IBERDROLA

MT 2.11.32
Edición 01
Fecha : Julio, 2009

MANUAL TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN

FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACIÓN INDUSTRIAL
F2I2

PROYECTO TIPO

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN COMPACTO / INTEGRADO

EN EDIFICIO DE OTROS USOS

PROYECTO TIPO

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN COMPACTO / INTEGRADO EN EDIFICIO DE OTROS USOS

FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACIÓN INDUSTRIAL

ÍNDICE

Página

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN 2
2 UTILIZACIÓN 2
3 REGLAMENTACIÓN 2
4 DISPOSICIONES OFICIALES 3
5 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS 3
6 ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 3
6.1 Características del local 3
6.2 Conjunto 7
6.3 Instalación de puesta a tierra (PaT) 8
6.4 Aspectos medioambientales 12
7 ESQUEMAS ELÉCTRICOS 12
8 MATERIALES DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS 12
9 PLANOS GENERALES 13
ANEXO A 14
ANEXO B 15

Preparado	Aprobado

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este documento constituye el proyecto tipo Iberdrola, que establece y justifica todos los datos técnicos necesarios para la construcción de un centro de transformación en un edificio de otros usos, de maniobra interior, utilizando para ello un conjunto compacto o integrado.

Este proyecto tipo contempla exclusivamente locales o recintos destinados a alojar en su interior instalaciones eléctricas de interior, situadas en el interior de edificios destinados a otros usos.

Este centro de transformación es denominado en este documento como CTCIOU.

El conjunto compacto está definido en la norma NI 50.40.06 y el conjunto integrado en la norma NI 50.40.05.

Este proyecto tipo anula al MT 2.11.07.

2 UTILIZACIÓN

Este documento se utilizará como base para la redacción de proyectos concretos, cada uno de los cuales se complementará con las particularidades específicas que se describen en el anexo A.

Por otro lado el presente documento servirá de base genérica para la tramitación oficial de cada obra en cuanto a la autorización administrativa, declaración en concreto de utilidad pública y aprobación del proyecto de ejecución, sin más requisitos que la presentación, en forma de proyecto simplificado, de las características particulares de la misma, haciendo constar que su diseño se ha realizado de acuerdo con el presente proyecto tipo Iberdrola.

3 REGLAMENTACIÓN

En la redacción de este proyecto se ha tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a centro de transformación contenidas en los reglamentos siguientes:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, aprobado por el Real Decreto de 12-11-82 y publicado en el B.O.E. núm. 288 del 1-12-82 y las Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por Orden de 6-7-84, y publicado en el B.O.E. núm. 183 del 1-8-84, y su posterior modificación, Orden de 10 de Marzo de 2000 publicada asimismo en el B.O.E. núm. 72 del 24 de Marzo de 2000.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 del 2 de Agosto de 2002, y publicado en el B.O.E. num. 224 del 18 de Septiembre de 2002.

- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Decreto 314/2006 del 17 de marzo de 2006 y publicado en el B.O.E. num.74 del 28 de marzo de 2006.

Además se han aplicado las normas IBERDROLA que existan, y en su defecto las normas UNE, EN y documentos de armonización HD. Se tendrán en cuenta las ordenanzas municipales y los condicionados impuestos por los organismos públicos afectados.

4 DISPOSICIONES OFICIALES

A los efectos de autorizaciones administrativas de declaración en concreto de utilidad pública y ocupaciones de terreno e imposición de servidumbres, se aplicará lo previsto en el Capitulo V del Título VII del Real Decreto 1955/2000, del 1 de diciembre de 2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, o en su defecto la reglamentación autonómica que le fuese de aplicación.

5 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

La ejecución de las instalaciones a que se refiere el presente proyecto tipo IBERDROLA, se ajustarán a todo lo indicado en el capítulo IV "Ejecución de las instalaciones", del MT 2.03.20.
Los valores de las intensidades de cortocircuito y su duración se facilitarán por parte de IBERDROLA para cada proyecto.

6 ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Los elementos constitutivos del CTCIOU serán:

- Local destinado a alojar el centro de transformación.
- Conjunto compacto para centros de transformación de acuerdo a la norma NI 50.40.06 o conjunto integrado para centros de transformación de acuerdo a la norma NI 50.40.05.
- Instalación de puesta a tierra.

6.1 Características del local

6.1.1 Ubicación y accesos.- El paramento de la puerta estará situado en línea de fachada a una vía pública.

Se accederá al CTCIOU directamente desde la vía pública.

El acceso al interior del local del CTCIOU será con llave normalizada de Iberdrola.

Las vías para el acceso de los materiales deberán permitir el transporte en camión, del conjunto compacto o integrado y demás elementos pesados del CTCIOU, hasta el local.

El emplazamiento elegido del CTCIOU deberá permitir el tendido, a partir de las vías públicas o galería de servicio, de todas las canalizaciones subterráneas previstas.

6.1.2 Elementos constructivos

6.1.2.1 Características generales.- El local destinado a contener en su interior el CTCIOU cumplirá con las condiciones siguientes:

- No contendrá otras canalizaciones ajenas al CTCIOU, tales como agua, vapor, aire, gas, teléfono, etc.

- Será construido enteramente con materiales no combustibles de clase M0 según la norma UNE 23 727.

- Los elementos delimitadores del CTCIOU (muros exteriores, cubiertas y solera), así como los estructurales en él contenidos (vigas, columnas, etc.), tendrán una resistencia al fuego de acuerdo con el C.T.E. DB-SI aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo. Los materiales constructivos del revestimiento interior (paramentos, pavimento y techo) cumplirá los requisitos del DB-SI (Documento Básico Seguridad en caso de incendio), tabla 2.2 (Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios) para riesgo bajo, de acuerdo a la clasificación de la tabla 2.1 del citado DB-SI.

- Los elementos delimitadores del CTCIOU (muros exteriores, cubiertas y solera), presentarán una transmitancia térmica máxima (W/m^2K) conforme a la tabla 2.1 de la sección HE 1 (Limitación de demanda energética) del DB HE Ahorro de Energía del CTE.

- Los elementos constructivos del CTCIOU cumplirán lo indicado en el DB HR Protección frente al Ruido del CTE.

- En la fase de proyecto de construcción del edificio se recomienda no disponer ventanas en la proyección vertical de las rejillas de ventilación del CTCIOU sobre la fachada. En cualquier caso no se dispondrá elemento alguno en la fachada a una distancia de 1,5 m de las rejillas de ventilación exteriores del CTCIOU.

- No se precisará de extintores móviles, al ser éste un elemento integrado en el vehículo del personal de mantenimiento.

6.1.2.2 Muros y Forjados Exteriores.- Se construirán de forma que sus características mecánicas estén de acuerdo con el C.T.E.

De acuerdo al CTE DB-HE Ahorro de Energía, la envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables con el ambiente exterior (aire o terreno u otro edificio) y por todas las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

La transmitancia térmica máxima del edifico con respecto a las particiones colindantes con el local destinado al centro de transformación deberá cumplir con la sección HE 1 (Limitación de demanda energética) del DB HE Ahorro de Energía. Se recomienda un valor de transmitancia térmica máxima de 0,74 W/m^2K, excepto para la partición colindante con el techo del local destinado al centro de transformación, para el que se recomienda un valor de transmitancia térmica máxima de 0,62 W/m^2K.

6.1.2.3 Suelo.- El suelo del CTCIOU estará elevado al menos 0,2 m sobre el nivel exterior, con el fin de evitar la entrada de agua desde el exterior. Con el fin de garantizar el acceso a los servicios de emergencia, una buena evacuación en caso de emergencia, una adecuado acceso desde la vía pública que facilite las tareas de mantenimiento y la no inundabilidad del centro no se permiten centros en entreplantas, rampas de garaje, etc. Las puertas de entrada al centro, tanto la de entrada hombre como las de entrada de equipos, serán accesibles desde la cota 0 del nivel exterior.

En los CTCIOU se habilitará un pozo (foso) de recogida de dieléctrico, con revestimiento resistente y estanco y con una capacidad mínima de 600 l. En la parte superior del pozo de recogida se preverán cortafuegos.

El foso tendrá las dimensiones indicadas en el plano 2 del anexo B y se utilizará para su construcción los elementos especificados en la norma NI 50.20.03 (plano nº 941.590).

El forjado del pavimento del CTCIOU deberá aguantar una sobrecarga móvil de 4.500 kg/m^2 en la zona de rodadura y de 600 kg/m^2 en el resto. Se recomienda realizar una estructura especial con forjado bidireccional.

En el suelo de los centros se habilitarán dos carriles paralelos fijados sobre el suelo para apoyo y rodadura del equipo, con una distancia entre ejes de los carriles de 670 mm o 820 mm según se instale un conjunto compacto o integrado respectivamente. Dichos carriles serán amovibles para permitir distancias entre ejes de los carriles diferentes. Los carriles serán los especificados en la norma NI 50.20.03 (carriles UPN 160; plano nº 941.589) de longitud 2.020 mm.

La instalación de los carriles respecto al foso se hará de tal forma que la proyección del contorno del conjunto integrado o del transformador del conjunto compacto sobre el foso de recogida de dieléctrico, quede dentro del foso, de forma que cualquier fuga de dieléctrico que se pudiera producir, caiga dentro del foso.

6.1.2.4 Acabado.- El acabado de la albañilería tendrá las características siguientes:

Paramentos interiores: raseo con mortero de cemento y arena, lavado de dosificación 1:4, con aditivo hidrófugo en masa, talochado y pintado, estando prohibido el acabado con yeso.

6.1.3 Dimensiones.- Los CTCIOU, cumplirán en cuanto a anchuras de pasillos, altura libre y zona de protección contra contactos accidentales lo especificado en el apartado 5 del MIE-RAT 14.

El CTCIOU tendrá una superficie en planta mínima de 12,87 m^2. La disposición de los equipos alojados en el local será de acuerdo al plano 1 del anexo B.

EL CTCIOU tendrá las dimensiones mínimas indicadas en la tabla 1.

Tabla 1

ALTURA (m)	PROFUNDIDAD (m)	ANCHURA (m)
3	3,3	3,9

6.1.4 Ventilación.- La ventilación será natural. Las rejillas de ventilación se situarán en las puertas de acceso al centro y en todos los casos cumplirán con lo establecido en el DB-SI del Código Técnico de la Edificación.

Siguiendo la disposición de los equipos y las dimensiones establecidas en el proyecto tipo (ver planos en el anexo B), se garantiza que el CTCIOU tendrá una clase asignada 10 para la potencia asignada máxima del transformador (con las pérdidas que se establecen en la norma NI 72.30.00 para 630 kVA y circulando por los embarrados del cuadro su intensidad asignada que para el cuadro de BT de un CT de 630 kVA es de 1000 A), de acuerdo al procedimiento de ensayos de aumento de temperatura establecido en la norma UNE EN 61 330.

Así mismo, siguiendo la disposición de los equipos y las dimensiones establecidas en el proyecto tipo se consigue que la temperatura en la zona de maniobra de las celdas a una altura de 0,9 m no exceda de 6K, y en la zona destinada a alojar la batería del telemando se consigue que la temperatura no exceda de 10K.

6.1.5 Carpintería.- La carpintería del CTCIOU será metálica y protegida mediante galvanizado en caliente, según norma NI 00.06.10, en los elementos siguientes: puerta de entrada conjunto compacto / integrado y puerta entrada hombre (incluidas sus rejillas de ventilación), defensas del transformador y tramex.

Los paramentos metálicos accesibles desde el exterior presentarán además un recubrimiento de pintura resistente a la intemperie en consonancia con el acabado del edificio.

Las puertas con rejillas de ventilación integradas a utilizar serán las especificadas en la norma NI 50.20.03 (planos nº 941.591 y 941.592). Dichas puertas abatirán sobre el paramento exterior y tendrán un grado de protección IP23D e IK10 según las normas UNE 20 324 y UNE EN 50 102 respectivamente.

La puerta de acceso al conjunto compacto / integrado deberá disponer de un mecanismo de bloqueo que se manipule desde el interior de la lonja, de forma que no se pueda abrir dicha puerta, si previamente no se ha liberado el mecanismo de bloqueo.

6.1.6 Defensa del transformador.- En el caso de que el equipo a instalar sea un conjunto compacto, para proteger el acceso a las bornas de BT del transformador, se colocará una defensa constituida por un enrejado metálico. Dicho enrejado será consistente y tendrá como mínimo un grado de protección IP1x, según la Norma UNE 20 324.

La defensa se colocará de forma que permita la maniobra tanto de las celdas como del cuadro de BT desde la zona de operación del centro, entendiendo como tal la zona a la que se accede por la puerta de personal y que queda delimitada por el conjunto enrejado, conjunto integrado/compacto y cerramiento del local.

El borde superior del enrejado deberá estar a una altura mínima de 100 cm sobre el suelo y el borde inferior a una altura máxima sobre el suelo de 40 cm.

6.1.7 Instalación eléctrica de alumbrado.- La instalación eléctrica será canalizada en superficie y estará montada en canaletas de material aislante con un grado mínimo de protección IK 07, según la norma UNE EN 50 102.

El cableado se realizará con conductor de cobre de 2,5 mm², tipo H07Z-K, según normas UNE 21 027-9 y NI 56.10.00.

La instalación eléctrica de alumbrado detallada en el plano 4 deberá soportar el ensayo de tensión aplicada de 10 kV (valor eficaz) durante 1 minuto.

Para la iluminación, el CTCIOU dispondrá de dos luminarias de clase 2, con un grado de protección IP 44 e IK 08, según las normas UNE 20 324 y UNE EN 50 102 respectivamente, con base de polipropileno y difusor de policarbonato u otro material no fragmentable y transparente, y con un flujo luminoso medido mínimo de 1.200 lúmenes. El difusor será desmontable sin necesidad de herramienta.

En el dintel opuesto a las bisagras de la apertura de la puerta de entrada de hombre y a una altura del suelo de aproximadamente 1,2 m, se deberá instalar un interruptor omnipolar de clase 2 de montaje saliente de 250 V 10 A, con carcasa de material aislante y grado de protección IP 44 e IK 08, según las normas UNE 20 324 y UNE EN 50 102 respectivamente.

La instalación de alumbrado se protegerá con la caja general de mando y protección del cuadro de BT.

6.1.8 Acometidas de cables.- Las acometidas de alta y baja tensión cumplirán lo indicado en la norma particular MT 2.03.20. Al CTCIOU se acometerá desde dos arquetas prefabricadas de hormigón para canalizaciones subterráneas, según norma NI 50.20.41 situadas en el exterior.

Se preverán 12 entradas con tubo de protección de diámetro mínimo 160 mm para líneas subterráneas de AT y BT.

La entrada de cables de alta y baja tensión (o cualquier otro que sea necesario para telecomunicaciones, puestas a tierra, etc) se realizará en todos los casos mediante sistemas que garanticen la estanqueidad. No se admitirá en ningún caso la utilización de otros sistemas que no lo garanticen, como por ejemplo espuma de poliuretano para sellar el paso de cables.

6.2 Conjunto.

En caso de instalarse un conjunto compacto en el CTCIOU, éste cumplirá con lo indicado en la norma NI 50.40.06.

Si se instala un conjunto integrado, éste cumplirá con lo indicado en la norma NI 50.40.05.

No se podrán instalar conjuntos con más de 600 litros de aceite.

Una vez instalado el conjunto sobre los carriles, se deberá garantizar que éste queda totalmente fijado al suelo, evitando que puedan producirse desplazamientos accidentales del conjunto.

6.3 Instalación de puesta a tierra (PaT)

Los valores admisibles de las tensiones de paso y contacto vienen detalladas en el apartado 1 *"Prescripciones Generales de Seguridad"* del MIE-RAT 13 (Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación).

El tiempo máximo de eliminación del defecto se establece en 0,5 segundos para intensidades de puesta a tierra menores de 100 A y en 0,2 segundos para intensidades de puesta a tierra mayores de 100 A.

El valor máximo de la intensidad de puesta a tierra para este tipo de centros será reducida (500 A), bien sea porque la mayor parte de la corriente de defecto circule preferentemente por las pantallas de los cables subterráneos, bien sea porque la mayor parte de la corriente de defecto se difunda a tierra a través de las envolventes conductoras de los cables subterráneos, en su caso.

Los valores de los coeficientes de tensiones de paso y contacto (Kr, Kc, Kp) están recogidos y desarrollados en el documento referenciado como DIE-0723, elaborado por el departamento de ingeniería eléctrica de la universidad de Valladolid. (E.T.S. de ingenieros industriales).

6.3.1 Sistemas de PaT.- Hay que distinguir entre la línea de tierra de la PaT de protección y la línea de tierra de la PaT de servicio (neutro).

A la línea de tierra de PaT de protección se deberán conectar los siguientes elementos:

- Envolvente metálica del conjunto integrado o plataforma metálica soporte del aparellaje del conjunto compacto, según se instale un conjunto integrado o compacto respectivamente.
- Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT (conectada a la PaT de protección del conjunto integrado o compacto).
- Tramex metálicos para el acceso de líneas de AT y BT.
- Defensas del transformador.
- Envolvente metálica del telemando, si se instala telemando.

Los marcos, puertas y rejillas de ventilación estarán aislados de la PaT de protección, así como de las tierras de baja tensión del edificio, teniendo especial precaución con las canalizaciones exteriores al centro, elementos estructurales, elementos decorativos,..

A la línea de tierra de la PaT de servicio (neutro), se le conectará la salida del neutro del cuadro de B.T.

Los electrodos de PaT de protección y servicio (neutro) se establecerán separados, salvo cuando el potencial absoluto del electrodo de PaT de protección, adquiera un valor menor o igual a 1.000 V, en cuyo caso se establecerán tierras unidas.

Dado que este tipo de centros representa prácticamente en su totalidad, una topología de red en la que todas las pantallas de los cables de interconexión entre los diferentes centros, están conectadas a tierra y por lo tanto los valores reales de la resistencia de difusión a tierra alcanza valores menores o iguales a 1 Ω, en el estudio desarrollado a continuación no se han contemplado los riesgos de los defectos (por ser prácticamente nulos) en la aparamenta en el interior de este tipo de centros, por todo ello será necesario tomar las medidas adicionales necesarias para evitar las tensiones de paso y contacto peligrosas (MIE –RAT 13) .

Para cada línea de PaT, se instalará una caja de seccionamiento, debidamente señalizada. En el caso de líneas de PaT unidas, una sola caja será suficiente.

6.3.2 Formas de los electrodos.- El electrodo de puesta a tierra estará formado por disposiciones lineales, realizándose la salida desde el edificio al exterior con cable aislado, y aprovechando para la colocación del electrodo, las zanjas de los cables de alimentación del centro.

6.3.3 Materiales a Utilizar.- La instalación de PaT está constituida por electrodos enterrados y por las líneas de tierra que conecten dichos electrodos a los elementos que deban quedar puestos a tierra.

6.3.3.1 Línea de tierra

- Línea de tierra de la PaT de protección:
Se empleará cable de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección, especificado en la NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión".

- Línea de tierra de la PaT de servicio:
Se empleará cable de cobre aislado de 50 mm^2 de sección, tipo DN-RA 0,6/1 kV, especificado en la NI 56.31.71 "Cable unipolar DN-RA con conductor de cobre para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV".

Cuando las PaT de protección y servicio (neutro) hayan de establecerse separadas, como ocurre la mayor parte de las veces, el aislamiento de la línea de tierra de la PaT del neutro deberá satisfacer el requisito establecido en el párrafo anterior, pero además cumplirán la distancia de separación establecida en la tabla 3, y en las zonas de cruce del cable de la línea de PaT de servicio con el electrodo de PaT de protección deberán estar separadas una distancia mínima de 40 cm.

6.3.3.2 Electrodo de puesta a tierra.- Para el electrodo de puesta a tierra se empleará conductor de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección, según NI 54.10.01 "Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión", con picas cilíndricas de acero-cobre del tipo PL 14-2000, según NI 50.26.01 "Picas cilíndricas de acero-cobre".

6.3.3.3 Piezas de Conexión.- Las conexiones se efectuarán empleando los materiales siguientes:

Conductor – conductor:

- Grapa de latón con tornillo de acero inoxidable, tipo GCP/C16, según NI 58.26.04 "Herraje y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de conexión paralela y sencilla".

Conductor – pica:
- Grapa de conexión para pica cilíndrica de acero-cobre, tipo GC-P14,6/C-50, según NI 58.26.03 "Grapa de conexión para pica cilíndrica acero-cobre".

6.3.4 Ejecución de puestas a tierra.- Para acometer la tarea de seleccionar el electrodo de PaT, es necesario conocer el valor numérico de la resistividad del terreno, pues de ella dependerá tanto la resistencia de difusión a tierra como la distribución de potenciales en el terreno y como consecuencia, las tensiones de paso y contacto resultante de la instalación.

La realización e interpretación de las mediciones de la resistividad del terreno se especifican en el MT 2.03.10 "Realización e interpretación de puestas a tierra de los apoyos de líneas aéreas y de los centros de transformación". Dicho manual técnico recoge el protocolo de medidas de resistividad del terreno.

Dependiendo de la resistividad del terreno y de la intensidad estimada de PaT, se han elegido once configuraciones de electrodos.

El electrodo de puesta a tierra estará formado por disposiciones lineales, realizándose la salida al exterior con cable aislado, y aprovechando para la colocación del electrodo, las zanjas de los cables de alimentación del centro.

En todas las configuraciones se utilizarán electrodos de pica de 2 metros de longitud unidas por cable de cobre desnudo, siendo la distancia entre picas de 1.5 veces la longitud de las mismas, esto es, 3 metros, estando la cabeza enterrada a una profundidad de 0.5 metros como mínimo. La primera pica se colocará en el comienzo del cable de cobre (desnudo), excepto en el caso de una sola pica, estando ésta situada en el extremo final, como se ilustra en la figura 1.

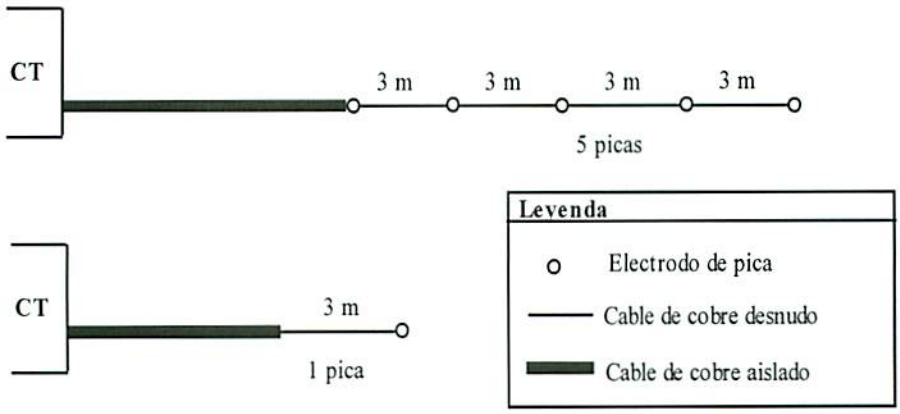


Figura 1

La tabla 2 recoge las configuraciones normalizadas de electrodos de puesta a tierra para centros de transformación en edificios de otros usos.

Tabla 2

Rango resistividad equivalente (ohm m)	Electrodo	Resistencia (ohm)
menor 50	1P	12.7
entre 50 y 100	2P	19.4
entre 100 y 200	5P	17.9
entre 200 y 300	8P	17.6
entre 300 y 400	10P	19.6
entre 400 y 500	13P	19.8
entre 500 y 600	16P	19.8
entre 600 y 700	20P	19.4
entre 700 y 800	24P	19.0
entre 800 y 900	26P	19,9
entre 900 y 1000	30P	19.7

En la tabla 3 que se adjunta a continuación, se indica la separación en metros, que debe existir entre los electrodos de PaT de protección y servicio en centros de transformación en edificios de otros usos.

Tabla 3

Ipat (A) / Rango ρeq (ohm.m)	≤ 100	≤ 200	≤ 300	≤ 400	≤ 500
Menor de 50	1	2	2	3	4
Entre 50 y 100	2	3	5	6	8
Entre 100 y 200	3	6	10	13	16
Entre 200 y 300	5	10	14	19	24
Entre 300 y 400	6	13	19	26	32
Entre 400 y 500	8	16	24	32	40
Entre 500 y 600	10	19	29	38	48
Entre 600 y 700	11	22	33	45	56
Entre 700 y 800	13	26	38	51	64
Entre 800 y 900	14	29	43	57	72
Entre 900 y 1000	16	32	48	64	80

6.3.4.1 Separación entre las tomas de tierra de las masas de utilización y de las masas de un centro de transformación.- En la ITC-BT-18, apartado 11, del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, se indica que las tomas de tierra de las masas de las instalaciones de utilización (edificios) no estarán unidas a la toma de tierra de masas del centro de transformación que se encuentre ubicado en su interior, salvo en los casos en los que se cumpla las condiciones de seguridad especificadas en dicho apartado 11 de la mencionada ITC. Los distintos electrodos de PaT se diseñarán de forma que cumplan que la distancia entre las tomas de tierra del CTCIOU y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización sea al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada (<100 Ω.m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, esta distancia será aumentada.

6.3.5 Cajas de seccionamiento.- Las cajas de seccionamiento se componen de una envolvente y contienen en su interior un puente de tierras fabricado con pletinas de cobre de 20x3 mm. Las cajas dispondrán de una pletina seccionable accionada por dos tornillos. El citado puente de tierra descansará en un zócalo aislante de poliester con fibra de vidrio. La tapa será transparente. El conjunto deberá poseer un grado de protección IP 54 e IK 08, según las normas UNE 20 324 y UNE EN 50 102 respectivamente y deberá soportar los siguientes ensayos:

- Nivel de aislamiento: 20 kV cresta a onda de impulso tipo rayo y 10 kV eficaces en ensayo de corta duración a frecuencia industrial, en posición de montaje.

Las cajas de seccionamiento de las tierras de servicio y de protección estarán colocadas a derecha e izquierda respectivamente del acceso de personas al CTCIOU y separadas entre sí a una distancia mínima aproximada de 1 m.

6.4 Aspectos medioambientales

6.4.1 Campos electromagnéticos.- La disposición de la aparamenta del centro de transformación (conjunto compacto o integrado, líneas de BT,...) ha sido diseñada al objeto de minimizar la emisión de campos electromagnéticos emitidos por las partes del circuito principal con circulación de alta corriente (baja tensión). Por este motivo, es necesario que el montaje de los equipos se lleve a cabo según el plano 1 del anexo B.

7 ESQUEMAS ELÉCTRICOS

El esquema eléctrico de un CTCIOU será el del conjunto compacto o integrado según el equipo instalado (véanse normas NI 50.40.06 y NI 50.40.05 respectivamente).

8 MATERIALES DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS

El CTCIOU dispondrá de banqueta aislante para la correcta ejecución de las maniobras, placa de señalización de seguridad, placa de instrucciones para primeros auxilios y los carteles de identificación y rotulado de centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección.

La banqueta aislante está recogida en la NI 29.44.08 "Banquetas aislantes para maniobra".

La placa de señalización de seguridad estará colocada en todas las puertas que den acceso al centro y será de tipo AE-14 según norma NI 00.12.10 "Placas de señalización de seguridad. Características y Ensayos".

Los carteles de identificación y rotulado de centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección están especificados en el MT 2.10.55 "Criterios de identificación y rotulado de los centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección".

9 PLANOS GENERALES

Los centros de transformación compactos / integrados en edificios destinados a otros usos vienen recogidos en la Figura 2.

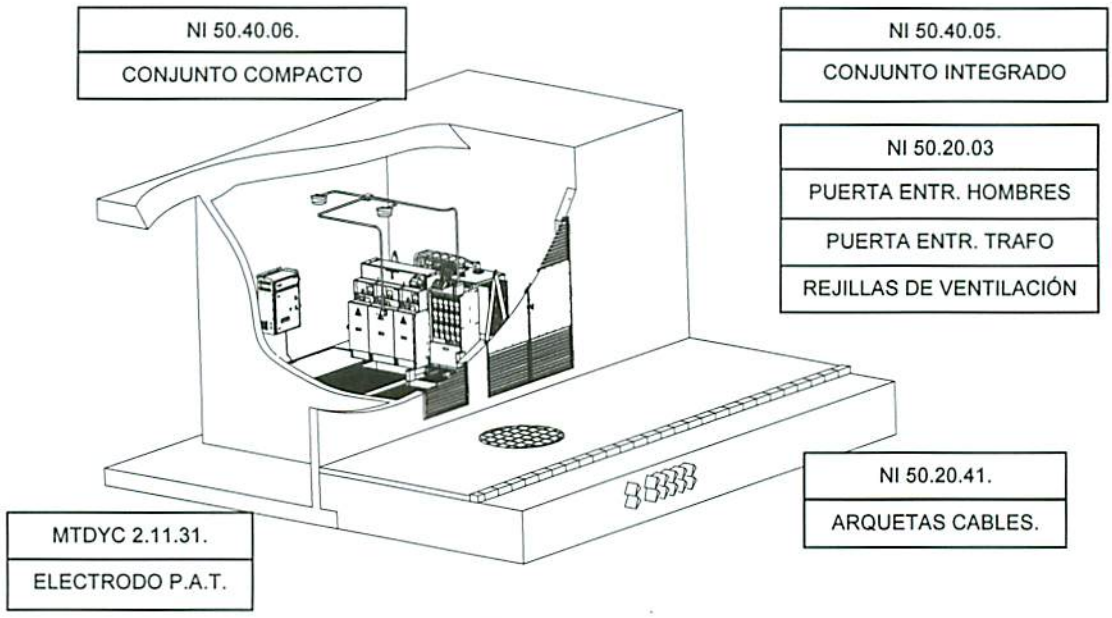


Figura 2

Lonja

FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACIÓN INDUSTRIAL F²I²

1 DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Cada proyecto concreto diseñado en base al presente proyecto tipo, que además deberá servir como pliego de condiciones técnicas, deberá aportar los siguientes documentos característicos del mismo tal y como se especifica en la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 20 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

1.1 Memoria

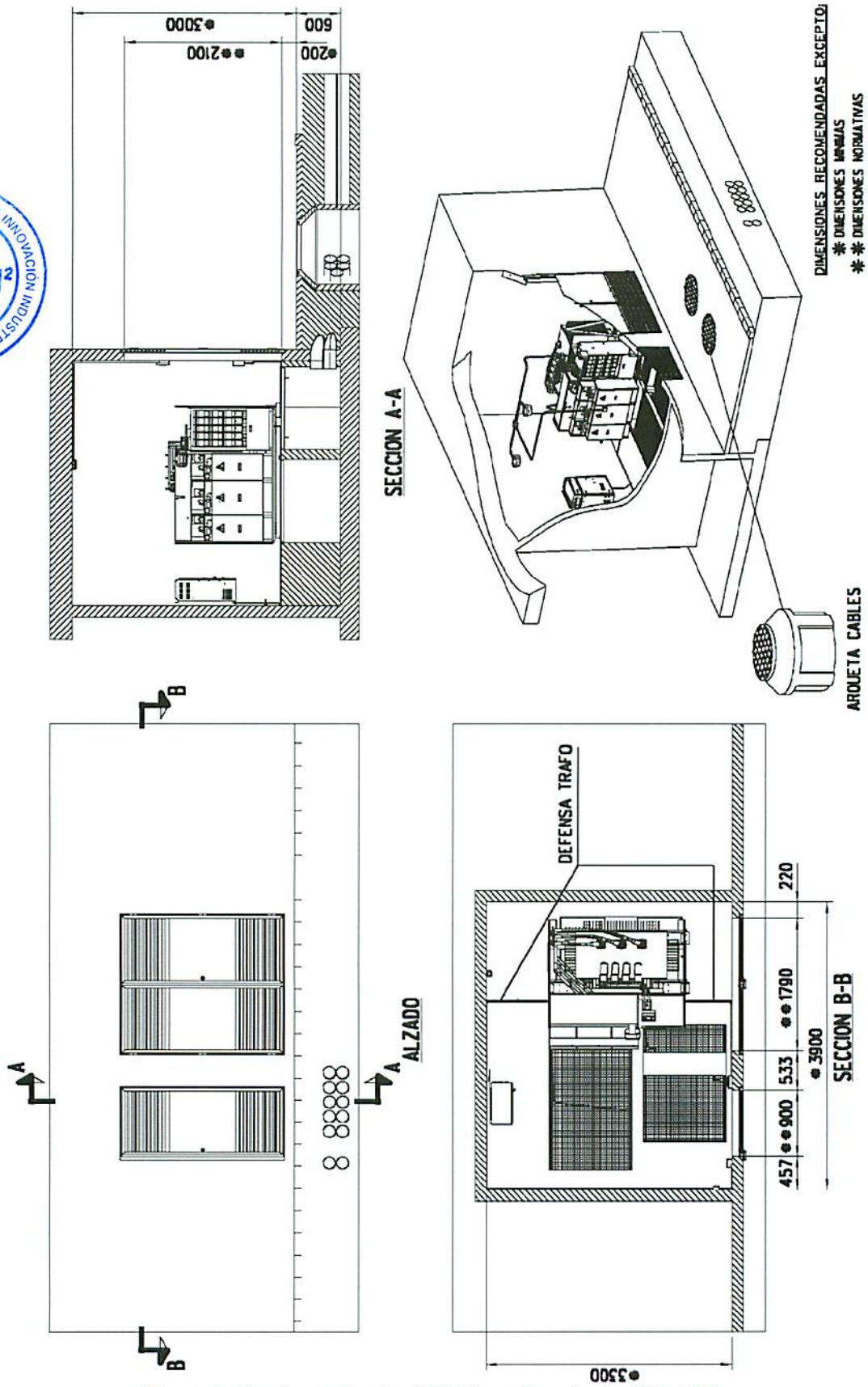
En ella se justificará la finalidad de la instalación, razonando su necesidad o conveniencia. Además se indicará el emplazamiento de la instalación, descripción de la misma y justificación de la cumplimentación de la normativa establecida en la reglamentación del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

1.2 Planos

Se incluirá como mínimo un detalle del emplazamiento a escala 1:100, de la parcela o solar, con sus dimensiones, superficie, accesos y cotas para el replanteo del centro de transformación.

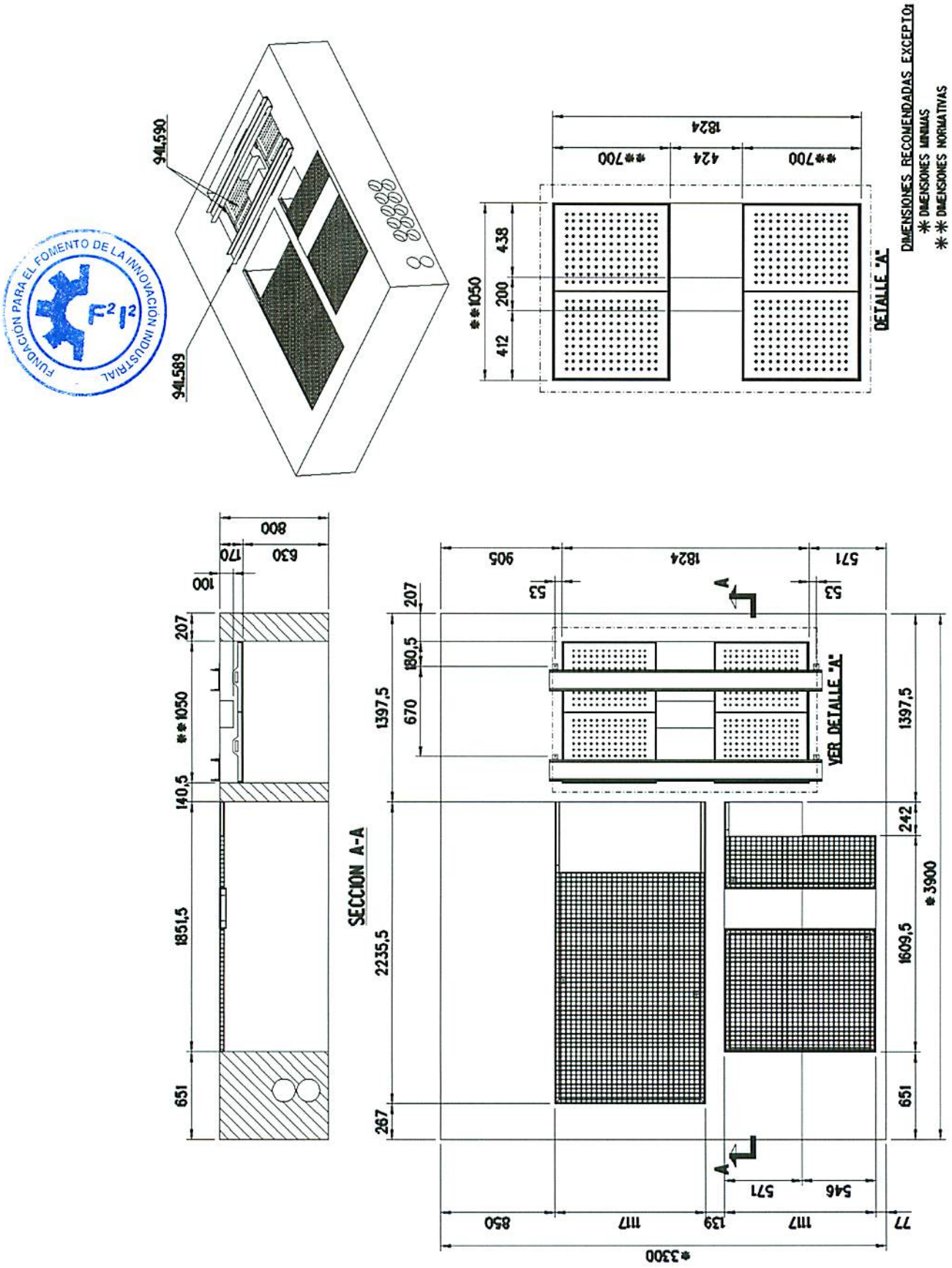
1.3 Presupuesto

Se obtendrá el presupuesto de ejecución por aplicación de las unidades compatibles correspondientes.

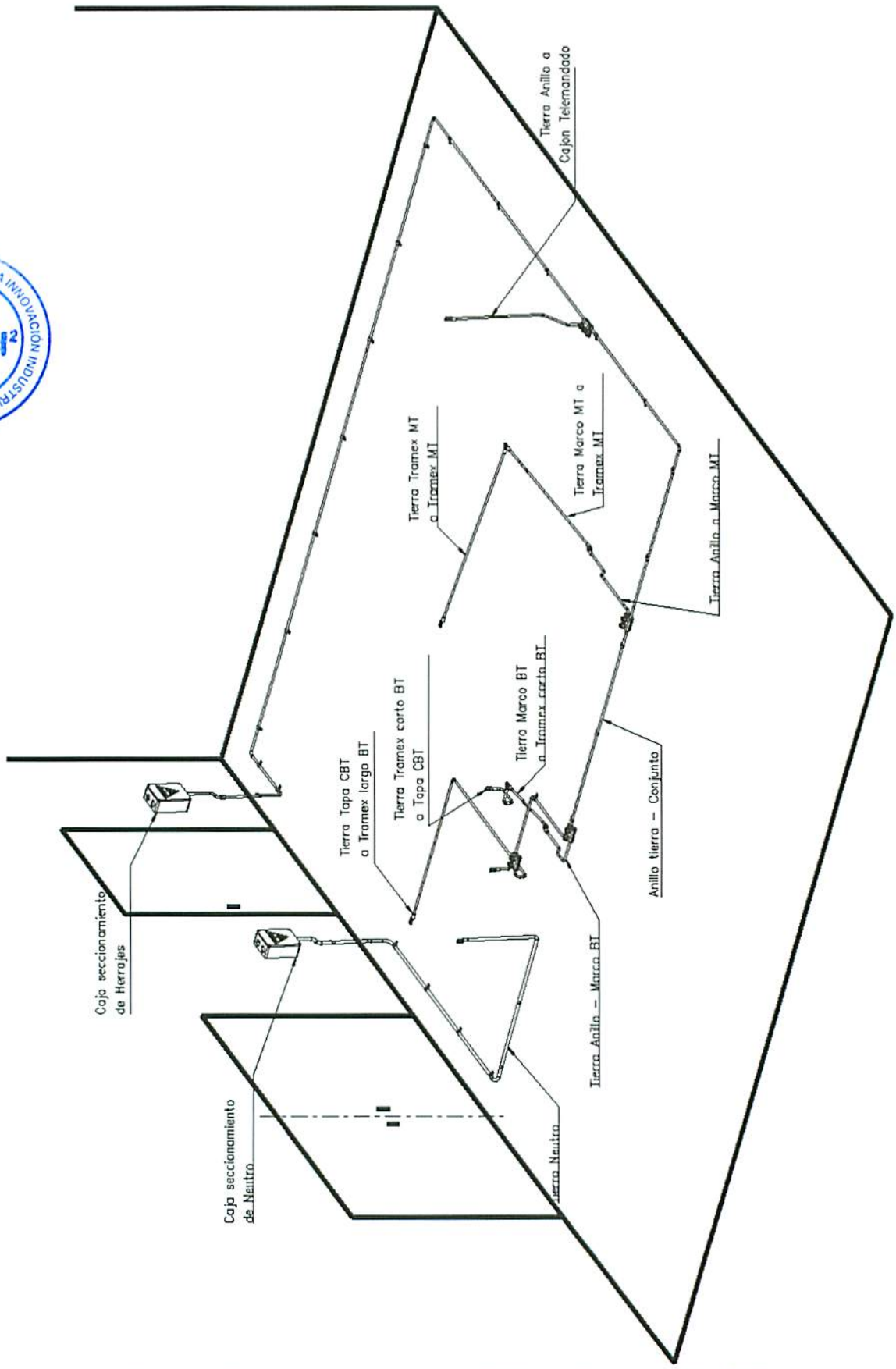


Plano 1. Conjunto lonja. (Nº Plano Iberdrola 941.585)

FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACIÓN INDUSTRIAL
F2I2

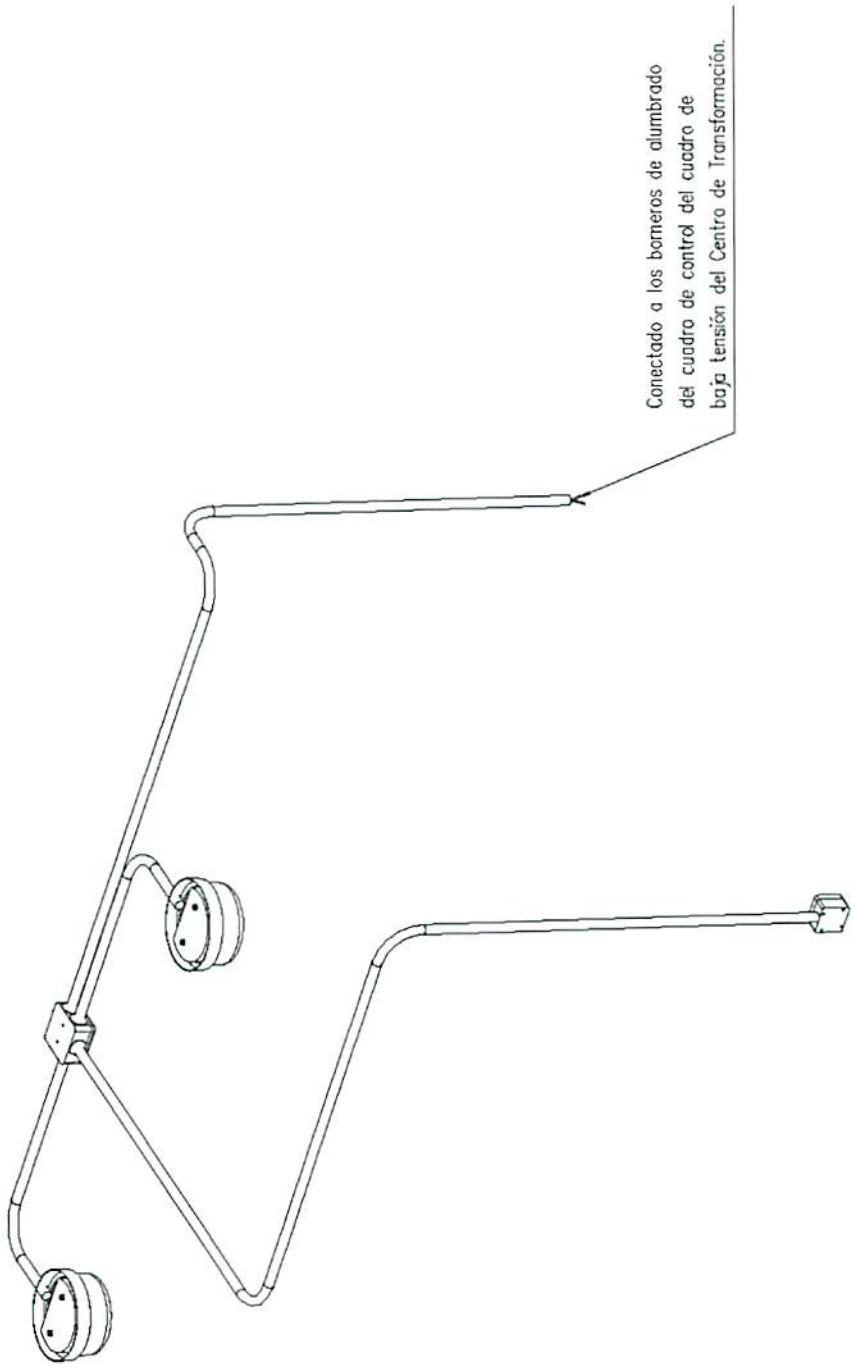


Plano 2. Foso lonja. (Nº Plano Iberdrola 941.586)



FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO DE LA INNOVACIÓN INDUSTRIAL

Plano 3. Conjunto tierras lonja. (Nº Plano Iberdrola 941.587)



Plano 4. Conjunto alumbrado lonja. (Nº Plano Iberdrola 941.588)