las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la norma UNE-EN 60.439-1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439-3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102 y serán precintables y corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora.

Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m.

Se instalarán CPM1-D2 para las viviendas unifamiliares y CGP de 250 A para el resto de suministros (a excepción del suministro Docente, que será de 400 A).

1.6.- Instalación de puesta a tierra

La puesta a tierra del neutro de la red se realizará en las cajas generales de protección, cajas generales de protección y medida, cajas de derivación o derivaciones cuando la longitud de la línea alcance los 200 m de trazado. En general, se efectuará una puesta a tierra cada 200 m de longitud de la red, conectándose a tierra al comienzo de la conducción (sistema general del CT).

2.- Memoria de cálculo

2.1.- Previsión de cargas

Son las especificadas en el apartado 1.3 por cada manzana, considerando los anillos acorde a la de distribución de las cajas de protección. La distribución de carga por anillo quedará de la siguiente forma, y el porcentaje de carga por transformador:

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	29/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

CENTRO DE TRASFORMACIÓN Nº 1 (2x 630 KVA)				
Nº MANZANA	CIRCUITO	CIRCUITO	KVA	
MANZANA 7	Viviendas Unifamiliares	ANILLO 1	250,40	
MANZANA 8	Viviendas Unifamiliares	ANILLO 2	257,60	
	Viviendas Unifamiliares	ANILLO 3	279,00	
	SIP	ANILLO 4	108,75	
MANZANA 9	Terciario 1.1	ANILLO 5	137,00	
	Terciario 4.1	ANILLO 6	80,00	
	TOTAL		1.112,75	88%

CENTRO DE TRASFORMACIÓN Nº 2 (630 KVA)				
Nº MANZANA	CIRCUITO	CIRCUITO	KVA	
MANZANA 6	Terciario 5.1	ANILLO 1	234,80	
	Terciario 6.1	ANILLO 2	236,00	
AL-4	Previsión Kiosko	ANILLO 3	40,00	
	TOTAL		510,80	81%

CENTRO DE TRASFORMACIÓN Nº 3 (630 KVA)				
Nº MANZANA	CIRCUITO	CIRCUITO	KVA	
MANZANA 3	Viviendas Bloque 1.1	ANILLO 1	247,20	
	Viviendas Bloque 2.1	ANILLO 2	247,20	
	TOTAL		494,40	78%

CENTRO DE TRASFORMACIÓN Nº 4 (2x630 KVA)				
Nº MANZANA	CIRCUITO	CIRCUITO	KVA	
MANZANA 3	Viviendas Bloque 1.1	ANILLO 1	254,20	
	Viviendas Bloque 2.1	ANILLO 2	257,60	
	Viviendas Bloque 3.1	ANILLO 3	254,20	
	Viviendas Bloque 4.1	ANILLO 4	257,60	
	TOTAL		1.023,60	81%

CENTRO DE TRASFORMACIÓN Nº 5 (2x630 KVA)				
Nº MANZANA	USO	CIRCUITO	KVA	
MANZANA 4	Viviendas Bloque 1.1	ANILLO 1	166,40	
	Viviendas Bloque 2.1	ANILLO 2	165,60	
	Terciario 6.1	ANILLO 3	88,00	
	Deportivo 8.1	ANILLO 4	47,61	
MANZANA 5	Viviendas Bloque 4.1	ANILLO 5	166,40	
	Viviendas Bloque 5.1	ANILLO 6	165,60	
MANZANA 2	Docente 7.1	ANILLO 7	158,70	
	TOTAL		958,31	88%

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	30/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

CENTRO DE TRASFORMACIÓN Nº 6 (2x630 KVA)				
Nº MANZANA	USO	CIRCUITO	KVA	
MANZANA 2	Viviendas Bloque 1.1	ANILLO 1	266,40	
	Viviendas Bloque 2.1	ANILLO 2	276,00	
	Viviendas Bloque 3.1	ANILLO 3	263,40	
	Viviendas Bloque 4.1	ANILLO 4	276,00	
	Terciario 3.1	ANILLO 5	77,50	
	Terciario 3.2	ANILLO 6	77,50	
		TOTAL	1.236,80	98%

CENTRO DE TRASFORMACIÓN Nº 7 (2x630 KVA)				
Nº MANZANA	USO	CIRCUITO	KVA	
MANZANA 1	Viviendas Bloque 1.1	ANILLO 1	266,40	
	Viviendas Bloque 2.1	ANILLO 2	276,00	
	Viviendas Bloque 3.1	ANILLO 3	263,40	
	Viviendas Bloque 4.1	ANILLO 4	276,00	
		TOTAL	1.081,80	85%

CENTRO DE TRASFORMACIÓN Nº 8 (630 KVA)				
Nº MANZANA	USO	CIRCUITO	KVA	
MANZANA 1	Viviendas Bloque 1.1	ANILLO 1	266,40	
	Viviendas Bloque 2.1	ANILLO 2	276,00	
		TOTAL	542,40	86%

2.2.- Cálculo de los conductores

Para la elección del conductor utilizaremos dos criterios:

- Densidad de Corriente

Se seleccionará un conductor tal que sea capaz de soportar en régimen permanente la intensidad nominal que circule a través de él. En nuestro caso, el conductor empleado es de aluminio de 240 mm2 de sección y la intensidad máxima admisible para el cable es de 430 A para el tipo de aislamiento empleado. Se aplicará un factor de corrección de 0,8 por ir bajo tubo, por tanto, la intensidad máxima admisible para el conductor empleado es de 344 A.

- Caída de Tensión

La caída de tensión que se produzca en la línea deberá ser inferior a la descrita en el reglamento electrotécnico de baja tensión; que establece como caída de tensión máxima admisible el 5,5 % para redes de distribución en Baja tensión, estableciéndose como criterio de diseño un máximo del 5%.

Las fórmulas a utilizar en el dimensionamiento de los conductores para alimentaciones trifásicas son:

- Intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	31/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

- Caída de Tensión:

$$e = \frac{P \cdot L}{K \cdot U \cdot S} \qquad e\% = \frac{100 \cdot P \cdot L}{K \cdot U^2 \cdot S}$$

Siendo:

- P..... Potencia <W>
- U..... Tensión de servicio <V>
- Cos..... Factor de Potencia
- L..... Longitud línea <m>
- K..... Conductividad <m/ □.mm2>
- S..... Sección conductor <mm2>

2.2.1.- Resultados

La siguiente tabla nos resume los resultados de comprobación de diseño de todos los circuitos para una tensión de 400 V, una sección de 240 mm2 en Al y un factor de potencia de 0,80.

Se comprueba que la caída de tensión es inferior al 5 % y que la intensidad es inferior a la máxima admisible que soporta el conductor de aluminio de 240 mm2 bajo tubo que es de 344 A.

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	32/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

CT1

Circuito	P	U_n	I_b	I_z	Fct I_{zf}	$I_{cc\ máx}$	$I_{cc\ mín}$	Sección	Cable e instalación	T_{TRAB}	K	L_{CDT}	CDT_{circ}	$P_{máxCAL}$	$P_{máxCDT}$
Anillo 1 CT1	200.000	400	320,75	344	0,8×430	9,94	1,451	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (263,55m);	81,5	35,00	263,55	3,9219	214.497	254.980
Anillo 2 CT1	210.000	400	336,79	344	0,8×430	9,94	1,698	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (220,5m);	87,3	35,00	220,50	3,4453	214.497	304.762
Anillo 3 CT1	206.000	400	330,37	344	0,8×430	9,94	0,734	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (551,25m);	85	35,00	551,25	4,9855	214.497	121.905
Anillo 4 CT1	87.000	400	139,53	344	0,8×430	9,94	1,182	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (330,75m);	35,7	35,00	330,75	2,1410	214.497	203.175
Anillo 5 CT1	109.000	400	174,81	344	0,8×430	9,94	1,073	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (367,5m);	41,8	35,00	367,50	2,9805	214.497	182.857
Anillo 6 CT1	64.000	400	102,64	344	0,8×430	9,94	1,182	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (330,75m);	30,8	35,00	330,75	1,5750	214.497	203.175

CT2

Circuito	P	U_n	I_b	I_z	Fct I_{zf}	$I_{cc\ máx}$	$I_{cc\ mín}$	Sección	Cable e instalación	T_{TRAB}	K	L_{CDT}	CDT_{circ}	$P_{máxCAL}$	$P_{máxCDT}$
Anillo 1 CT2	188.000	400	301,51	344	0,8×430	9,91	3,281	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (94,5m);	74,9	35,00	94,50	1,3219	214.497	711.111
Anillo 2 CT2	188.000	400	301,51	344	0,8×430	9,91	4,255	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (63m);	74,9	35,00	63,00	0,8813	214.497	1.066.667
Anillo 3 CT2	32.000	400	51,32	344	0,8×430	9,91	5,571	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (36,75m);	26,4	35,00	36,75	0,0875	214.497	1.828.571

CT3

Circuito	P	U_n	I_b	I_z	Fct I_{zf}	$I_{cc\ máx}$	$I_{cc\ mín}$	Sección	Cable e instalación	T_{TRAB}	K	L_{CDT}	CDT_{circ}	$P_{máxCAL}$	$P_{máxCDT}$
Anillo 1 CT3	198.000	400	317,54	344	0,8×430	9,91	7,027	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (16,8m);	80,4	35,00	16,80	0,2475	214.497	4.000.000
Anillo 2 CT3	198.000	400	317,54	344	0,8×430	9,91	6,732	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (21m);	80,4	35,00	21,00	0,3094	214.497	3.200.000

CT4

Circuito	P	U_n	I_b	I_z	Fct I_{zf}	$I_{cc\ máx}$	$I_{cc\ mín}$	Sección	Cable e instalación	T_{TRAB}	K	L_{CDT}	CDT_{circ}	$P_{máxCAL}$	$P_{máxCDT}$
Anillo 1 CT4	203.000	400	325,56	344	0,8×430	9,94	4,796	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (52,5m);	83,2	35,00	52,50	0,7930	214.497	1.280.000
Anillo 2 CT4	206.000	400	330,37	344	0,8×430	9,94	2,693	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (126m);	85	35,00	126,00	1,9313	214.497	533.333
Anillo 3 CT4	203.000	400	325,56	344	0,8×430	9,94	5,063	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (47,25m);	83,2	35,00	47,25	0,7137	214.497	1.422.222
Anillo 4 CT4	206.000	400	330,37	344	0,8×430	9,94	3,466	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (89,25m);	85	35,00	89,25	1,3680	214.497	752.941

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	33/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

CT5

Circuito	P	U_n	I_b	I_z	Fct I_{zf}	$I_{cc\ máx}$	$I_{cc\ mín}$	Sección	Cable e instalación	T_{TRAB}	K	L_{CDT}	CDT_{circ}	$P_{máxCAL}$	$P_{máxCDT}$
Anillo 1 CT5	134.000	400	214,90	344	0,8×430	9,94	1,568	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (241,5m);	50,4	35,00	241,50	2,4078	214.497	278.261
Anillo 2 CT5	133.000	400	213,30	344	0,8×430	9,94	1,771	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (210m);	50	35,00	210,00	2,0781	214.497	320.000
Anillo 3 CT5	70.000	400	112,26	344	0,8×430	9,94	1,663	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (225,75m);	31,9	35,00	225,75	1,1758	214.497	297.674
Anillo 4 CT5	40.000	400	64,15	344	0,8×430	9,94	2,318	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (152,25m);	27,3	35,00	152,25	0,4531	214.497	441.379
Anillo 5 CT5	133.000	400	213,30	344	0,8×430	9,94	1,893	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (194,25m);	50	35,00	194,25	1,9223	214.497	345.946
Anillo 6 CT5	133.000	400	213,30	344	0,8×430	9,94	2,074	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (174,3m);	50	35,00	174,30	1,7248	214.497	385.542
Anillo 7 CT5	127.000	400	203,68	344	0,8×430	9,94	3,089	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (105m);	47,8	35,00	105,00	0,9922	214.497	640.000

CT6

Circuito	P	U_n	I_b	I_z	Fct I_{zf}	$I_{cc\ máx}$	$I_{cc\ mín}$	Sección	Cable e instalación	T_{TRAB}	K	L_{CDT}	CDT_{circ}	$P_{máxCAL}$	$P_{máxCDT}$
Anillo 1 CT6	210.000	400	336,79	344	0,8×430	9,91	7,291	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (10,5m);	87,3	35,00	10,50	0,1641	214.497	6.400.000
Anillo 2 CT6	210.000	400	336,79	344	0,8×430	9,91	6,306	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (26,25m);	87,3	35,00	26,25	0,4102	214.497	2.560.000
Anillo 3 CT6	210.000	400	336,79	344	0,8×430	9,91	1,875	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (194,25m);	87,3	35,00	194,25	3,0352	214.497	345.946
Anillo 4 CT6	210.000	400	336,79	344	0,8×430	9,91	1,755	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (210m);	87,3	35,00	210,00	3,2813	214.497	320.000
Anillo 5 CT6	62.000	400	99,43	344	0,8×430	9,91	4,057	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (68,25m);	30,4	35,00	68,25	0,3148	214.497	984.615
Anillo 6 CT6	62.000	400	99,43	344	0,8×430	9,91	2,357	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (147m);	30,4	35,00	147,00	0,6781	214.497	457.143

CT7

Circuito	P	U_n	I_b	I_z	Fct I_{zf}	$I_{cc\ máx}$	$I_{cc\ mín}$	Sección	Cable e instalación	T_{TRAB}	K	L_{CDT}	CDT_{circ}	$P_{máxCAL}$	$P_{máxCDT}$
Anillo 1 CT7	210.000	400	336,79	344	0,8×430	9,91	4,057	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (68,25m);	87,3	35,00	68,25	1,0664	214.497	984.615
Anillo 2 CT7	210.000	400	336,79	344	0,8×430	9,91	4,708	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (52,5m);	87,3	35,00	52,50	0,8203	214.497	1.280.000
Anillo 3 CT7	210.000	400	336,79	344	0,8×430	9,91	5,255	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (42m);	87,3	35,00	42,00	0,6563	214.497	1.600.000
Anillo 4 CT6	210.000	400	336,79	344	0,8×430	9,91	4,708	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (52,5m);	87,3	35,00	52,50	0,8203	214.497	1.280.000

CT8

Circuito	P	U_n	I_b	I_z	Fct I_{zf}	$I_{cc\ máx}$	$I_{cc\ mín}$	Sección	Cable e instalación	T_{TRAB}	K	L_{CDT}	CDT_{circ}	$P_{máxCAL}$	$P_{máxCDT}$
Anillo 1 CT8	210.000	400	336,79	344	0,8×430	9,91	6,732	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (21m);	87,3	35,00	21,00	0,3281	214.497	3.200.000
Anillo 2 CT8	210.000	400	336,79	344	0,8×430	9,91	7,291	(3×240/150)	RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2 (10,5m);	87,3	35,00	10,50	0,1641	214.497	6.400.000

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	34/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

Identificación de los métodos de instalación							
Cable e instalación	**Descripción**	**Norma**	**Ref. Inst.**	**Ref. Met.**	**Tabla 2 conductores**	**Tabla 3 conductores**	**Reacción al fuego (CPR)**
RV Al/u/ITC-BT-07 2.1.2	Red subterránea ENDESA	REBT 2002	ITC-BT-07 2.1.2	ITC-BT-07	4, col.2, ITC-BT-07 (×1,225)	4, col.2, ITC-BT-07	Eca

Leyenda		
P	=	Potencia activa máxima prevista (W)
U_n	=	Tensión nominal (V)
I_b	=	Intensidad de diseño o máxima prevista (A)
I_z	=	Intensidad máxima admisible para las condiciones del circuito (A)
$Fct \cdot I_{zt}$	=	Factores correctores por intensidad máxima admisible tabulada en norma (A)
$I_{cc\ máx}$	=	Intensidad de cortocircuito máxima al inicio del circuito (kA)
$I_{cc\ mín}$	=	Intensidad de cortocircuito mínima al final del circuito (kA)
Sección	=	Sección de los conductores del circuito (mm^2)
T_{TRAB}	=	Temperatura de trabajo cuando circula la intensidad de diseño (°C)
K	=	Conductividad usada para el cálculo de la caída de tensión ($m/\Omega \cdot mm^2$)
L_{CDT}	=	Longitud hasta el receptor con mayor caída de tensión del circuito (m)
CDT_{circ}	=	Caída de tensión más desfavorable del circuito (%)
$P_{máxCAL}$	=	Potencia máxima admisible por calentamiento (W)
$P_{máxCDT}$	=	Potencia máxima admisible por caída de tensión (W)

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	35/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

REFORMADO
DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SR-8
"PUEBLA DEL MARQUÉS", MAIRENA DEL ALJARAFE, SEVILLA

SITUACIÓN Y CONEXIONES EXTERIORES:
SITUACIÓN Y REFERENCIAS URBANAS

JULIO 2021

1/5.000

1.1

rg | a
JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ GIL
ESTUDIO DE ARQUITECTURA

monthisa
GRUPO AEDAS HOMES
MONTHISA RESIDENCIAL, S.A.

Código Seguro de Verificación	IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Fecha	11/11/2021 08:37:58
Normativa	Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica		
Firmante	SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE		
Url de verificación	https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY	Página	36/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

MANZANAS EDIFICABLES

BLOQUE EXTENSIVO

Manzana	Superficie	Superficie Edificable	VIV.
1	7.298 m2	16.747 m2*	148
2	4.849 m2	11.164 m2*	98
3	7.835 m2	6.108 + 10.486 m2	44+94
4	1.843 m2	3.962 m2	30
5	2.055 m2	3.962 m2	30
TOTAL	23.880 m2	52.429 m2	444

* De residencial y compatible, no incluido lo asignado de terciario.

UNIFAMILIAR ADOSADA

Manzana	Superficie	S. Edificable	VIV.
7	5.834 m2	3.331 m2	27
8	11.967 m2	7.155 m2	58
TOTAL	17.801 m2	10.486 m2	85

TERCIARIO EXTENSIVO

Manzana	Superficie	S. Edificable
6	2.149 m2	3.539 m2
9	1.370 m2	1.483 m2
T(1)		1.168 m2
T(2)		800 m2
TOTAL	3.519 m2	6.990 m2

RESERVAS

	P. PARCIAL
ZONAS VERDES	12.430,00 m2
DOCENTE	6.348,00 m2
SIPS	2.175,00 m2
DEPORTIVO	3.174,00 m2
TOTAL	24.127,00 m2

VISADO

PLAN PARCIAL SECTOR SR-8 DE MAIRENA DEL ALJARAFE (SEVILLA)

PLANO Nº 5

PROMUEVE: URPESA

ESCALA 1:1.000

ZONIFICACION Y USOS PORMENORIZADOS

ARQUITECTOS: JUAN MARIA LOPEZ ESPINAR, MANUEL F. SANCHEZ BLANCO

MAYO JULIO 2004

RESERVAS
- A.L. AREAS LIBRES
- DEP. DEPORTIVO
- E EQUIPAMIENTO DOCENTE
- SIPS SIPS

MANZANAS EDIFICABLES
- BLOQUE EXTENSIVO (B.E.)
- UNIFAMILIARES ADOSADAS (U.A.)
- TERCIARIO EXTENSIVO (T.E.)
- TERCIARIO EN BAJOS

RESUMEN

	Superficie
MANZANAS EDIFICABLES	45.200,00 m2
RESERVAS	24.127,00 m2
VIARIO	30.537,39 m2
TOTAL SR-8	99.864,39 m2
S.G. (ASGV-9) parte	(15.120,50 m2)

REFORMADO
DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SR-8 "PUEBLA DEL MARQUÉS", MAIRENA DEL ALJARAFE, SEVILLA

plano: NORMATIVA URBANÍSTICA. PLAN PARCIAL SR-8: ZONIFICACIÓN Y USOS

AGOSTO 2.021

escala: S/E

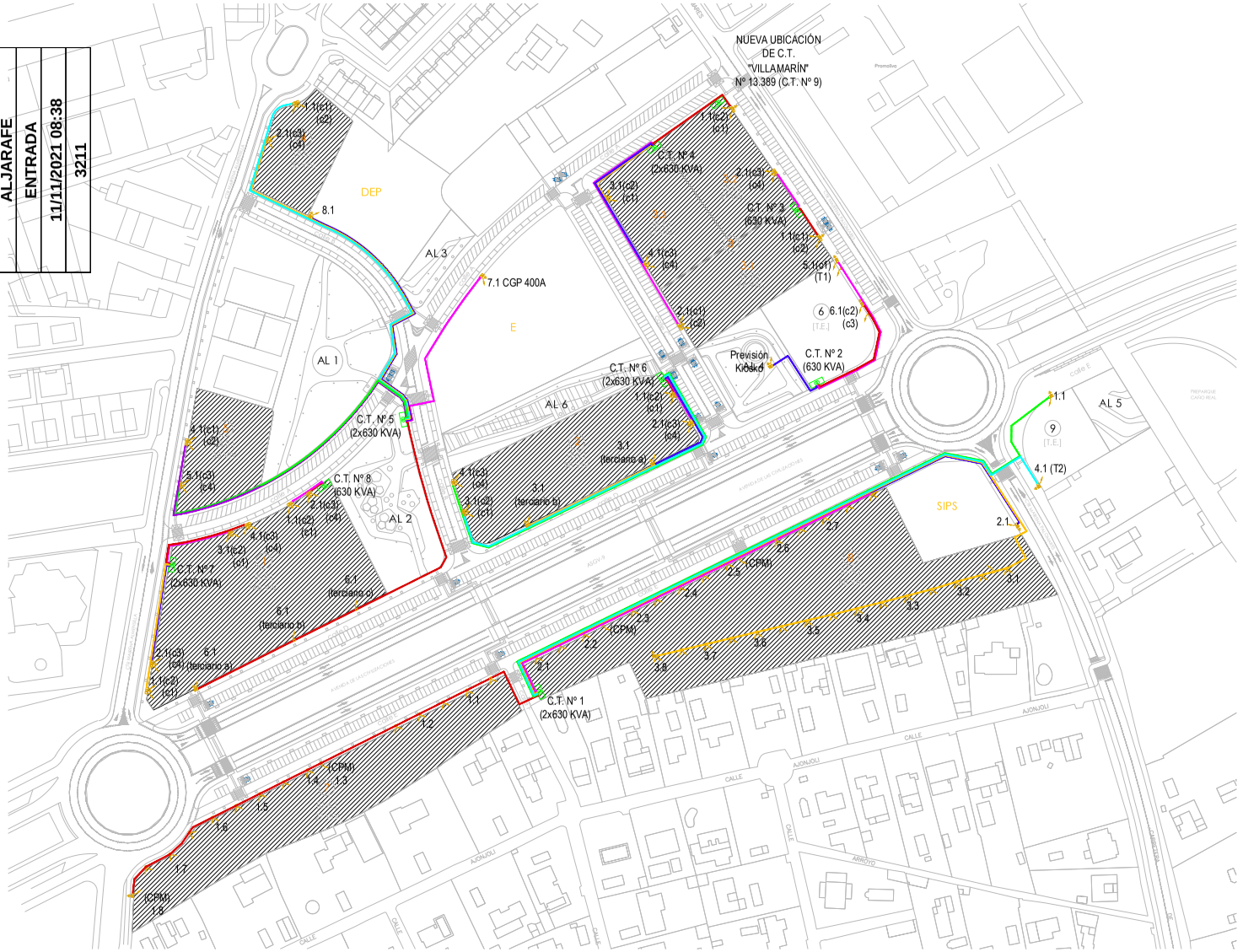
arquitecto: rg | a JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ GIL ESTUDIO DE ARQUITECTURA
c/ bartolomé de medina 1, 1ºd - 41004 sevilla - tf./fax: 954.536.698

promotor: monthisa CIF: A-28.266.690 MONTHISA RESIDENCIAL, S.A.

plano nº: 1.3

Código Seguro de Verificación: IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY
Fecha: 11/11/2021 08:37:58
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica
Normativa: SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE
Firmante: https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY
Url de verificación
Página: 37/40

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211



LEYENDA

- PUNTO DE SUMINISTRO A CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN CGP 250 A
- PUNTO DE SUMINISTRO A DOS CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA CPM1-D2
- CAJA DE SECCIONAMIENTO DE 400 A
- CIRCUITO DEL ANILLO Nº1 DEL C.T. ASOCIADO. CIRCUITO RV 0,6/1 KV 3x1x240 +1x150 mm² Al ENTERRADO EN ZANJA BAJO TUBO PE CORRUGADO DOBLE PARED Ø 160 mm
- CIRCUITO DEL ANILLO Nº2 DEL C.T. ASOCIADO. CIRCUITO RV 0,6/1 KV 3x1x240 +1x150 mm² Al ENTERRADO EN ZANJA BAJO TUBO PE CORRUGADO DOBLE PARED Ø 160 mm
- CIRCUITO DEL ANILLO Nº3 DEL C.T. ASOCIADO. CIRCUITO RV 0,6/1 KV 3x1x240 +1x150 mm² Al ENTERRADO EN ZANJA BAJO TUBO PE CORRUGADO DOBLE PARED Ø 160 mm
- CIRCUITO DEL ANILLO Nº4 DEL C.T. ASOCIADO. CIRCUITO RV 0,6/1 KV 3x1x240 +1x150 mm² Al ENTERRADO EN ZANJA BAJO TUBO PE CORRUGADO DOBLE PARED Ø 160 mm
- CIRCUITO DEL ANILLO Nº5 DEL C.T. ASOCIADO. CIRCUITO RV 0,6/1 KV 3x1x240 +1x150 mm² Al ENTERRADO EN ZANJA BAJO TUBO PE CORRUGADO DOBLE PARED Ø 160 mm
- CIRCUITO DEL ANILLO Nº6 DEL C.T. ASOCIADO. CIRCUITO RV 0,6/1 KV 3x1x240 +1x150 mm² Al ENTERRADO EN ZANJA BAJO TUBO PE CORRUGADO DOBLE PARED Ø 160 mm
- CIRCUITO DEL ANILLO Nº7 DEL C.T. ASOCIADO. CIRCUITO RV 0,6/1 KV 3x1x240 +1x150 mm² Al ENTERRADO EN ZANJA BAJO TUBO PE CORRUGADO DOBLE PARED Ø 160 mm
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO

NOTA:
LA NUMERACIÓN DE LOS DISTINTOS PUNTOS DE SUMINISTRO CORRESPONDE AL CÁLCULO DEL CIRCUITO MÁS DESFAVORABLE. VER TABLA DE RESULTADOS DE CÁLCULO.

REFORMADO
DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SR-8
"PUEBLA DEL MARQUÉS", MAIRENA DEL ALJARAFE, SEVILLA

plano: INTALACIÓN ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN: PLANTA GENERAL

JULIO 2021

escala: 1/1000

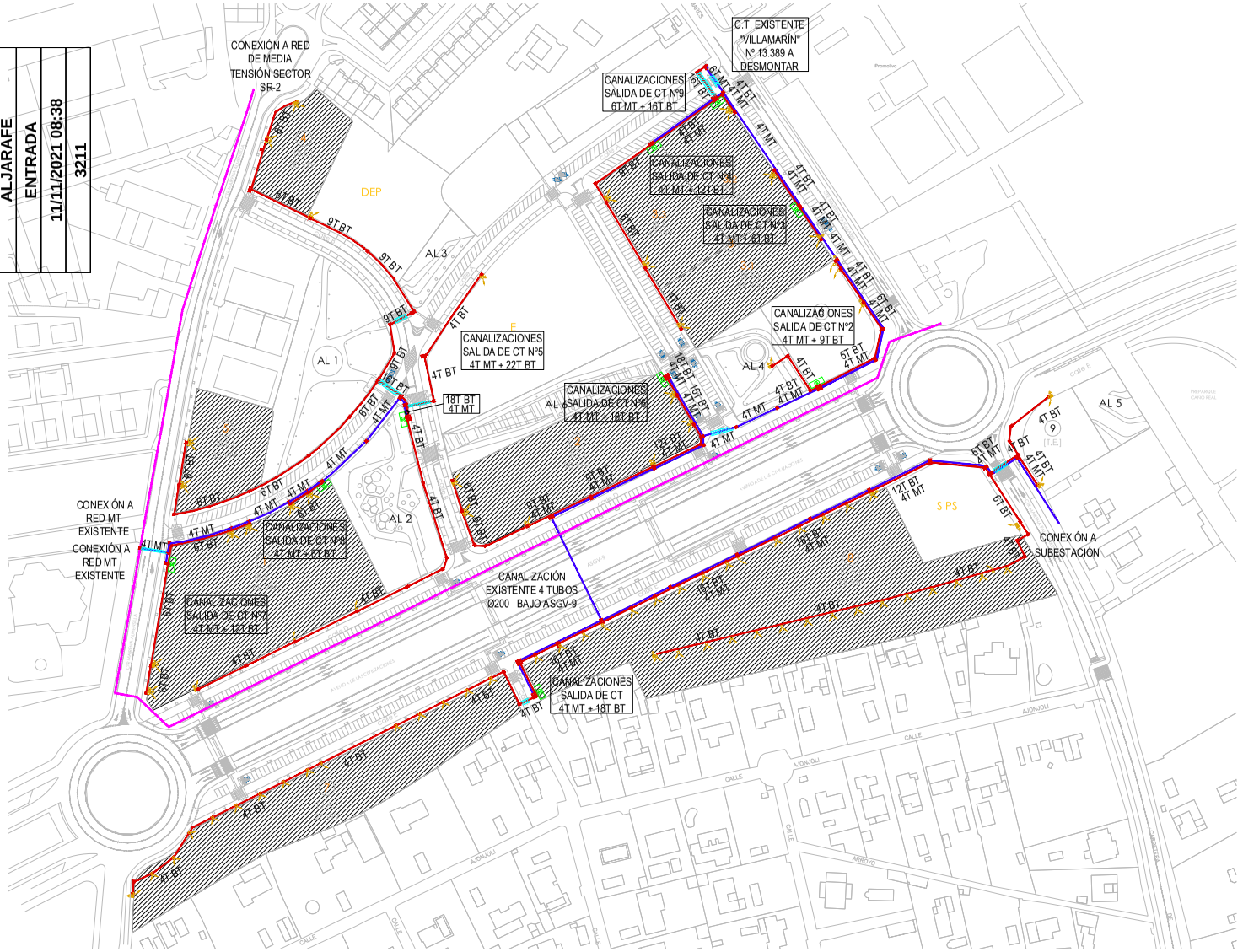
arquitecto: rg | a JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ GIL ESTUDIO DE ARQUITECTURA
c/ bartolomé de medina 1, 1ºd - 41004 sevilla - tf./fax: 954.536.698

promotor: monthisa CIF: A-28.266.690 MONTHISA RESIDENCIAL, S.A.

plano nº: 16.1

Código Seguro de Verificación | IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY | Fecha | 11/11/2021 08:37:58
Normativa | Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica
Firmante | SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE | Página | 38/40
Url de verificación | https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211



LEYENDA

- CANALIZACIÓN DE BAJA TENSIÓN CON TUBOS Ø 160 mm DE PE CORRUGADO DOBLE PARED
- CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN CON TUBOS DE Ø 200 mm DE PE CORRUGADO DOBLE PARED
- CANALIZACIÓN MEDIA TENSIÓN EXISTENTE
- ARQUETA TIPO A-2
- ARQUETA TIPO A-1
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO

REFORMADO
DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SR-8
"PUEBLA DEL MARQUÉS", MAIRENA DEL ALJARAFE, SEVILLA

plano: INTALACIÓN ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN: CANALIZACIONES

JULIO 2021

escala: 1/1000

arquitecto: rg | a JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ GIL ESTUDIO DE ARQUITECTURA
c/ bartolomé de medina 1, 1ºd - 41004 sevilla - tf./fax: 954.536.698

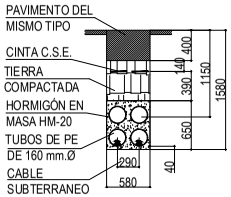
promotor: monthisa CIF: A-28.266.890 MONTHISA RESIDENCIAL, S.A.

plano nº: 16.2

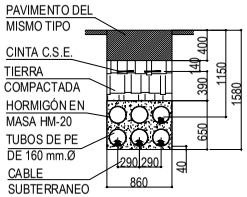
Código Seguro de Verificación | IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY | Fecha | 11/11/2021 08:37:58
Normativa | Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica
Firmante | SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE | Página | 39/40
Url de verificación | https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY

GMU MAIRENA DEL ALJARAFE
ENTRADA
11/11/2021 08:38
3211

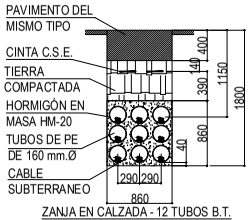
CANALIZACIONES DE BAJA TENSIÓN



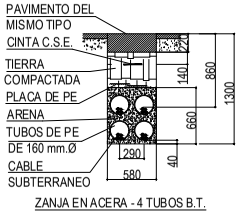
ZANJA EN CALZADA - 4 TUBOS B.T.



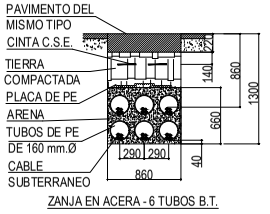
ZANJA EN CALZADA - 6 TUBOS B.T.



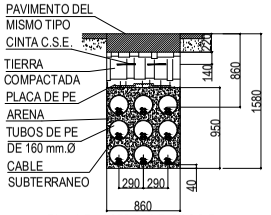
ZANJA EN CALZADA - 12 TUBOS B.T.



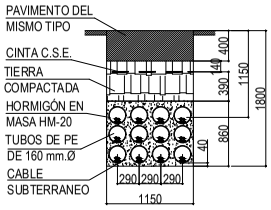
ZANJA EN ACERA - 4 TUBOS B.T.



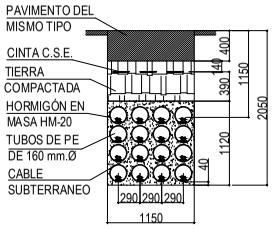
ZANJA EN ACERA - 6 TUBOS B.T.



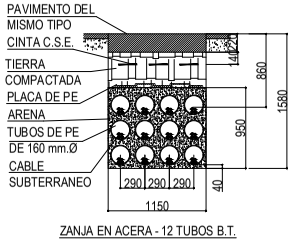
ZANJA EN ACERA - 9 TUBOS B.T.



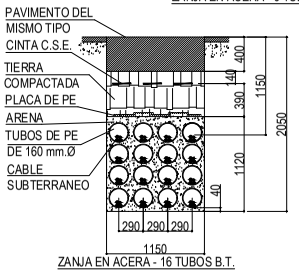
ZANJA EN CALZADA - 12 TUBOS B.T.



ZANJA EN CALZADA - 16 TUBOS B.T.

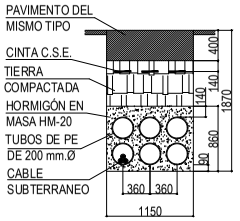


ZANJA EN ACERA - 12 TUBOS B.T.

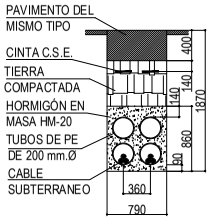


ZANJA EN ACERA - 16 TUBOS B.T.

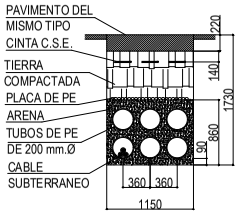
CANALIZACIONES DE MEDIA TENSIÓN



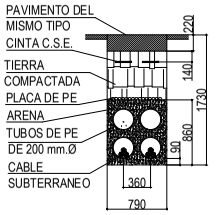
ZANJA EN CALZADA - 6 TUBOS M.T.



ZANJA EN CALZADA - 4 TUBOS M.T.

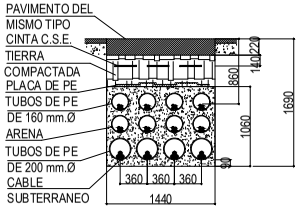


ZANJA EN ACERA - 6 TUBOS M.T.

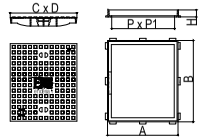


ZANJA EN ACERA - 4 TUBOS M.T.

CANALIZACION MIXTA MT + BT



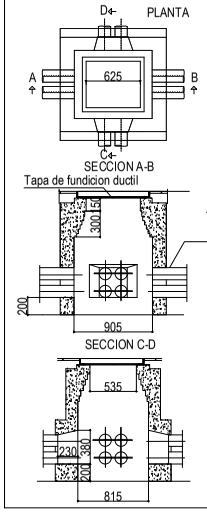
ZANJA MIXTA EN ACERA - 8 TUBOS B.T. + 4 TUBOS M.T.



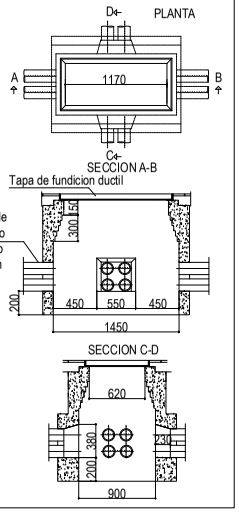
	A x B Long. ext. marco	H Altura	C x D Long. tapa	P x P1 Paso libre
ENDESA A1 D-400	725 x 825	80	620 x 720	580 x 680
ENDESA A2 D-400	1260 x 730	65	620 x 720	1195 x 670

TAPAS REALIZADAS EN FUNDICIÓN DÚCTIL. CUMPLIRÁN CON LAS PRESCRIPCIONES DE LA NORMA EUROPEA EN-124. CLASE D-400. REVESTIDA CON PINTURA NEGRA. SUPERFICIE METÁLICA ANTIDESLIZANTE.

ARQUETA TIPO A-1



ARQUETA TIPO A-2



ARQUETAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN SEGÚN NORMA ONSE 01.01-16B. SOPORTARÁN UNA CARGA DE 400KN.

LA COTA "A" SE INDICARÁ EN LA PETICIÓN DE LA OFERTA EL NÚMERO DE TUBOS EN CADA CARA IRA DETERMINADO EN FUNCIÓN DE LA CANALIZACIÓN A EFECTUAR COTA "B": OBRA DE FÁBRICA DE LADRILLO CERAMICO DE MEDIO PIE EN ACERA Y CALZADA SIN TRÁFICO RODADO Y DE 1 PIE EN CALZADA CON TRÁFICO.

SE INSTALARÁ UNA ARQUETA CADA 40 M. EN ALINEACIONES Y UNA CADA CAMBIO DE DIRECCIÓN O RASANTE

REFORMADO
DEL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR SR-8
"PUEBLA DEL MARQUÉS", MAIRENA DEL ALJARAFE, SEVILLA

plano: INTALACIÓN ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN: DETALLES DE CANALIZACIONES
JULIO 2021
escala: S/E

arquitecto: rg | a JOSÉ LUIS RODRÍGUEZ GIL ESTUDIO DE ARQUITECTURA
promotor: monthisa CIF: A-28.266.690 MONTHISA RESIDENCIAL, S.A.
plano nº: 16.3

Código Seguro de Verificación: IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY | Fecha: 11/11/2021 08:37:58
Normativa: Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, 19 de diciembre, de firma electrónica
Firmante: SELLO ELECTRÓNICO DEL AYUNTAMIENTO DE MAIRENA DEL ALJARAFE | Página: 40/40
Url de verificación: https://portal.dipusevilla.es/vfirma/code/IV7FYKIIHJHSJS55U5FW5ZJPMY