

**PROYECTO TIPO**

**PARA**

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

**PREFABRICADO DE SUPERFICIE**

**PROYECTO TIPO PARA  
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO DE SUPERFICIE**

**ÍNDICE**

	Página
1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....	3
2 UTILIZACIÓN.....	3
3 REGLAMENTACIÓN.....	3
4 DISPOSICIONES OFICIALES.....	4
5 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	4
6 ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	4
6.1 Envoltentes Prefabricadas de Hormigón.....	4
6.2 Celdas de Alta Tensión.....	5
6.3 Transformador.....	5
6.4 Cuadros de B.T.....	5
6.5 Fusibles Limitadores de M.T.....	5
6.6 Interconexión Celda-Transformador.....	5
6.7 Interconexión Transformador-Cuadro B.T.....	6
6.8 Automatización, telegestión y comunicaciones.....	6
6.9 Acometidas de cables.....	6
6.10 Instalación de Puesta a Tierra (PaT).....	7
6.11 Campos magnéticos.....	8
6.12 Ruido.....	8
7 ESQUEMAS ELÉCTRICOS.....	8
8 MATERIALES DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS.....	9
9 CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO, MONTAJE DE LA ENVOLVENTE Y CONDICIONES DE SERVICIO.....	9
10 PLANOS GENERALES.....	10
ANEXO A – INFORMACIÓN PARA LA DOCUMENTACIÓN DE CADA PROYECTO.....	11
A.-DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	12
• ESPECIFICACIONES SOBRE MATERIALES.....	12
B.-DOCUMENTOS INFORMATIVOS.....	13
• ESPECIFICACIONES SOBRE MATERIALES.....	13
• MANUALES TÉCNICOS.....	13

## **1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

Este documento constituye el Proyecto Tipo de i-DE Grupo Iberdrola (en adelante i-DE), que establece y justifica todos los datos técnicos necesarios para el diseño, cálculo y construcción del Centro de Transformación de superficie cuya envolvente se ajuste a lo prescrito en el documento NI 50.40.04. "Especificación Particular - Envolventes prefabricadas de hormigón para Centros de Transformación de superficie".

Los documentos informativos recogidos en el Anexo A no han sido aprobados por la Administración y por tanto tienen únicamente carácter informativo. En todos estos casos podrán utilizarse bien las soluciones propuestas en dichos documentos, o bien otras especificaciones o referencias normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.

## **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 de i-DE.

Este Centro de Transformación es denominado en este documento como CTS.

## **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:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 del 2 de Agosto de 2002, y publicado en el B.O.E. núm. 224 del 18 de Septiembre de 2002.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- IET/290/2012, de 16 de Febrero, por la que se modifica la orden ITC/3860/2007, de 28 de Diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir de 1 de enero de 2008 en lo relativo al plan de sustitución de contadores.

Además se han aplicado los documentos de i-DE que le afectan, y en su defecto las normas UNE, EN y documentos de armonización HD. Así como cualquier otra reglamentación nacional, autonómica o local vigente y que sea aplicable.

#### **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 Capítulo 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 de i-DE, se ajustarán a todo lo indicado en el Capítulo IV "Ejecución de las Instalaciones", del MT 2.03.20 "Especificaciones Particulares para las Instalaciones de Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión".

Los valores de las intensidades de cortocircuito y su duración se facilitarán por parte de i-DE para cada proyecto.

#### **6 ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

Los elementos constitutivos del CTS serán:

- Envolvente prefabricada de hormigón
- Celdas de AT
- Transformador
- Cuadros de BT
- Armario de telegestión y comunicaciones
- Fusibles Limitadores de AT
- Interconexión celda-transformador
- Interconexión transformador-cuadro de BT
- Sistema de detección de intrusión (Sensor volumétrico o similar)
- Instalación de puesta a tierra (PaT)
- Señalización y material de seguridad
- Esquemas eléctricos
- Planos generales

El CTS deberá incorporar los elementos necesarios (equipos de telegestión, comunicaciones, alimentación, protección, cableados, etc.) que permitan implantar los sistemas de telegestión y telemedida, según se establece en el RD 1110/2007 de 24 de agosto y en la Orden ITC 3860/2007 de 28 de diciembre, adecuados a las características de la red de i-DE.

##### **6.1 Envolvertes Prefabricadas de Hormigón**

Las envolventes prefabricadas (EP) serán del tipo EP-1T o EP-2T, y cumplirán con las características generales especificadas en el documento NI 50.40.04 "Especificación Particular - Envolvertes prefabricadas de hormigón para Centros de Transformación de Superficie".

## 6.2 Celdas de Alta Tensión

Las celdas cumplirán lo especificado en el documento NI 50.42.11 "Especificación Particular - Celdas de alta tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT".

Las celdas deberán estar fijadas al suelo.

La disposición de las celdas dentro de la EP cumplirá las instrucciones de instalación del fabricante de las celdas, respetándose las distancias necesarias para la salida y expansión de los gases en caso de arco interno en la celda.

Las celdas no ocuparan los espacios previstos para los equipos de telegestión, supervisión y comunicaciones.

## 6.3 Transformador

El CTS está diseñado para una o dos posiciones de transformador. Las potencias unitarias utilizadas serán de 250 o 400 kVA inicialmente, y podrán ser ampliados hasta 630 kVA. Los transformadores que se deben utilizar en este tipo de centros son los que tienen como dieléctrico aceite mineral y están recogidos en el documento NI 72.30.00 "Especificación Particular - Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión".

La monitorización de evolución de cargas en tiempo real se realizará mediante la funcionalidad de los armarios de telegestión.

## 6.4 Cuadros de B.T.

El CTS irá dotado inicialmente de un cuadro de 5 salidas de 400A por cada transformador, pudiendo ampliarse hasta 8 salidas. Los cuadros cumplirán lo especificado en el documento NI 50.44.03 "Especificación Particular - Cuadro de distribución en BT con embarrado aislado y seccionamiento para centros de transformación de interior", y serán de acometida vertical.

Los cuadros deberán estar fijados al suelo.

## 6.5 Fusibles Limitadores de M.T.

Los fusibles limitadores instalados en las celdas deben de ser de los denominados "Fusibles fríos", estando sus características técnicas recogidas en el documento NI 75.06.31 "Especificación Particular - Fusibles limitadores de corriente asociados para AT hasta 36 kV".

## 6.6 Interconexión Celda-Transformador

La conexión eléctrica entre la celda y el transformador se realizará con cable unipolar seco de aluminio de 50 mm<sup>2</sup> de sección y del tipo HEPRZ1 (AS), empleándose la tensión asignada del cable 12/20 kV para tensiones asignadas del CTS de hasta 24 kV, y la tensión asignada del cable 18/30 kV para tensiones asignadas del CTS de 36 kV.

Las especificaciones técnicas de los cables están recogidas en el documento NI 56.43.01 "Especificación Particular - Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV".

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminales enchufables rectos o acodados de conexión sencilla, siendo de 24 kV/250 A para CTS de hasta 24 kV, y de 36 kV/400 A para CTS de 36 kV.

Las especificaciones técnicas de los terminales enchufables están recogidas en el documento NI 56.80.02 "Especificación Particular - Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco".

### **6.7 Interconexión Transformador-Cuadro B.T.**

La conexión eléctrica entre el transformador y el cuadro de BT se realizará con cable unipolar de 240 mm<sup>2</sup> de sección, con conductor de aluminio tipo XZ1 (S)-Al y 0,6/1 kV, especificado en el documento NI 56.37.01 "Especificación Particular Cables unipolares XZ1-Al con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV".

El número de cables será siempre de 3 por fase y 2 para el neutro.

Estos cables dispondrán en sus extremos de terminaciones monometálicas (de uso bimetálico) tipo CTPT-150/240 o tipo TMC-240, especificadas en el documento NI 56.88.01 "Especificación Particular - Accesorios para cables aislados con conductores de aluminio para redes subterráneas de 0,6/1 kV".

La interconexión deberá ir sujeta de forma que no se transmitan esfuerzos a las bornas del transformador.

### **6.8 Automatización, telegestión y comunicaciones**

Los equipos para automatización de red, telegestión y comunicaciones se instalarán tal como se especifica en el MT 3.51.20 "Especificaciones Particulares para Sistemas de Telegestión y Automatización de Red. Instalación en Centros de Transformación".

Dado que los armarios de telegestión/comunicaciones a utilizar dependen de la ubicación de la instalación y comunicaciones existentes, esta solución se facilitará por i-DE para cada proyecto.

### **6.9 Acometidas de cables**

Al CTS se acometerá con una arqueta de AT y con una o dos arquetas de BT dependiendo si el Centro de Transformación tiene uno o dos transformadores. Dichas arquetas se realizarán según MT 2.31.01 "Proyecto Tipo de línea subterránea de hasta 30 kV" y MT 2.51.43 "Especificación Particular - Red subterránea de baja tensión. Acometidas" y se situarán en el exterior del Centro de Transformación. El acceso de las líneas de AT y BT al interior del Centro de Transformación se realizará única y exclusivamente desde estas arquetas.

En la acometida de cable se dejará una coca lo suficientemente larga para que cualquier cable de AT se pueda conectar en cualquier celda o cualquier cable de BT se pueda conectar en cualquier salida del mismo cuadro.

Las entradas y salidas de cables irán selladas adecuadamente mediante sistemas que garanticen la estanqueidad.

## 6.10 Instalación de Puesta a Tierra (PaT)

Los cálculos y requisitos para la instalación de puesta a tierra se encuentran definidos en el MT 2.11.33 “Especificaciones Particulares para el diseño de puestas a tierra para Centros de Transformación, de tensión nominal  $\leq 30$  kV”.

En lo referente a las líneas de puesta a tierra, electrodo, las conexiones a realizar y la acera perimetral se deberán cumplir los siguientes aspectos:

A la línea de tierra de protección del CTS, se conectarán:

- Armadura de la envolvente prefabricada.
- La cuba del transformador, carcasa metálica del cuadro de Baja Tensión y la envolvente metálica de la aparamenta de MT conectada al cable de tierra por dos puntos.
- Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.
- Las puertas y rejillas, en el caso de que sean metálicas.
- Cualquier armario metálico instalado en el CTS, así como los armarios de telegestión y comunicaciones.

Para conectar estos elementos con la caja de seccionamiento del sistema de puesta a tierra de protección se emplearán los siguientes cables dependiendo del nivel de tensión de la instalación:

- Hasta 20 kV: Cable desnudo de aleación de aluminio D 56
- Para 30 kV: Cable desnudo de aleación de aluminio D 110

Para la línea de tierra de servicio, para conectar el neutro de BT con la caja de seccionamiento de servicio se empleará cable aislado de aluminio de  $50 \text{ mm}^2$  de sección.

En la caja de unión de tierras se deberá reflejar de forma permanente la situación de explotación normal de los sistemas de puesta a tierra de protección y servicio del CTS (unidos o separados), según lo que se determine en el proyecto.

Todos los conductores que van enterrados (el propio electrodo y la parte de la línea de tierra que conecta el electrodo, hasta la caja de seccionamiento) serán de cobre desnudo de  $50 \text{ mm}^2$ .

El electrodo de puesta a tierra de protección, estará formado por un anillo perimetral de cobre desnudo de  $50 \text{ mm}^2$ , enterrado a 0,5 m de profundidad, y separado 1 m de las paredes del CTS. Este cable saldrá de la caja de seccionamiento de protección del CTS, estando incluida su conexión con la caja y sellado del pasacables por donde sale el cable desde el CTS a la zona enterrada. Para cerrar el anillo se utilizará una grapa de conexión para cable de cobre. En las esquinas y punto medios de cada lado del anillo se colocará una pica cilíndrica, de acero cobrizado, de 14 mm de diámetro y de 2 m de longitud (8 picas en total).

En el exterior del CTS, desde sus paredes hasta 1,2 m del mismo, se construirá una acera perimetral de hormigón de 15 cm de espesor. Esta acera contendrá en su interior un mallazo electrosoldado.

Cualquier conducción que llegue desde el exterior del CTS (comunicaciones, etc.) deberá poseer un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial, como mínimo, de 10 kV (valor eficaz durante 1 minuto).

## 6.11 Campos magnéticos

Los conductores y equipos de los CTS cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de Mayo, habiéndose realizado las correspondientes comprobaciones que constan en los informes del LMM: “Informe de Medida N° 3221. Medida de campo magnético en las inmediaciones de un Centro de Transformación tipo prefabricado de superficie, según MT 2.11.01” para un transformador e “Informe de Medida N° 3220. Medida de campo magnético en las inmediaciones de un Centro de Transformación tipo prefabricado de superficie, según MT 2.11.01” para dos transformadores.

## 6.12 Ruido

Los conductores y equipos de los CTS cumplen con lo dispuesto en el apartado 4.8 de la ITC-RAT 14 del Real Decreto 337/2014, de 09 de Mayo, habiéndose realizado las correspondientes comprobaciones que constan en el en el documento IA/AC-17/0207-007 de INERCO Acústica, S.L.

## 7 ESQUEMAS ELÉCTRICOS

El esquema eléctrico de un CTS con dos o tres celdas de línea y uno o dos transformadores, sería el reflejado en la figura 1.

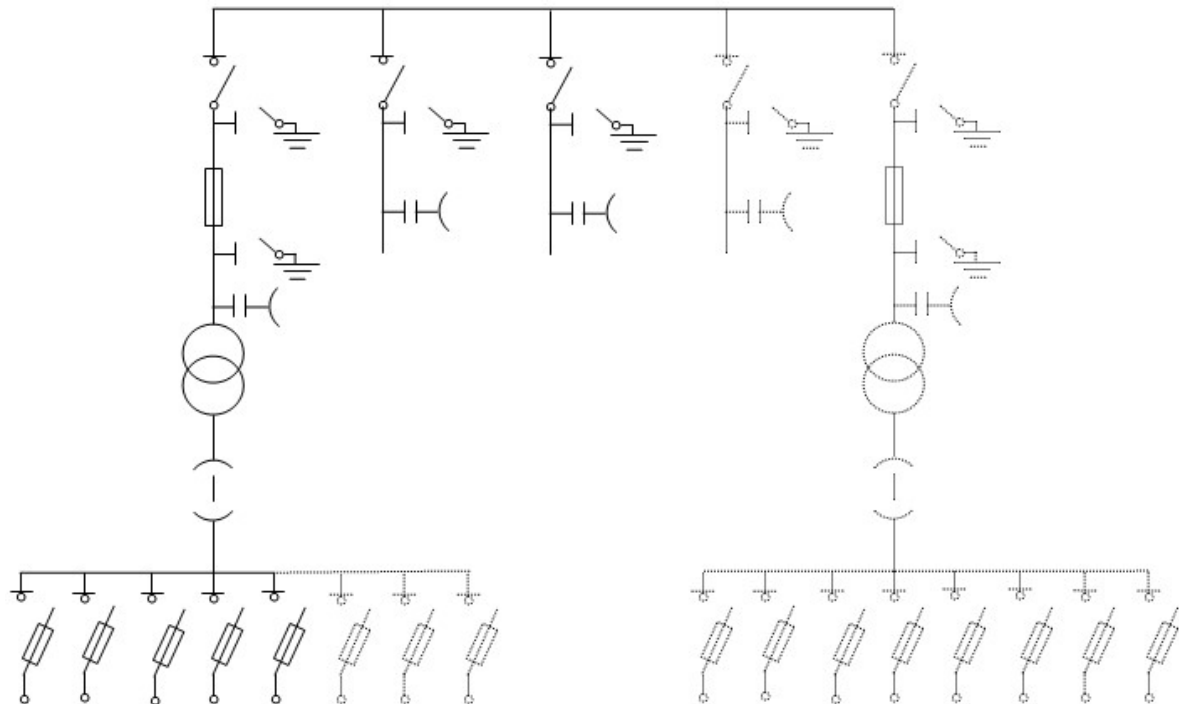


Figura 1. Esquema eléctrico de un CTS.



## 8 MATERIALES DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS

El CTS dispondrá de los siguientes elementos de seguridad:

- Banqueta aislante para la correcta ejecución de las maniobras. pudiendo tomar como referencia para la misma el documento informativo NI 29.44.08 "Banquetas aislantes para maniobra" u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.
- Señalización de seguridad: se dotarán señal de riesgo eléctrico, señal de acceso a Centro de Transformación, cartel de primeros auxilios, cartel de las cinco reglas de oro, cartel de uso obligatorio de los EPI, cartel de teléfonos de emergencia, cartel de posibles riesgos, etc., y se rellenarán los carteles de teléfonos de emergencia y posibles riesgos asociados a la instalación. Se podrá tomar como referencia para estas señalizaciones el Anexo D del documento informativo MO.07.P2.11, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.
- Carteles de identificación y rotulado de centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección. Puede tomarse como referencia para los mismos lo especificado en el documento informativo MT 2.10.55 "Criterios de identificación y rotulado de los centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección" u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.

## 9 CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO, MONTAJE DE LA ENVOLVENTE Y CONDICIONES DE SERVICIO

El CTS se ubicará en el emplazamiento definido en la Memoria del Proyecto del Centro de Transformación. Además, se incluirán en el Proyecto el plano de situación a escala suficiente para que el CTS sea perfectamente localizable.

Las condiciones de servicio del centro serán las especificadas como Condiciones Normales de Servicio en el apartado 2.1 de la Norma UNE-EN 62271-202.

En la figura 2 se representa el detalle de la excavación y las dimensiones aproximadas de ésta, para cada tipo de CTS.

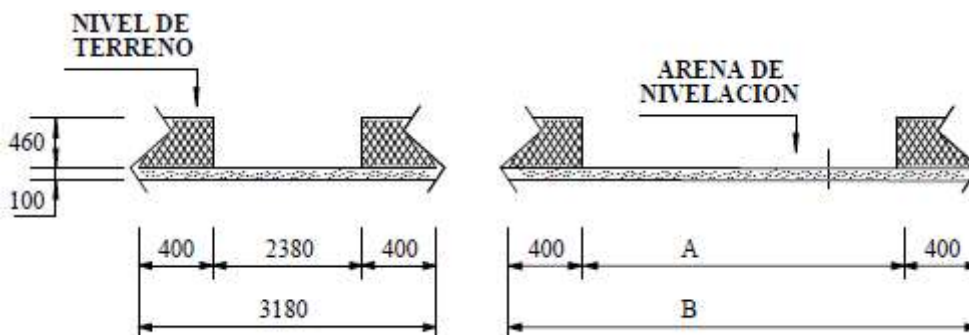
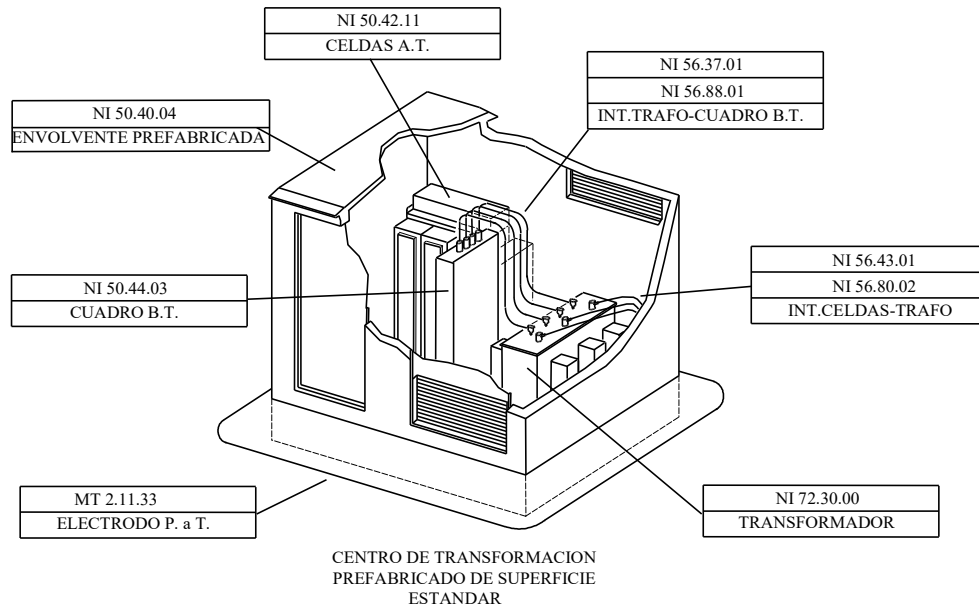


Figura 2. Excavación CTS.

Tipo Caseta	Dimensiones aproximadas de excavación	A (mm)	B (mm)
EP-1T	5,3 m largo x 3,2 m ancho x 0,56 m fondo	4.460	5.260
EP-2T	6,9 m largo x 3,2 m ancho x 0,56 m fondo	6.080	6.880

## 10 PLANOS GENERALES

Los Centros de Transformación de Superficie prefabricados vienen recogidos en la Figura 3.



*Figura 3. Centro de Transformación prefabricado de superficie.*

## ANEXO A – INFORMACIÓN PARA LA DOCUMENTACIÓN DE CADA PROYECTO

Cada proyecto concreto, diseñado en base al presente Proyecto Tipo, deberá aportar los siguientes documentos característicos del mismo.

### 1 MEMORIA

Incluirá todas las explicaciones e informaciones precisas para la correcta descripción de la obra y los cálculos justificativos generales, comprenderá:

- a) Justificación de la necesidad de la instalación.
- b) Indicación del emplazamiento de la instalación, incluyendo las coordenadas geográficas.
- c) Relación de normas de la ITC-RAT 02 y especificaciones particulares aprobadas aplicables de las empresas de producción, transporte y distribución de energía eléctrica, dando evidencia del cumplimiento de las mismas. Justificación de que en el conjunto de la instalación se cumple la normativa que se establece en este Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión. Cuando se propongan soluciones que no cumplan exactamente las prescripciones del reglamento deberá efectuarse una justificación detallada de la solución propuesta, que implicará un nivel de seguridad equivalente y deberá ser aceptada por la Administración pública competente.
- d) Estudio de cobertura de telefonía móvil de la parcela donde se vaya a instalar el Centro de Transformación.
- e) Un capítulo de planificación, definiendo las diferentes etapas, metas o hitos a alcanzar.

### 2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

El Pliego de Condiciones Técnicas contendrá la información necesaria para que queden perfectamente definidos todos los materiales y equipos que constituyen el proyecto, así como las especificaciones para el correcto montaje de los mismos. Respecto a los materiales y equipos principales, se recomienda hacer referencia a las NI incorporadas en las Especificaciones Particulares de i-DE.

Material	NI
Envolvente de hormigón	50.40.04
Celdas	50.42.11
Transformador	72.30.00
Cuadro de BT	50.44.03
Fusibles AT	75.06.31
Cable HEPRZ1 AT	56.43.01
Terminales cables AT	56.80.02
Cable XZ1 BT	56.37.01
Terminaciones cables BT	56.88.01

### 3 PLANOS

El documento Planos deberá incluir:

- a) Planos de situación incluyendo los accesos al lugar de la instalación, a escala suficiente para que el emplazamiento de la instalación quede perfectamente definido.
- b) Esquema unifilar de la instalación.
- c) Plano o planos generales en planta y alzado.
- d) Plano de detalle de la configuración de los dos sistemas de puesta a tierra de la instalación.

### 4 SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Se observarán todas las disposiciones legales vigentes, exigidas en cada momento, con el fin de garantizar al máximo la correcta evaluación y prevención de los riesgos laborales.

En este sentido, la dirección de obra, deberá formalizar un Plan de Seguridad en el que refleje la evaluación de los riesgos existentes en cada fase de prestación del servicio y los medios dispuestos para velar por la prevención y salud laboral del personal que los ejecuta.

### 5 PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Se observarán todas las disposiciones legales vigentes, exigidas en cada momento, con el fin de garantizar al máximo la correcta protección ambiental del entorno de la instalación. Se prestará especial atención a las ordenanzas municipales referentes a vertidos que existan en el municipio y a las tramitaciones exigidas, que se anexarán a la documentación final de la obra.

### 6 RELACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONSULTA

#### A.-DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- **Especificaciones sobre materiales**

- NI 50.40.11 Especificación particular – Envoltentes prefabricadas para Centros de Transformación subterráneos.
- NI 50.42.11 Especificación particular - Celdas de Alta Tensión bajo envolvente metálica hasta 36kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT.
- NI 72.30.00 Especificación Particular - Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión.
- NI 50.44.03 Cuadro de distribución en BT con embarrado aislado y seccionamiento para centros de transformación de interior”, y serán de acometida vertical.
- NI 75.06.31 Especificación particular - Fusibles limitadores de corriente asociados para Alta Tensión hasta 36 kV.
- NI 56.43.01 Especificación Particular - Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV.
- NI 56.37.01 Especificación Particular Cables unipolares XZ1-Al con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV.

- NI 56.80.02 Especificación Particular - Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco.
- NI 56.88.01 Especificación Particular - Accesorios para cables aislados con conductores de aluminio para redes subterráneas de 0,6/1 kV.

- **Manuales Técnicos**

- MT 2.03.20 Especificaciones Particulares para instalaciones de Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión.
- MT 2.11.33 Especificaciones Particulares para el diseño de puestas a tierra para Centros de Transformación, de tensión nominal  $\leq 30$  kV.
- MT 2.31.01 Proyecto Tipo de línea subterránea de hasta 30 kV.
- MT 2.51.43 Especificación Particular - Red subterránea de baja tensión. Acometidas
- MT 3.51.20 Especificaciones Particulares para Sistemas de Telegestión y Automatización de Red. Instalación en Centros de Transformación.

## **B.-DOCUMENTOS INFORMATIVOS**

- **Especificaciones sobre materiales**

- NI 29.44.08 Banquetas aislantes para maniobra.

- **Manuales Técnicos**

- MT 2.10.55 Criterios de identificación y rotulado de los centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección.