

Presentado el 29 junio de 2001
(nº Registro 36330)



PROYECTO

ESTUDIO DE ARQUITECTURA
ENRIQUE CENTELLES, S.L.
ENRIQUE CENTELLES FORNER
ARQUITECTO



CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA LA ELECTRIFICACIÓN UNIDAD Nº 2 DEL P.E.R.I. DEL SECTOR APD/8 "depósitos" EN ALICANTE.

SITUACIÓN: Calle Gadea, Esquina Calle Peatonal en Proyecto.

LOCALIDAD: Alicante.

PROMOTOR: Maria Francisca Torres Candela.

TITULAR: Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

VICENTE VALDÉS MOLINA

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN



Aprobado definitivamente por el
Pleno del Excmo. Ayuntamiento

en sesión de ...16 OCT. 2001...

y Decreto nº ...146...1...

29 MAR. 2004

Alicante, 24 de mayo de 2001

SECRETARIO GENERAL

do.: Carlos Artega Castaño



MEMORIA

Centro de Transformación





ÍNDICE

MEMORIA. "CENTRO DE TRANSFORMACIÓN".

- 1.1. OBJETO DEL PROYECTO.
 - 1.1.1. Reglamentación y disposiciones oficiales.
- 1.2. TITULAR.
- 1.3. EMPLAZAMIENTO.
- 1.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.
- 1.5. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA.
- 1.6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.
 - 1.6.1. Obra Civil.
 - 1.6.1.1. Local.
 - 1.6.1.2. Características del local.
 - 1.6.2. Instalación Eléctrica.
 - 1.6.2.1. Características de la Red de Alimentación.
 - 1.6.2.2. Características de la aparamenta de Alta Tensión.
 - 1.6.2.3. Características material vario de Alta Tensión.
 - 1.6.2.4. Características de la aparamenta de Baja Tensión.
 - 1.6.3. Medida de la Energía Eléctrica.
 - 1.6.4. Puesta a Tierra.
 - 1.6.4.1. Tierra de Protección.
 - 1.6.4.2. Tierra de Servicio.
 - 1.6.4.3. Tierras interiores.
 - 1.6.5. Instalaciones Secundarias.
 - 1.6.5.1. Alumbrado.
 - 1.6.5.2. Baterías de Condensadores.
 - 1.6.5.3. Protección contra Incendios.
 - 1.6.5.4. Ventilación.
 - 1.6.5.5. Medidas de Seguridad.

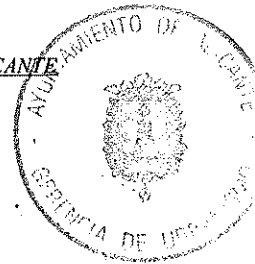
2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.



- 2.1. INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN.
- 2.2. INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.
- 2.3. CORTOCIRCUITOS.
 - 2.3.1. Observaciones.
 - 2.3.2. Cálculo de las Corrientes de Cortocircuito.
 - 2.3.3. Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.
 - 2.3.4. Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.
- 2.4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.
 - 2.4.1. Comprobación por densidad de corriente.
 - 2.4.2. Comprobación por sollicitación electrodinámica.
 - 2.4.3. Comprobación por sollicitación térmica.
- 2.5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.
- 2.6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.
- 2.7. DIMENSIONES DEL POZO APAGAFUEGOS.
- 2.8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.
 - 2.8.1. Investigación de las características del suelo.
 - 2.8.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra, y del tiempo máximo de eliminación del defecto.
 - 2.8.3. Diseño preliminar de la instalación de tierra.
 - 2.8.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.
 - 2.8.5. Cálculo de las tensiones de paso interior de la instalación.
 - 2.8.6. Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.
 - 2.8.7. Cálculo de las tensiones aplicadas.
 - 2.8.8. Investigación de las tensiones transferibles al exterior.
 - 2.8.9. Corrección y ajuste del diseño inicial, estableciendo el definitivo.
3. PLIEGOS DE CONDICIONES.
 - 3.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES.
 - 3.1.1. Obra Civil.
 - 3.1.2. Aparata de Alta Tensión.
 - 3.1.3. Transformadores.



- 3.1.4. Equipos de Medida.
- 3.2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.
- 3.3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.
- 3.4. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.
- 3.5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.
- 3.6. LIBRO DE ÓRDENES.
- 4. PRESUPUESTO.**
 - 4.1. OBRA CIVIL.
 - 4.2. APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN.
 - 4.3. TRANSFORMADORES.
 - 4.4. EQUIPOS DE BAJA TENSIÓN.
 - 4.5. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.
 - 4.6. VARIOS.
 - 4.7. PRESUPUESTO TOTAL.
- 5. PLANOS.**
 - 5.1. SITUACIÓN.
 - 5.2. ESQUEMA UNIFILAR.
 - 5.3. PLANTA Y ALZADO.
 - 5.4. TOMAS DE TIERRA.



1. MEMORIA.

1.1. OBJETO DEL PROYECTO.

El presente documento forma parte del proyecto de urbanización de la unidad Nº 2 del P.E.R.I. del Sector APD/8 "Depósitos" en el término municipal de Alicante, en la C/ Gadea. Este documento constituye una separata del proyecto global de urbanización, e incluye lo referente a la infraestructura que se precisa para instalación de un Centro de Transformación.

El proyecto global lo completan los documentos referentes a Movimiento de Tierras, Pavimentación y señalización, Jardinería y Mobiliario Urbano, Abastecimiento de agua potable, riego y Red Contra incendios, Red de Saneamiento, Línea Subterránea de Media Tensión, Línea subterránea de Baja Tensión, Alumbrado Público y Red de Telefonía.

El objeto del presente proyecto es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de un centro de transformación de características normalizadas cuyo fin es suministrar energía eléctrica en baja tensión.

1.1.1. Reglamentación y disposiciones oficiales.

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

- Reglamento sobre las Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.

- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.

- Normas particulares de IBERDROLA.

- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.

1.2. TITULAR.

El encargo de la instalación ha sido realizado por D^a. María Francisca Torres Candela D.N.I. 21.980.277-M con domicilio en Elche en C\ Mayor del Vila nº 5 que actúa en su propio nombre.

El titular de las instalaciones proyectadas será IBERDROLA S.A

1.3. EMPLAZAMIENTO.

Las parcelas están situadas en la C/ Gadea dentro del sector APD-8, lindando con los siguientes caminos: al Norte, Calle de Ceres; al Este, C/ de Javea, al Oeste C/ del Agua de Sax. En el Término Municipal de Alicante.

1.4. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

El centro de transformación objeto del presente proyecto será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltiente metálica según norma

UNE-20.099.

La acometida al mismo será subterránea, se alimentará en anillo con previsión de derivar un ramal de la red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 20 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora IBERDROLA.

* CARACTERÍSTICAS CELDAS SM6

Las celdas a emplear serán de la serie SM6 de Merlin Gerin, celdas modulares de aislamiento en aire equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción de arco.

Responderán en su concepción y fabricación a la definición de apartamento bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099.

Los compartimentos diferenciados serán los siguientes:

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

1.5. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA.

1.6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

1.6.1. Obra Civil.

1.6.1.1. Local.

El Centro estará ubicado en una caseta independiente destinada únicamente a esta finalidad.

La caseta será de construcción prefabricada de hormigón tipo M1CT1 con una puerta peatonal de Merlin Gerin, de dimensiones 3.950 x 2.560 y altura útil 2.310 mm., cuyas características se describen en el siguiente apartado de esta memoria.

El acceso al Centro estará restringido al personal de la Compañía Eléctrica suministradora. El Centro dispondrá de una puerta peatonal cuya cerradura estará normalizada por la Cía Eléctrica.

1.6.1.2. Características del local.

Se tratará de una construcción prefabricada de hormigón de la serie Modular de Merlin Gerin formada por los elementos siguientes:

- Base.
- Paredes.
- Suelos.
- Techos.
- Puertas y persianas.

que se describen a continuación:

*** BASE.**

Será una cubeta prefabricada de hormigón armado con mallazo electrosoldado de varilla de acero y vibrado por medio de aguja.

Esta base se colocará en un foso del terreno, cuyas dimensiones se indican en plano adjunto, y en cuyo fondo, a fin de obtener un lecho elástico, se colocará una capa nivelada de arena lavada de 15 cm. de espesor.

En la base irán dispuestos orificios para la entrada y salida de cables, tanto de B.T. como de A.T., y, en la zona inmediata inferior de la posición del transformador, se colocará una cuba de recogida de aceite, si el transformador lo requiere.

Si el edificio prefabricado consta de más de una base, éstas se atornillarán entre sí.

*** PAREDES.**

Serán placas de hormigón armado con mallazo electrosoldado de acero, todo el conjunto vibrado en mesa. La dosificación del hormigón será la adecuada para conseguir, con el menor peso y espesor posible, gran resistencia mecánica y una perfecta impermeabilización.

Unos cajetines de acero situados en los bordes permitirán el acoplamiento de las paredes entre sí mediante tornillos. Estos cajetines, una vez efectuada la unión y ofreciendo una estética suficiente, permitirán desmontar y montar el centro cuantas veces se desee.

Entre los paneles que conforman las paredes se colocarán dobles juntas de espuma de neopreno, para evitar la infiltración de humedad.

La terminación exterior de las paredes será de canto rodado visto, a fin de conseguir una superficie rugosa de una gran duración y de agradable estética.

*** SUELOS.**

Serán elementos planos, de hormigón armado y vibrado en mesa, de la composición adecuada para conseguir una gran resistencia mecánica. Colocados sobre la base, constituirán el piso del edificio prefabricado: sobre ellos se colocarán las cabinas de media tensión, cuadros de baja tensión y demás elementos del centro. En ellos existen unos orificios que permiten el acceso a las celdas y cuadros eléctricos.

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

*** TECHOS.**

Compuestos por elementos de unas características similares a las de las paredes, presentará una pendiente mínima del 2%, para evitar la acumulación de aguas.

Dobles juntas de neopreno que se sellarán posteriormente con resinas epoxy garantizarán la estanqueidad de la cubierta.

*** PUERTAS Y PERSIANAS.**

Serán de chapa de acero galvanizado tipo galvamir de 2 mm., pintadas posteriormente por electroforesis con pintura epoxy que polimeriza en horno.

Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hará muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

Las persianas se pueden desmontar, por medio de tornillos desde el interior, de tal modo que la introducción o extracción del transformador se realice a nivel del suelo y sin

necesidad de grúas de gran potencia. Unas finas mallas metálicas impedirán la penetración de insectos, sin que por ello disminuya la capacidad de ventilación.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

1.6.2. Instalación Eléctrica.

1.6.2.1. Características de la Red de Alimentación.

La red de alimentación al centro de transformación será de tipo subterráneo a una tensión de 20 kV y 50 Hz de frecuencia.

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 350 MVA, según datos proporcionados por la Compañía suministradora.

1.6.2.2. Características de la Aparata de Alta Tensión.

* CARACTERÍSTICAS GENERALES CELDAS SM6

- 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 estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE 20.099, y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

- Embarrado.

El embarrado estará 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.

* CELDAS DE ENTRADA Y SALIDA.

Dos celdas de línea modelo SM6, tipo SIM16, de dimensiones: 375 mm. de anchura, 940 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, y conteniendo:

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



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

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

* CELDA DE PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR 1.

Celda de protección con interruptor y fusibles combinados modelo SM6, tipo SQM16 200 A, de dimensiones: 375 mm. de anchura, 940 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, y conteniendo:

- Juego de barras tripolar In = 400 A.
- Interruptor-seccionador en SF6, 400 A, 24 kV, equipado con bobina de disparo a emisión de tensión a 220 V 50 Hz..
- Tres cortacircuitos fusibles de alto poder de ruptura y baja disipación térmica tipo MESA CF, de 24kV, y calibre 32 A.
- Seccionador de puesta a tierra de doble brazo (aguas arriba y aguas abajo de los fusibles).
- Señalización mecánica fusión fusible.
- Indicadores de presencia de tensión con lámparas.
- Preparada para conexión inferior de cable unipolar seco.
- Embarrado de puesta a tierra.

* TRANSFORMADOR 1.

Será una máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 20 kV y la tensión a la salida en carga de 400V entre fases y 230V entre fases y neutro.

El transformador a instalar tendrá el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural, marca Merlin Gerin Cevelsa, en baño de aceite mineral.

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

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNESA 5201D y a las normas particulares de la compañía suministradora, siendo las siguientes:

- | | |
|--|----------------|
| - Potencia nominal: | 400 kVA. |
| - Tensión nominal primaria: | 20.000 V. |
| - Regulación en el primario: | +/-2,5% +/-5%. |
| - Tensión nominal secundaria en vacío: | 420 V. |
| - Tensión de cortocircuito: | 4 %. |
| - Grupo de conexión: | Dyn11. |
| - Nivel de aislamiento: | |

Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 125 kV.
Tensión de ensayo a 50 Hz 1 min 50 kV.

- Protección térmica por termómetro de esfera (2cont.).

CONEXIÓN EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN:

- Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco, aislamiento 12/20 kV, de 50 mm² en Al con cubierta especial DHZ1 y con sus correspondientes elementos de conexión de acuerdo con la normativa de Iberdrola. Conexión por bornas enchufables 24kV.

CONEXIÓN EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN:

- Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco tipo RV, aislamiento 0.6/1 kV, de 3x240mm² Al para las fases y de 2x240mm² Al para el neutro.

1.6.2.3. Características material vario de Alta Tensión.

* EMBARRADO GENERAL CELDAS SM6.

El embarrado general de las celdas SM6 se construye con tres barras aisladas de cobre dispuestas en paralelo.

PIEZAS DE CONEXIÓN CELDAS SM6.

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

1.6.2.4. Características de la aparamenta de Baja Tensión.

Las salidas de Baja Tensión del Centro de Transformación irán protegidas con Cuadros Modulares de Distribución en Baja Tensión de Merlin Gerin y características según se definen en la Recomendación UNESA 6302B.

Dichos cuadros deberán estar homologados por la Compañía Eléctrica suministradora y sus elementos principales se describen a continuación:

- Unidad funcional de embarrado: constituida por dos tipos de barras: barras verticales de llegada, que tendrán 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 seccionamiento: constituida por cuatro conexiones de pletinas deslizantes que podrán ser maniobradas fácil e independientemente con una sola herramienta aislada.

- Unidad funcional de protección: constituida por un sistema de protección formado por bases tripolares verticales con cortacircuitos fusibles.

- Unidad funcional de control: estará situada en la parte superior del módulo de acometida y los aparatos que contenga así como su disposición deberán ser los homologados por la Compañía Eléctrica.

1.6.3. Medida de la Energía Eléctrica.

No se instalará ningún equipo de medida.



1.6.4. Puesta a Tierra.

1.6.4.1. Tierra de Protección.

Se conectarán 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.

1.6.4.2. Tierra de Servicio.

Se conectarán a tierra el neutro del transformador y los circuitos de baja tensión de los transformadores del equipo de medida, según se indica en el apartado de "Cálculo de la instalación de puesta a tierra" del capítulo 2 de este proyecto.

1.6.4.3. Tierras interiores.

Las tierras interiores del centro de transformación tendrán 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 realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado 1.6.4.1. e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP545.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm² de cobre aislado formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado 1.6.4.2. e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP545.

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

1.6.5. Instalaciones Secundarias.

1.6.5.1. Alumbrado.

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

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

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

1.6.5.2. Baterías de Condensadores.

No se instalarán baterías de condensadores.

1.6.5.3. Protección contra Incendios.

Al disponer la Compañía Eléctrica suministradora de personal de mantenimiento equipado en sus vehículos con el material adecuado de extinción de incendios, no es preciso, en este caso, instalar extintores en este centro de transformación.

1.6.5.4. Ventilación.

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

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

Potencia del transformador (kVA)	Superficie de la rejilla mínima(m ²)
400	0.6

Los cálculos de sección de la superficie mínima de la rejilla se encuentran en el apartado 2.6. de este proyecto.

1.6.5.5. Medidas de Seguridad.

* SEGURIDAD EN CELDAS SM6

Las celdas tipo SM6 dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la Norma UNE 20.099, y que serán los siguientes:

- 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 el apartado 1.6.2.2.

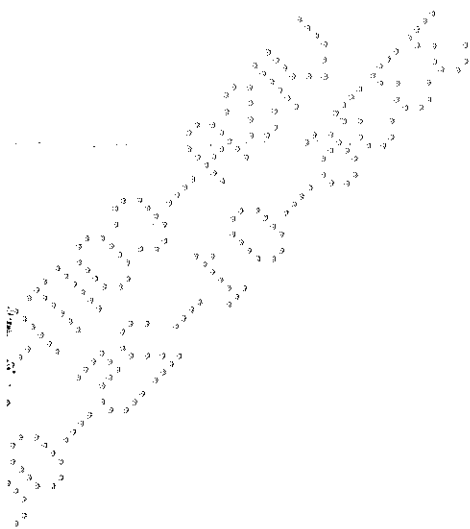


Elche, mayo de 2001
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and a long horizontal stroke at the end.

Vicente Valdés Molina
Colegiado N°: 2.743

A faint, diagonal watermark or stamp consisting of a grid of small dots, possibly reading 'Urbano' or similar, oriented from the bottom left towards the top right.

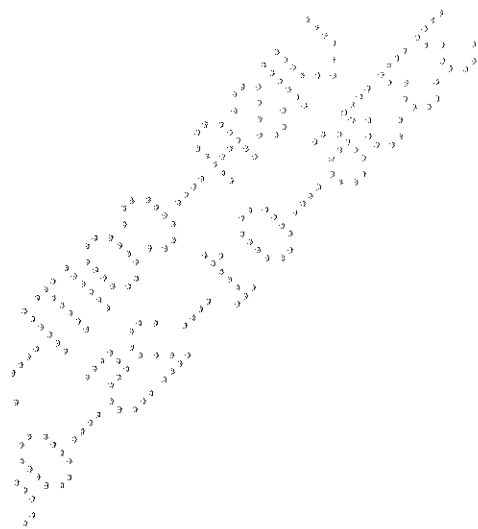




CÁLCULOS

Centro de Transformación

2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.





2.1. INTENSIDAD DE ALTA TENSIÓN.

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

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

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

U = Tensión compuesta primaria en kV = 20 kV.

I_p = Intensidad primaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del transformador (kVA)	I_p (A)
400	11.55

siendo la intensidad total primaria de 11.55 Amperios.

2.2. INTENSIDAD DE BAJA TENSIÓN.

En un sistema trifásico la intensidad secundaria I_s viene determinada por la expresión:

$$I_s = \frac{S - W_{fe} - W_{cu}}{\sqrt{3} * U}$$

Siendo:

S = Potencia del transformador en kVA.

W_{fe} = Pérdidas en el hierro.

W_{cu} = Pérdidas en los arrollamientos.

U = Tensión compuesta en carga del secundario en kilovoltios = 0.4 kV.

I_s = Intensidad secundaria en Amperios.

Sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del transformador (kVA)	I_s (A)
400	569.37

2.3. CORTOCIRCUITOS.

2.3.1. Observaciones.

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito se determina una potencia de cortocircuito de 350 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Compañía suministradora.

2.3.2. Cálculo de las Corrientes de Cortocircuito.

Para la realización del cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las

expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de alta tensión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Siendo:

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

U = Tensión primaria en kV.

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

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de baja tensión:

No la vamos a calcular ya que será menor que la calculada en el punto anterior.

- 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.

U_{cc} = Tensión porcentual de cortocircuito del transformador.

U_s = Tensión secundaria en carga en voltios.

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

2.3.3. Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente con:

$S_{cc} = 350$ MVA.

$U = 20$ kV.

y sustituyendo valores tendremos una intensidad primaria máxima para un cortocircuito en el lado de A.T. de:

$I_{ccp} = 10.1$ kA.

2.3.4. Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.

Utilizando la fórmula expuesta anteriormente y sustituyendo valores, tendremos:

Potencia del transformador (kVA)	U_{cc} (%)	I_{ccs} (kA)
400	4	14.43

Siendo:

- U_{cc} : Tensión de cortocircuito del transformador en tanto por ciento.

- I_{ccs} : Intensidad secundaria máxima para un cortocircuito en el lado de baja tensión.



2.4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

El embarrado de las celdas SM6 está constituido por tramos rectos de tubo de cobre recubiertas de aislamiento termorretráctil.

Las barras se fijan a las conexiones al efecto existentes en la parte superior del cárter del aparato funcional (interruptor-seccionador o seccionador en SF6). La fijación de barras se realiza con tornillos M8.

La separación entre las sujeciones de una misma fase y correspondientes a dos celdas contiguas es de 375 mm. La separación entre barras (separación entre fases) es de 200 mm.

Características del embarrado:

- Intensidad nominal	400 A.
- Límite térmico 1 seg.	16 kA ef.
- Límite electrodinámico	40 kA cresta.

Por tanto, hay que asegurar que el límite térmico es superior al valor eficaz máximo que puede alcanzar la intensidad de cortocircuito en el lado de Alta Tensión.

2.4.1. Comprobación por densidad de corriente.

Para la intensidad nominal de 400 A el embarrado de las celdas SM6 es de tubo de cobre de diámetro exterior de Ø24 mm. y con un espesor de 3 mm., lo que equivale a una sección de 198 mm².

La densidad de corriente es:

$$d = \frac{400}{198} = 2,02 \text{ A/mm}^2$$

Según normativa DIN se tiene que para una temperatura ambiente de 35°C y del embarrado a 65°C, la intensidad máxima admisible es de 548 A para un diámetro de 20 mm. y de 818 A para diámetro de 32 mm, lo cual corresponde a las densidades máximas de 3,42 y 2,99 A/mm² respectivamente. Con estos valores se obtendría una densidad máxima admisible de 3,29 A/mm² para el embarrado de diámetro de 24, valor superior al calculado (2,02 A/mm²). Con estos datos se garantiza el embarrado de 400 A y un calentamiento de 30°C sobre la temperatura ambiente.

2.4.2. Comprobación por sollicitación electrodinámica.

Para el cálculo consideramos un cortocircuito trifásico de 16 kA eficaces y 40 kA cresta.

El esfuerzo mayor se produce sobre el conductor de la fase central, conforme a la siguiente expresión:

$$F = 13,85 \cdot 10^{-7} \cdot f \cdot \frac{I_{cc}^2}{d} \cdot L \cdot \left(\sqrt{1 + \frac{d^2}{L^2}} - \frac{d}{L} \right)$$

Siendo:

F = Fuerza resultante en Nw.

f = coeficiente en función de cos φ, siendo f=1 para cos φ =0.

I_{cc} = intensidad máxima de cortocircuito = 16.000 A eficaces.

d = separación entre fases = 0,2 metros.

L = longitud tramos embarrado = 375 mm.

y sustituyendo, $F = 399 \text{ Nw}$.

Esta fuerza está uniformemente repartida en toda la longitud del embarrado, siendo la carga:

$$q = \frac{F}{L} = 0,108 \text{ kg/mm}$$

Cada barra equivale a una viga empotrada en ambos extremos, con carga uniformemente repartida.

El momento flector máximo se produce en los extremos, siendo:

$$M_{\text{máx}} = \frac{q \cdot L^2}{12} = 1.272 \text{ kg.mm}$$

El embarrado tiene un diámetro exterior $D=24 \text{ mm}$. y un diámetro interior $d=18 \text{ mm}$.

El módulo resistente de la barra es:

$$W = \frac{\pi}{32} \left(\frac{D^4 - d^4}{D} \right) = \frac{\pi}{32} \left(\frac{24^4 - 18^4}{24} \right) = 927 \text{ mm}^3$$

La fatiga máxima es:

$$r_{\text{máx}} = \frac{M_{\text{máx}}}{W} = \frac{1.272}{927} = 1,37 \text{ kg/mm}^2$$

Para la barra de cobre deformada en frío tenemos:

$$r_{0,2} = 19 \text{ kg/mm}^2. >> r_{\text{máx.}}$$

y por lo tanto, existe un gran margen de seguridad.

El momento flector en los extremos debe ser soportado por tornillos M8, con un par de apriete de 2,8 m.Kg., superior al par máximo ($M_{\text{máx}}$).

2.4.3 Cálculo por sollicitación térmica. Sobreintensidad térmica admisible.

La sobreintensidad máxima admisible durante un segundo se determina de acuerdo con CEI 298 de 1981 por la expresión:

$$S = \frac{I}{\alpha} \sqrt{\frac{t}{\delta\Theta}}$$

Siendo:

S = sección de cobre en $\text{mm}^2 = 198 \text{ mm}^2$.

α = 13 para el cobre.

t = tiempo de duración del cortocircuito en segundos.

I = Intensidad eficaz en Amperios.

$\delta\Theta$ = 180° para conductores inicialmente a t^a ambiente.

Si reducimos este valor en 30°C por considerar que el cortocircuito se produce después del paso permanente de la intensidad nominal, y para $I = 16 \text{ kA}$:



$$\delta\theta = 150^\circ.$$

$$t = \delta\theta * \left(\frac{S * \alpha}{I}\right)^2$$

y sustituyendo:

$$t = 150 * \left(\frac{198 * 13}{16.000}\right)^2 = 3,88 \text{ s.}$$

Por lo tanto, y según este criterio, el embarrado podría soportar una intensidad de 16 kA eficaces durante más de un segundo.

2.5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.

* 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.

Potencia del transformador (kVA)	Intensidad nominal del fusible de A.T. (A)
400	32

* BAJA TENSIÓN.

En el circuito de baja tensión del transformador se instalará un Cuadro de Distribución modelo CBT-4S, acorde con la norma RU 6302 A, con posibilidad de extensionamiento, que se equipará con los fusibles adecuados para la protección de cada una de las líneas de salida previstas, en función de la potencia demandada para cada una de ellas. Dicho cuadro estará homologado por la Compañía Suministradora.

Potencia del transformador (kVA)	Nº de Salidas en B.T.
400	8

2.6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL C.T.

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:

W_{cu} = Pérdidas en cortocircuito del transformador en kW.

W_{fe} = Pérdidas en vacío del transformador en kW.

h = Distancia vertical entre centros de rejillas = 1.2 m.

Δt = 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 0.55.

Sr = Superficie mínima de la reja de entrada de ventilación del transformador.

Sustituyendo valores tendremos:

Potencia del transformador (kVA)	Pérdidas $W_{cu} + W_{fe}$ (kW)	Sr mínima (m²)
400	5.53	0.6

Se dispondrán, por tanto, 2 rejillas de ventilación por transformador (una para entrada de aire y otra para salida) de dimensiones 1255 x 1125 mm. cada una, consiguiendo así una superficie de ventilación por transformador de 1,41 m².

Según se puede ver en el plano correspondiente, las rejillas irán situadas en las paredes frontal y posterior del prefabricado a diferente altura, siendo la distancia medida verticalmente de separación entre los puntos medios de dichas rejillas de 1,2 m., tal como ya se ha tenido en cuenta en el cálculo anterior.

2.7. 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 (kVA)	Volumen mínimo del foso (litros)
400	370

2.8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

2.8.1. Investigación de las características del suelo.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial = 200 Ω.m.

2.8.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y tiempo máximo correspondiente de eliminación de defecto.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora (IBERDROLA), el tiempo máximo de eliminación del defecto es de 0.7 s. Los valores de K y n para calcular la tensión máxima de contacto aplicada según MIE-RAT 13 en el tiempo de



defecto proporcionado por la Compañía son:

$$K = 72 \text{ y } n = 1.$$

Por otra parte, los valores de la impedancia de puesta a tierra del neutro, corresponden a:

$$R_n = 0 \, \Omega \text{ y } X_n = 75 \, \Omega. \text{ con}$$

$$|Z_n| = \sqrt{R_n^2 + X_n^2}$$

La intensidad máxima de defecto se producirá en el caso hipotético de que la resistencia de puesta a tierra del Centro de Transformación sea nula. Dicha intensidad será, por tanto igual a:

$$I_d(\text{máx}) = \frac{20.000 \text{ V}}{\sqrt{3} * |Z_n|}$$

con lo que el valor obtenido es $I_d = 153.96 \text{ A}$.

2.8.3. Diseño preliminar de la instalación de tierra.

* TIERRA DE PROTECCIÓN.

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

Para los cálculos a realizar emplearemos las expresiones y procedimientos según el "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA, conforme a las características del centro de transformación objeto del presente cálculo, siendo, entre otras, las siguientes:

Para la tierra de protección optaremos por un sistema de las características que se indican a continuación:

- Identificación: código 5/36 del método de cálculo de tierras de UNESA.
- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.0528 \, \Omega/(\Omega \cdot m).$$

$$K_p = 0.00853 \, V/(\Omega \cdot m \cdot A).$$

- Descripción:

Estará constituida por 3 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 6 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 9 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 18 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros K_r y K_p de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

* TIERRA DE SERVICIO.

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

Las características de las picas serán las mismas que las indicadas para la tierra de protección. La configuración escogida se describe a continuación:

- Identificación: código 5/36 del método de cálculo de tierras de UNESA.

- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.0528 \Omega/(\Omega \cdot m).$$

$$K_p = 0.00853 V/(\Omega \cdot m \cdot A).$$

- Descripción:

Estará constituida por 3 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 6 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 9 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 18 m, dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros K_r y K_p de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37 Ω . Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación de Baja Tensión protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650 mA., no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 Voltios ($=37 \times 0,650$).

Existirá una separación mínima entre las picas de la tierra de protección y las picas de la tierra de servicio a fin de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas a la red de Baja Tensión. Dicha separación está calculada en el apartado 2.8.8.

2.8.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierras.

* TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas del Centro (R_t), intensidad y tensión de defecto correspondientes (I_d , U_d), utilizaremos las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t :

$$R_t = K_r \cdot \sigma.$$

- Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = \frac{20.000 V}{\sqrt{3} \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}}$$

- Tensión de defecto, U_d :

$$U_d = I_d \cdot R_t.$$

Siendo:



$$\sigma = 200 \, \Omega \cdot \text{m}.$$

$$K_r = 0.0528 \, \Omega / (\Omega \cdot \text{m}).$$

se obtienen los siguientes resultados:

$$R_t = 10.6 \, \Omega$$

$$I_d = 152.46 \, \text{A}.$$

$$U_d = 1609.9 \, \text{V}.$$

El aislamiento de las instalaciones de baja tensión del C.T. deberá ser mayor o igual que la tensión máxima de defecto calculada (U_d), por lo que deberá ser como mínimo de 2000 Voltios.

De esta manera se evitará que las sobretensiones que aparezcan al producirse un defecto en la parte de Alta Tensión deterioren los elementos de Baja Tensión del centro, y por ende no afecten a la red de Baja Tensión.

Comprobamos asimismo que la intensidad de defecto calculada es superior a 100 Amperios, lo que permitirá que pueda ser detectada por las protecciones normales.

* TIERRA DE SERVICIO.

$$R_t = K_r \cdot \sigma = 0.0528 \cdot 200 = 10.6 \, \Omega.$$

que vemos que es inferior a $37 \, \Omega$.

2.8.5. Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.

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

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá determinada por las características del electrodo y de la resistividad del terreno, por la expresión:

$$U_p = K_p \cdot \sigma \cdot I_d = 0.00853 \cdot 200 \cdot 152.46 = 260.1 \, \text{V}.$$

2.8.6. Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.

El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a $0,30 \times 0,30 \, \text{m}$. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a 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, está sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.

El edificio prefabricado de hormigón estará construido de tal manera que, una vez

instalado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldadura eléctrica. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad de éstos.

Esta armadura equipotencial se conectará al sistema de tierras de protección (excepto puertas y rejillas, que como ya se ha indicado no tendrán contacto eléctrico con el sistema equipotencial; debiendo estar aisladas de la armadura con una resistencia igual o superior a 10.000 ohmios a los 28 días de fabricación de las paredes).

Así pues, no será necesario el cálculo de las tensiones de paso y contacto en el interior de la instalación, puesto que su valor será prácticamente nulo.

No obstante, y según el método de cálculo empleado, la existencia de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra implica que la tensión de paso de acceso es equivalente al valor de la tensión de defecto, que se obtiene mediante la expresión:

$$U_{p, \text{acceso}} = U_d = R_t \cdot I_d = 10.6 \cdot 152.46 = 1609.9 \text{ V.}$$

2.8.7. Cálculo de las tensiones aplicadas.

Para la determinación de los valores máximos admisibles de la tensión de paso en el exterior, y en el acceso al Centro, emplearemos las siguientes expresiones:

$$U_{p(\text{exterior})} = 10 \frac{K}{t^n} \left(1 + \frac{6 \cdot \sigma}{1.000} \right)$$

$$U_{p(\text{acceso})} = 10 \frac{K}{t^n} \left(1 + \frac{3 \cdot \sigma + 3 \cdot \sigma h}{1.000} \right)$$

Siendo:

U_p = Tensiones de paso en Voltios.

$K = 72$.

$n = 1$.

t = Duración de la falta en segundos: 0.7 s.

σ = Resistividad del terreno.

σh = Resistividad del hormigón = 3.000 $\Omega \cdot m$.

obtenemos los siguientes resultados:

$$U_{p(\text{exterior})} = 2262.9 \text{ V.}$$

$$U_{p(\text{acceso})} = 10902.9 \text{ V.}$$

Así pues, comprobamos que los valores calculados son inferiores a los máximos admisibles:

- en el exterior:

$$U_p = 260.1 \text{ V.} < U_{p(\text{exterior})} = 2262.9 \text{ V.}$$

- en el acceso al C.T.:

$$U_d = 1609.9 \text{ V.} < U_{p(\text{acceso})} = 10902.9 \text{ V.}$$

2.8.8. Investigación de tensiones transferibles al exterior.



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

No obstante, con el objeto de garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima $D_{mín}$, entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio, determinada por la expresión:

$$D_{mín} = \frac{\sigma * I_d}{2.000 * \pi}$$

con:

$$\sigma = 200 \Omega.m.$$

$$I_d = 152.46 A.$$

obtenemos el valor de dicha distancia:

$$D_{mín} = 4.85 m.$$

2.8.9. Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.

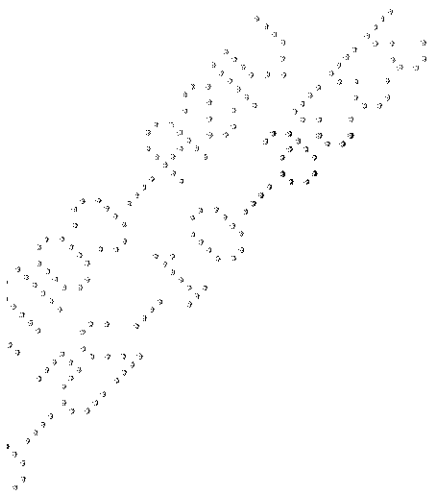
No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

Elche, mayo de 2001

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Vicente Valdés Molina

Colegiado N°: 2.743





PLIEGO DE **CONDICIONES**

Centro de Transformación



3. PLIEGO DE CONDICIONES.

3.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES.

3.1.1. Obra Civil.

El edificio destinado a alojar en su interior las instalaciones será una construcción prefabricada de hormigón modelo M1CT1.

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del EP, sin que estos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el Fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el edificio deberán disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. Todas las piezas contiguas estarán unidas eléctricamente entre sí. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.

3.1.2. Aparata de Alta Tensión.

Las celdas a emplear serán de la serie SM6 de Merlin Gerin, compuesta por celdas modulares equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

Serán celdas de interior y su grado de protección según la Norma 20-324-94 será IP 307 en cuanto a la envolvente externa.

Los cables se conexionarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra) asegurando así la imposibilidad de cierre

simultáneo de interruptor y seccionador de puesta a tierra.

El interruptor será en realidad interruptor-seccionador. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

*** CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.**

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099.

Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos,

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

que se describen a continuación.

- a) Compartimento de aparellaje.

Estará relleno de SF6 y sellado de por vida según se define en el anexo GG de la recomendación CEI 298-90. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años).

La presión relativa de llenado será de 0,4 bar.

Toda sobrepresión accidental originada en el interior del compartimento aparellaje estará limitada por la apertura de la parte posterior del cárter. Los gases serían canalizados hacia la parte posterior de la cabina sin ninguna manifestación o proyección en la parte frontal.

Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.

El seccionador de puesta a tierra dentro del SF6, deberá tener un poder de cierre en cortocircuito de 40 kA.

El interruptor realizará las funciones de corte y seccionamiento.

- b) Compartimento del juego de barras.

Se compondrá de tres barras aisladas de cobre conexionadas mediante tornillos de cabeza allen de M8. El par de apriete será de 2,8 mdaN.

- c) Compartimento de conexión de cables.

Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado.

Las extremidades de los cables serán:

- Simplificadas para cables secos.
- Termorretráctiles para cables de papel impregnado.



d) Compartimento de mando.

Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra los siguientes accesorios si se requieren posteriormente:

- Motorizaciones.
- Bobinas de cierre y/o apertura.
- Contactos auxiliares.

Este compartimento deberá ser accesible en tensión, pudiéndose motorizar, añadir accesorios o cambiar mandos manteniendo la tensión en el centro.

e) Compartimento de control.

En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión tanto en barras como en los cables.

* CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

- Tensión nominal	24 kV.
- Nivel de aislamiento:	
a) a la frecuencia industrial de 50 Hz	50 kV ef. 1mn.
b) a impulsos tipo rayo	125 kV cresta.
- Intensidad nominal funciones línea	400 A.
- Intensidad nominal otras funciones	200/400 A.
- Intensidad de corta duración admisible	16 kA ef. 1s.

* INTERRUPTORES-SECCIONADORES.

En condiciones de servicio, además de las características eléctricas expuestas anteriormente, responderán a las exigencias siguientes:

- Poder de cierre nominal sobre cortocircuito: 40 kA cresta.
- Poder de corte nominal de transformador en vacío: 16 A.
- Poder de corte nominal de cables en vacío: 25 A.
- Poder de corte (sea por interruptor-fusibles o por interruptor automático): 12.5 kA ef.

* CORTACIRCUITOS-FUSIBLES.

En el caso de utilizar protección ruptor-fusibles, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. Sus dimensiones se corresponderán con las normas DIN-43.625.

* PUESTA A TIERRA.

La conexión del circuito de puesta a tierra se realizará mediante pletinas de cobre de 25 x 5 mm. conectadas en la parte posterior superior de las cabinas formando un colector único.

3.1.3. Transformadores.

El transformador o transformadores a instalar será trifásico, con neutro accesible en B.T., refrigeración natural, en baño de aceite, con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable estando el transformador desconectado, servicio continuo y demás características detalladas en la memoria.

La colocación de cada transformador se realizará de forma que éste quede correctamente instalado sobre las vigas de apoyo.

3.1.4. Equipos de Medida.

No se prevé la instalación de ningún equipo de medida de la potencia y la energía para facturación.

3.2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de IBÉRDROLA.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

3.3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS.

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Tensiones de paso y de contacto.

3.4. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD.

* PREVENCIÓNES GENERALES.

1)- Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

2)- Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

3)- En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

4)- No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

5)- No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.



6)- Todas las maniobras se efectuarán colócase convenientemente sobre la banqueta.

7)- En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

*** PUESTA EN SERVICIO.**

8)- Se conectará primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

9)- Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

*** SEPARACIÓN DE SERVICIO.**

10)- Se procederá en orden inverso al determinado en apartado 8, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

11)- Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.

12)- A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores así como en las bornas de fijación de las líneas de alta y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Si hubiera de intervenir en la parte de línea comprendida entre la celda de entrada y seccionador aéreo exterior se avisará por escrito a la compañía suministradora de energía eléctrica para que corte la corriente en la línea alimentadora, no comenzando los trabajos sin la conformidad de ésta, que no restablecerá el servicio hasta recibir, con las debidas garantías, notificación de que la línea de alta se encuentra en perfectas condiciones, para la garantizar la seguridad de personas y cosas.

13)- La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

*** PREVENCIÓNES ESPECIALES.**

14)- No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

15)- No debe de sobrepasar los 60°C la temperatura del líquido refrigerante, en los aparatos que lo tuvieran, y cuando se precise cambiarlo se empleará de la misma calidad y características.

16)- Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

3.5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN.

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización Administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de Obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora.

3.6. LIBRO DE ÓRDENES.

Se dispondrá en este centro del correspondiente libro de órdenes en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación.

Elche, mayo de 2001
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL



Vicente Valdés Molina
Colegiado Nº: 2.743



PRESUPUESTOS

Centro de Transformación



4. PRESUPUESTO

4.1 OBRA CIVIL

1 Ud. Edificio de hormigón modular modelo M1CT1, de dimensiones interiores 3.800 x 2.400 x 2.310 mm., incluyendo su transporte y montaje.	1.107.000	1.107.000
1 Ud. Excavación de un foso de dimensiones 3.100 x 4.450 mm. para alojar el edificio prefabricado modular M1, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 550 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado.	81.000	81.000

Total Obra Civil

1.188.000

4.2 APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN

2 Ud. Cabina de entr./salid. de línea Merlin Gerin gama SM6, mod. SIM16 con interruptor-seccionador en SF6 de 400A, seccionador de puesta a tierra, juego de barras tripolar, indicadores testigo presencia de tensión y botellas terminales, instalada.	403.000	806.000
1 Ud. Cabina ruptofusible Merlin Gerin gama SM6, mod. SQM16 provista de interruptor-seccionador en SF6 con bobina de disparo, fusibles con señalización fusión, seccionador de puesta a tierra, indicadores presencia de tensión y enclavamientos, instalada.	511.000	511.000

Total Aparamenta de Alta Tensión

1.317.000

4.3 TRANSFORMADORES

1 Ud. Transformador llenado integral, UNESA 5201D marca Merlin Gerin Cevelsa, de interior y en baño de aceite mineral. Características: - Potencia nominal: 400 kVA.- Relación: 20/0.42 KV y demás características según memoria, instalado.	1.030.000	1.030.000
1 Ud. Suplemento por transformador por incorporar 3 pasatapas AT para bornas enchufables.	43.000	43.000
1 Ud. 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 sobrecargas, instalados.	36.000	36.000
1 Ud. Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco, aislamiento 12/20 kV, de 50 mm ² en Al con cubierta especial DHZ1 y con sus correspondientes elementos de conexión de acuerdo con la normativa de Iberdrola.	101.000	101.000
1 Ud. de 3 bornas enchufables para la conexión por cable entre celda de protección y transformador.	69.000	69.000
1 Ud. Juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV de Al, de 3x240mm ² para las fases y de 2x240mm ² para el neutro y demás características según memoria.	100.000	100.000

Total Transformadores

1.379.000



4.4 EQUIPOS DE BAJA TENSIÓN

1 Ud. Cuadro de distribución baja tensión modelo CBT/4S, con fusibles NH, instalado.	260.000	260.000
1 Ud. Extensionamiento del cuadro de distribución baja tensión modelo AM-CBT/4S, con fusibles NH, instalado.	129.000	129.000

Total Equipos de Baja Tensión

389.000

4.5 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

2 Ud. de tierras exteriores código 5/36 Unesa, incluyendo 3 picas de 6 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto.	195.000	390.000
1 Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm ² de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria.	130.000	130.000

Total Sistema de Puesta a tierra

520.000

4.6 VARIOS

2 Ud. Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección, instalado.	103.000	206.000
1 Ud. Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro, instalado.	26.000	26.000
1 Ud. Banqueta aislante para maniobrar aparamenta.	25.000	25.000
1 Ud. Par de guantes de maniobra.	16.000	16.000
2 Ud. Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instaladas.	2.000	4.000
1 Ud. Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada.	2.000	2.000
<u>Total Varios</u>		<u>279.000</u>

4.7 PRESUPUESTO TOTAL

Total Obra Civil	1.188.000
Total Aparamenta de Alta Tensión	1.317.000
Total Transformadores	1.379.000
Total Equipos de Baja Tensión	389.000
Total Sistema de Puesta a tierra	520.000
Total Varios	279.000
Total de ejecución material	5.072.000
TOTAL	5.072.000

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de:

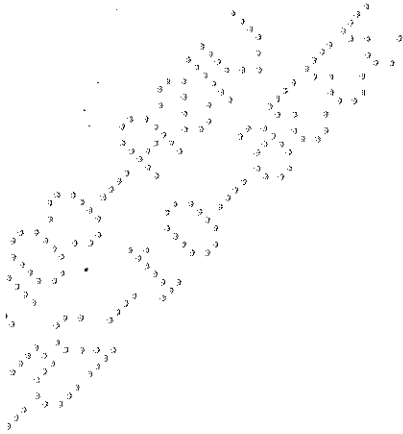


CINCO MILLONES SETENTA Y DOS MIL PESETAS

Elche, mayo de 2001
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

Vicente Valdés Molina.
Colegiado N°: 2.743

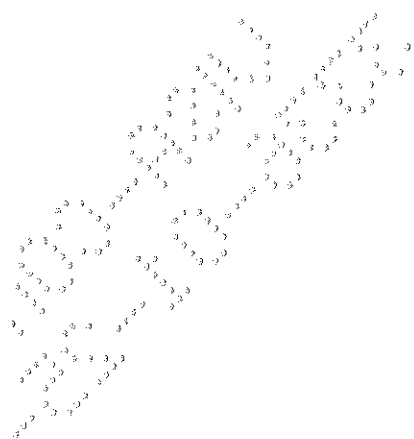
EXHIBIDO

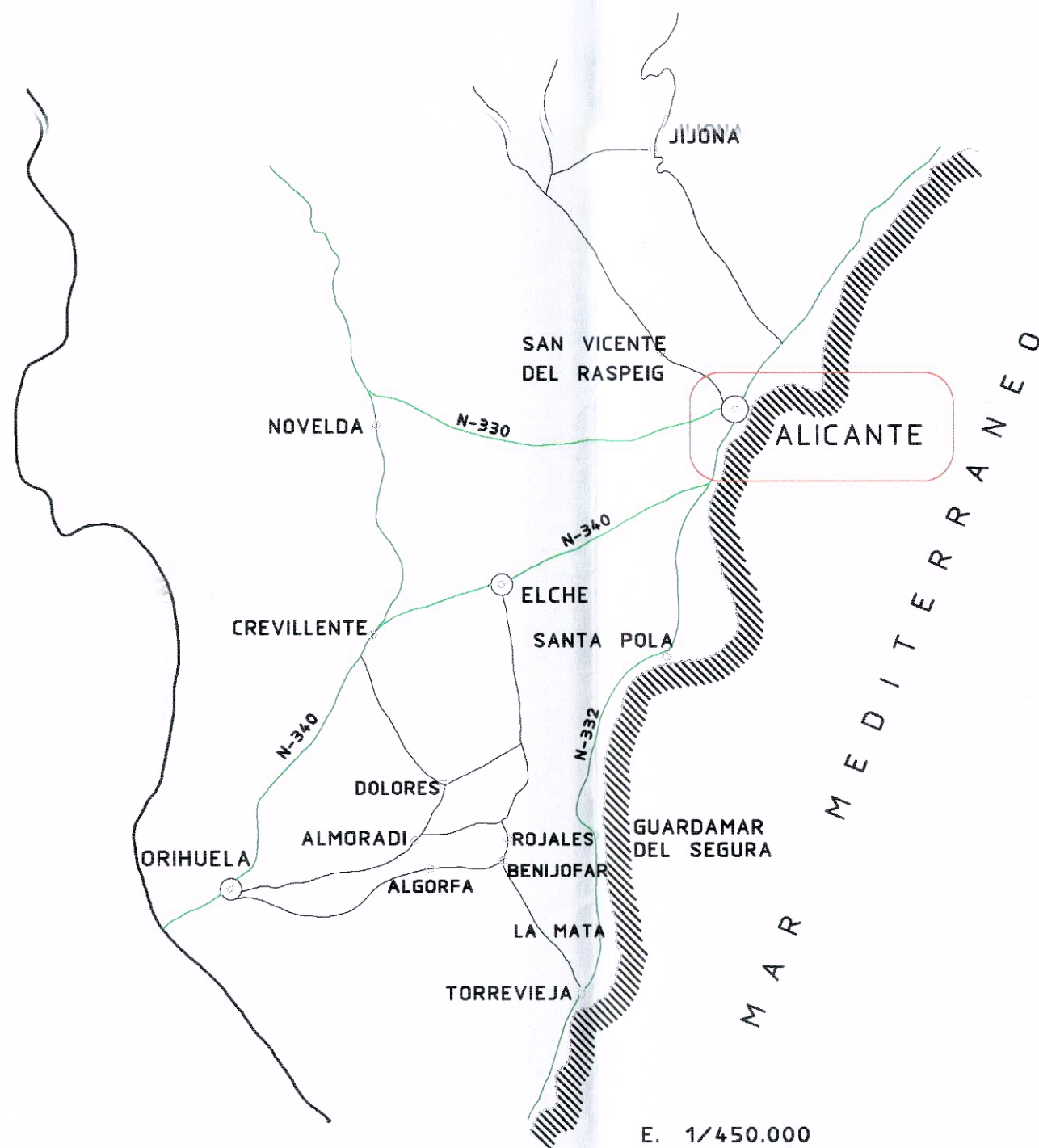




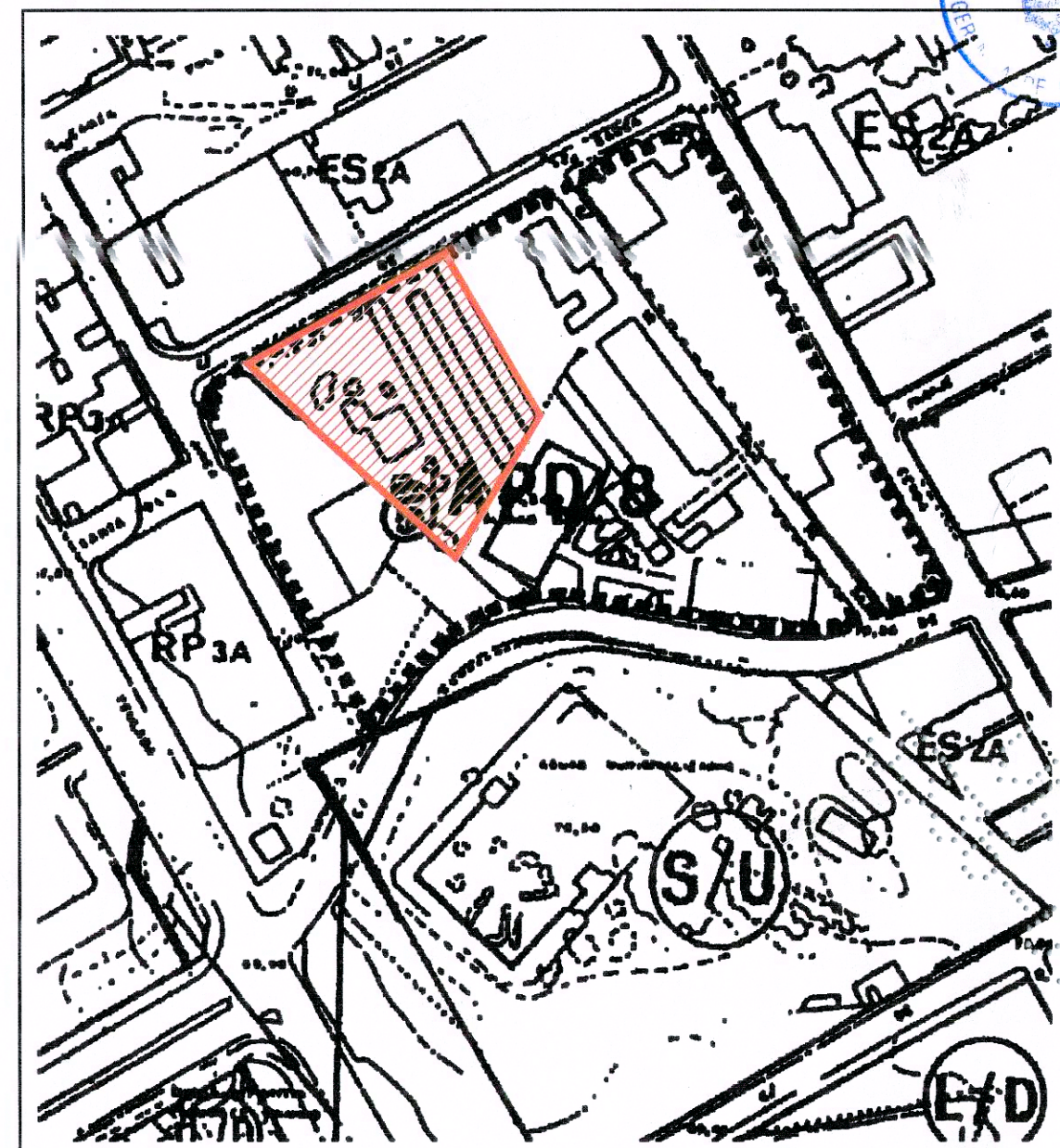
PLANOS

Centro de Transformación





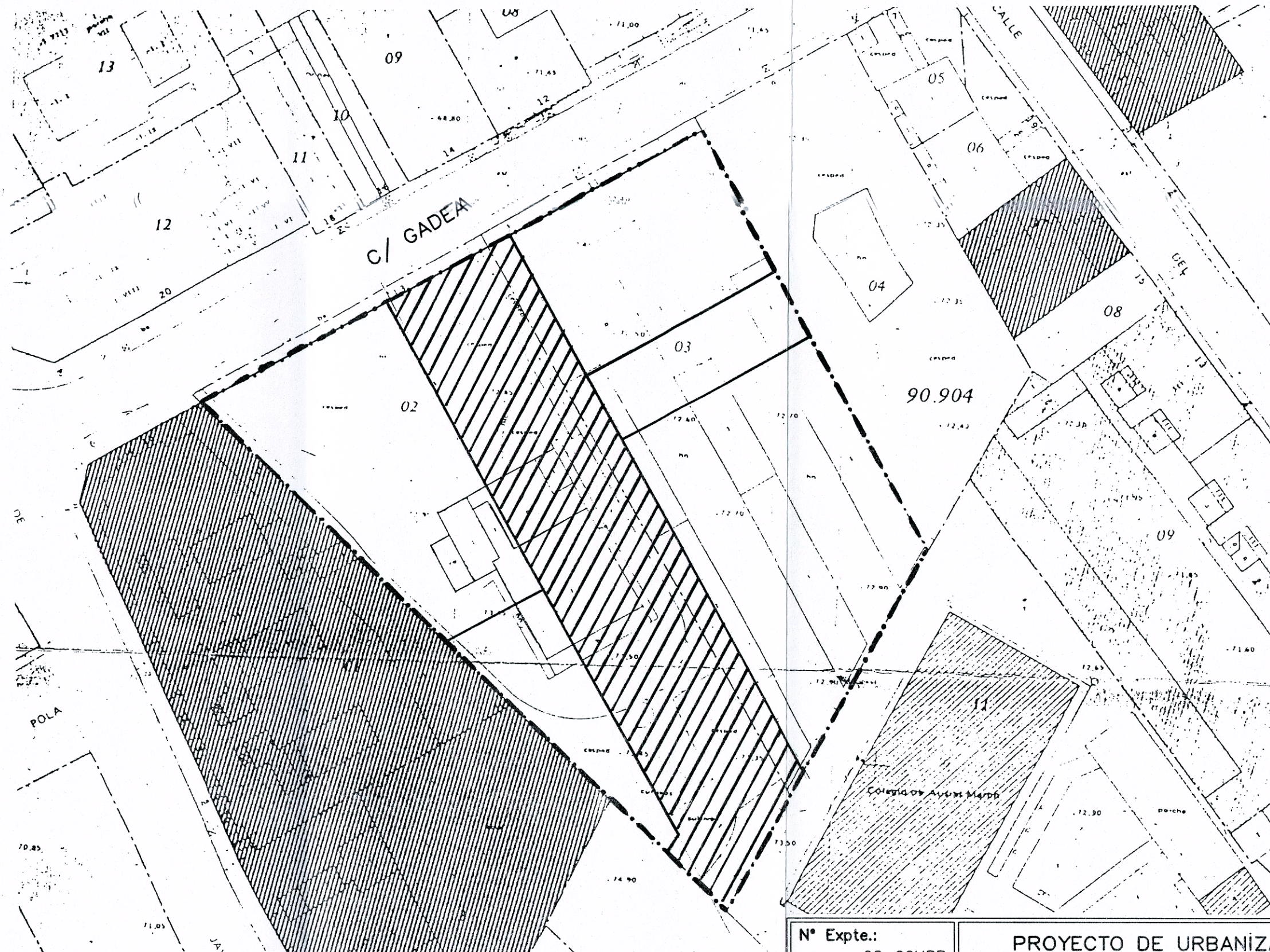
SITUACION



EMPLAZAMIENTO REFERIDO AL P.G.M.O.
DE ALICANTE E/ 1:2000

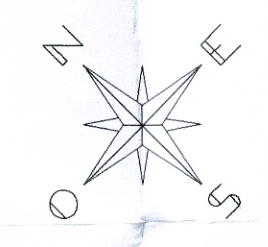
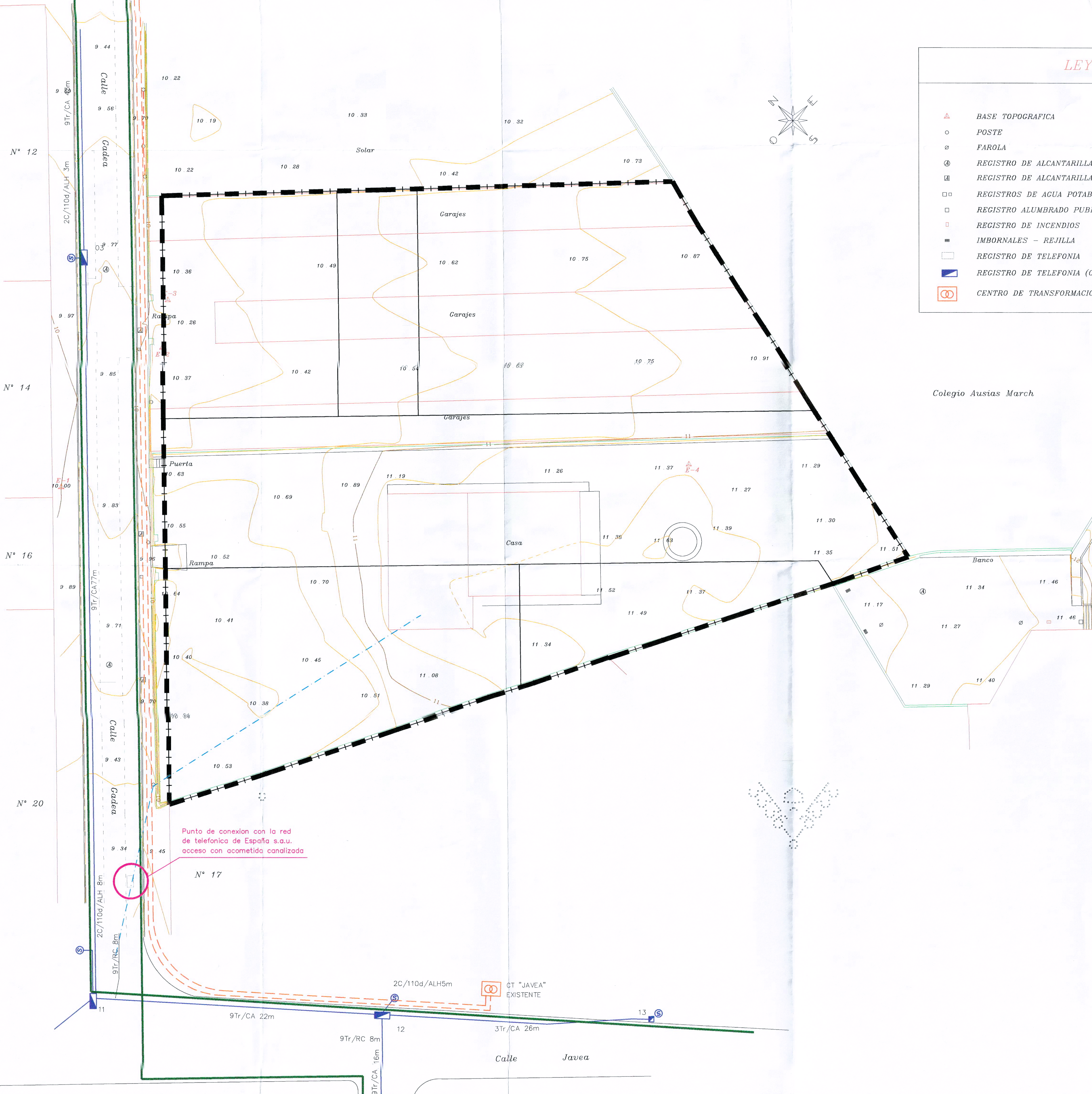
Nº Expte.: 92-99URB	PROYECTO DE URBANIZACION		plano: 1
	Situación: Unidad de ejecución nº 2 del PERI del sector A.P.D./8 "Depositos". (entre c/Gadea y c/Ceres)		Escala:
	Plano: SITUACION		Fecha: Mayo-01
	Dibujado:	Localidad: ALICANTE	Revision: 00
	Promotor: Mª FRANCISCA TORRES CANDELA		
Ingeniero Tecnico Industrial: VICENTE VALDES MOLINA C/Alfonso XII, 20-Entlo.6-Telf. 966 61 30 47-03203 ELCHE			

El presente documento es copia de su original del que es propiedad intelectual Enrique Centelles s.l. Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de su autor quedando en todo caso prohibido cualquier modificación unilateral del mismo.



Nº Expte.: 92-99URB	PROYECTO DE URBANIZACION		plano: 2
	Situación: Unidad de ejecución nº 2 del PERI del sector A.P.D./8 "Depositos". (entre c/Gadea y c/Ceres)		Escala: 1: 500
	Plano: EMPLAZAMIENTO		Fecha: Mayo-01
	Dibujado:	Localidad: ALICANTE	Revisión: 00
	Promotor: Mª FRANCISCA TORRES CANDELA		
Ingeniero Tecnico Industrial: VICENTE VALDES MOLINA C/Alfonso XII, 20-Entlo.6-Telf. 966 61 30 47-03203 ELCHE			

El presente documento es copia de su original del que es propiedad intelectual Enrique Centelles s.l. Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de su autor quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



LEYENDA DE CARACTERES

	BASE TOPOGRAFICA		COTAS DEL TERRENO (ARBITRARIAS)
	POSTE		ACERA - BORDILLO - ESCALERA - RAMPA
	FAROLA		CURVAS MAESTRAS (Equidistancia=1m)
	REGISTRO DE ALCANTARILLADO (ø=60cm)		CURVAS DE NIVEL (Equidistancia=0,2m)
	REGISTRO DE ALCANTARILLADO (50*50cm)		MURO DE CERRAMIENTO
	REGISTROS DE AGUA POTABLE		ALINEACIONES DE FACHADA
	REGISTRO ALUMBRADO PUBLICO (40*40 cm)		BANDA BLANCA
	REGISTRO DE INCENDIOS		BANDA BLANCA
	IMBORNALES - REJILLA		LINEA AEREA ELECTRICA
	REGISTRO DE TELEFONIA		LINEA AEREA DE TELEFONIA
	REGISTRO DE TELEFONIA (ONO)		LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION EXISTENTE
	CENTRO DE TRANSFORMACION EXISTENTE		CANALIZACION DE GAS NATURAL EXISTENTE

Colegio Ausias March



Punto de conexión con la red de telefonica de España s.a.u. acceso con acometida canalizada

Nº Expte.: 92-99URB	PROYECTO DE URBANIZACION	plano: 3
	Situación: Unidad de ejecución nº 2 del PERI del sector A.P.D./B "Depositos". (entre c/Gadea y c/Ceres)	Escala: 1:200
	Plano: SUPERPOSICION DEL ESTADO ACTUAL (INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS EXISTENTES)	Fecha: Mayo-01
Dibujado:	Localidad: ALICANTE	Revision: 00
Promotor: Mª FRANCISCA TORRES CANDELA		
Ingeniero Técnico Industrial: VICENTE VALDES MOLINA C/Alfonso XII, 20-Entro. 6- Telef. 966 61 30 47-03203 ELICHE		

Nº 12

Calle

Gadea

Sp

Solar

Garajes

Garajes

Nº 14

Puerta

Nº 16

EMPALME
MT

Rampa

Calle

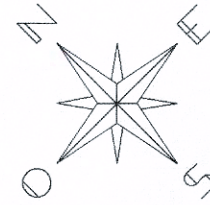
Gadea

Nº 20

Nº 17

Calle

Javea



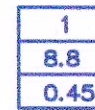
LEYENDA DE RED SUBTERRANEA DE B.T.



ARMARIO C.G.P. PARA SECCIONAMIENTO EN REDES SUBTERRANEAS DE BT PARA UN SUMINISTRO TRIFASICO



ARMARIO TIPO P.L.T. PARA SECCIONAMIENTO Y CONTADORES EN REDES SUBTERRANEAS DE B.T. PARA UN ABONADO TRIFASICO



N° DE C.G.P.
CARGA EN KW
CAIDA DE TENSION %



CENTRO TRANSFORMACION 400/KwA A INSTALAR

LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION PROYECTADA

LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION EXISTENTE



CENTRO TRANSFORMACION "JAVEA" EXISTENTE

Colegio Ausias March

Banco

C/eres

Calle

C/eres

C/eres

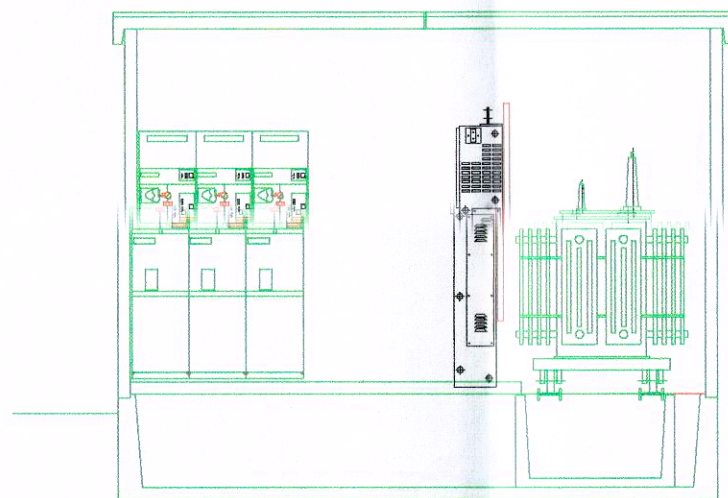
C/eres

C/eres

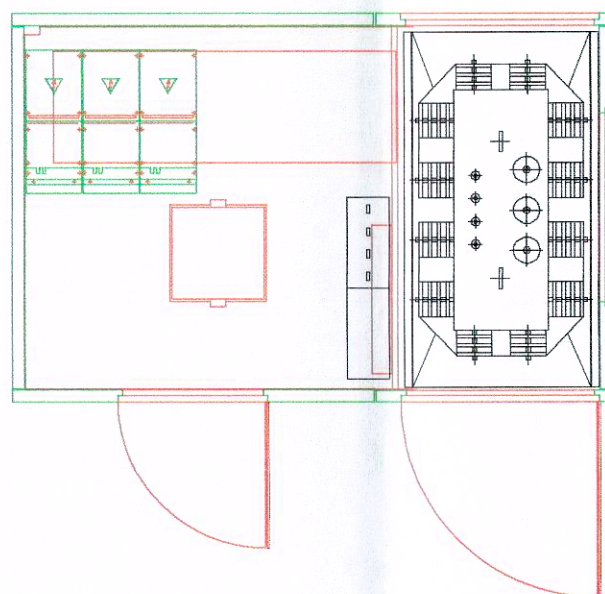


Nº Expte.: 92-99URB	PROYECTO DE URBANIZACION	plano: 4
	Situación: Unidad de ejecución nº 2 del PERI del sector A.P.D./8 "Depositos" (entre c/Gadea y c/Ceres)	Escala: 1:200
	Plano: ESQUEMA DE L.S.B.T. Y L.S.M.T.	Fecha: Mayo-01
	Dibujado: Maite	Localidad: ALICANTE
	Promotor: Mª FRANCISCA TORRES CANDELA	Revisión: 01
	Ingeniero Técnico Industrial: VICENTE VALDES MOLINA C/Alfonso XII, 20-Entlo.6-Tel. 966 61 30 47-03203 ELICHE	

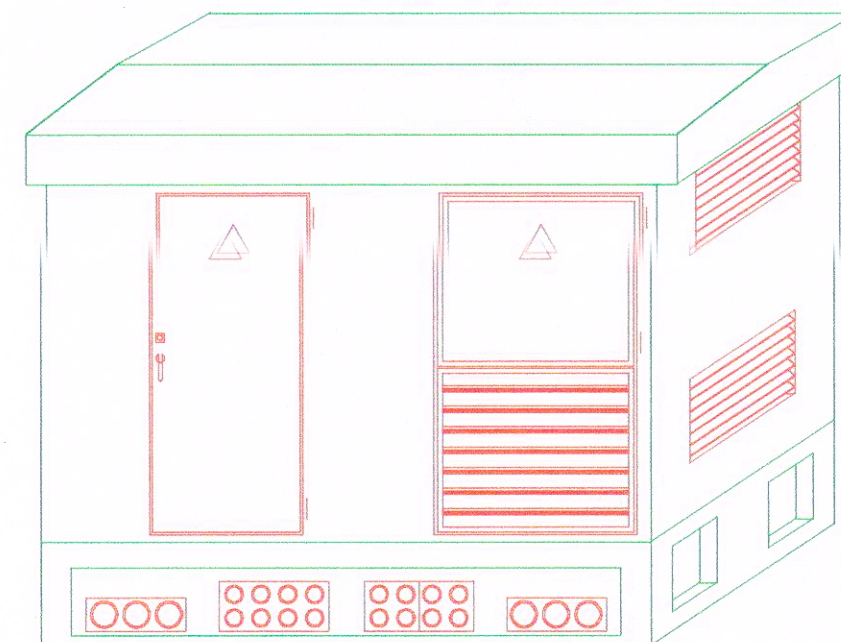
El presente documento es copia de su original del que es propiedad intelectual Enrique Centelles s.l. Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de su autor quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.



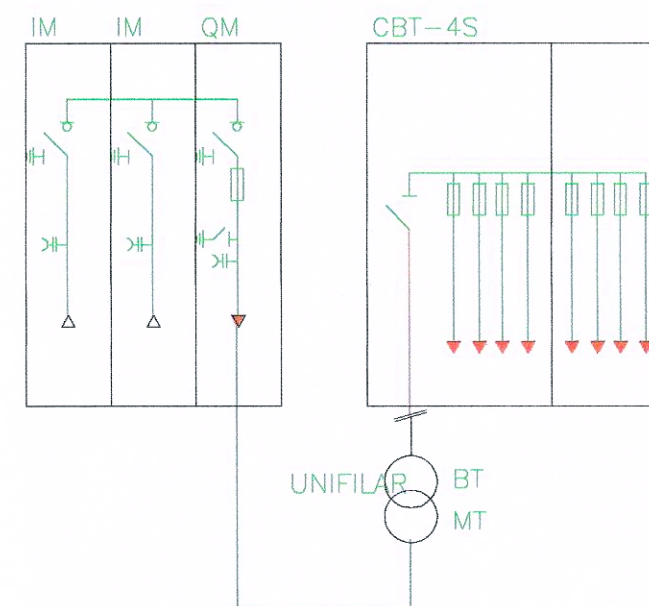
SECCIÓN

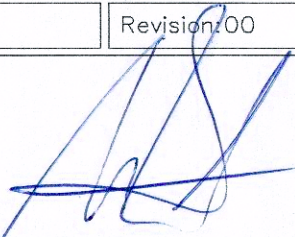


PLANTA



PERSPECTIVA



Nº Expte.: 92-99URB	PROYECTO DE URBANIZACION		plano: 5
	Situacion: Unidad de ejecucion nº 2 del PERI del sector A.P.D./8 "Depositos". (entre c/Gadea y c/Ceres)		Escala: 1: 50
	Plano: DETALLE CASETA C.T.		Fecha: Mayo-01
	Dibujado: Maite	Localidad: ALICANTE	Revision: 00
	Promotor: Mª FRANCISCA TORRES CANDELA		
Ingeniero Tecnico Industrial: VICENTE VALDES MOLINA C/Alfonso XII, 20-Entlo.6-Telf. 966 61 30 47-03203 ELCHE			

El presente documento es copia de su original del que es propiedad intelectual Enrique Centelles s.l. Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de su autor quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.