

**Centro de Transformación de Intemperie sobre apoyo  
ET/5033****Índice****1.- Objeto****2.- Alcance****3.- Desarrollo Metodológico**

*Recuerde que esta Documentación en FORMATO PAPEL puede quedar obsoleta. Para consultar versiones actualizadas acuda al Web*

Responsable		Fecha
Redacción	Redactor	31/10/2000
Verificación	Departamento de Normalización	31/10/2000
Aprobación	Dirección de Medio Ambiente, Sostenibilidad, Innovación y Calidad	31/10/2000

**Centro de Transformación de Intemperie sobre apoyo  
ET/5033****1.- OBJETO**

El objeto de esta Especificación Técnica es establecer las características que deben poseer los "**CENTROS DE TRANSFORMACION DE INTEMPERIE SOBRE APOYO**" en las redes de tensión nominal hasta **20 kV** (tensión máxima de servicio **24 kV**) y con transformadores de potencia de hasta **250 kVA**, de acuerdo con el Proyecto Tipo UNESA del "Centro de Transformación de Distribución sobre Apoyo".

**2.- Alcance**

Esta Especificación Técnica se refiere a los centros de transformación sobre apoyo, en terrenos sin vallar, cuando se trate de instalaciones de 3ª categoría y alimentación aérea con conductores desnudos, en las instalaciones de Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.

**3.- Desarrollo Metodológico**

En lo sucesivo al Centro de Transformación definido se le denominará por las siglas CTI.

**3.1.- CARACTERISTICAS GENERALES****3.1.1.- Definición y condiciones de instalación**

En la presente Especificación Técnica se define y entiende el CTI como el conjunto formado por un apoyo metálico y su armado, el transformador AT/BT y sus herrajes, el correspondiente equipo general de maniobra y protección en alta y baja tensión, la instalación de toma de tierra y los accesorios necesarios para su correcta instalación.

El transformador se conectará por el lado de alta tensión a través de un dispositivo de seccionamiento situado en el apoyo anterior al del propio CTI, y de un dispositivo contra sobretensiones y de protección contra cortocircuitos, colocados en el propio apoyo del Centro.

Por el lado de baja tensión se dispondrá una protección, contra sobrecargas y cortocircuitos.

**Centro de Transformación de Intemperie sobre apoyo  
ET/5033****3.1.2.- Ubicación y accesibilidad**

La ubicación del CTI se determinará considerando los aspectos siguientes:

- a) **ALEJAMIENTO DE LUGARES SINGULARES** o muy visibles, con objeto de minimizar su impacto medio-ambiental.
- b) **ALEJAMIENTO DE VIVIENDAS.** Como mínimo se cumplirán las especificaciones recogidas en el RLAT (Art. 35.2). No obstante, siempre que sea posible, se procurará dejar una distancia mínima de **30 metros** a las viviendas más próximas.
- c) **PROXIMIDAD AL CENTRO DE GRAVEDAD ELECTRICO**, con objeto de procurar un mejor reparto de las cargas.
- d) **CONDICIONADOS PROPIOS DEL TERRENO** donde se va a instalar el apoyo del CTI, referido a cimentaciones, red de tierras, permisos, etc.
- e) **ACCESIBILIDAD.** Como norma general, al CTI ha de poder accederse desde la vía pública o desde una vía privada, disponiendo de la correspondiente servidumbre de paso.

Tanto la ubicación como los accesos del CTI, deberán permitir:

- a) **EL MOVIMIENTO Y COLOCACION** de los elementos y maquinaria necesarios para la realización de la adecuada instalación.
- b) **LA EJECUCION DE LAS MANIOBRAS** propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que las realicen.
- c) **EI MANTENIMIENTO** y sustitución de los elementos constitutivos del mismo.

**Centro de Transformación de Intemperie sobre apoyo  
ET/5033****3.1.3.- Distancias y señalización**

La altura y disposición del apoyo será tal que las partes en servicio que se encuentren en tensión y no estén protegidas contra contactos accidentales, se situarán como mínimo a **7 metros** de altura sobre el suelo.

Con el objeto de dificultar el acceso a elementos con tensión, se utilizará un dispositivo antiescalo metálico, que cubra las cuatro caras del apoyo hasta una altura mínima del suelo de **2 metros**.

En el apoyo del CTI se colocarán dos placas de peligro orientadas hacia los lugares de acceso más frecuente. Asimismo se colocará una placa identificadora del CTI y otra de primeros auxilios. Dichas placas se colocarán sobre el dispositivo antiescalo mediante remaches.

**3.2.- ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL CTI**

Los elementos que constituyen el CTI son los siguientes:

- **Apoyo metálico y Armado**
- **Seccionador AT y herraje**
- **Protecciones lado AT (seccionadores-fusibles, pararrayos) y herraje**
- **Transformador AT/BT y herrajes**
- **Alimentadores BT**
- **Protecciones lado BT**
- **Instalación de puesta a tierra**
- **Herrajes y accesorios propios del CTI**

A continuación se describirá someramente la composición y alcance de cada elemento.

**Centro de Transformación de Intemperie sobre apoyo  
ET/5033****3.2.1.- Apoyo metálico y Armado**

El apoyo que se utilizará para el CTI será metálico, de celosía, con armado horizontal. En la Especificación Técnica [ET/5021 "Apoyos y Armados para Líneas de Distribución de Alta Tension"](#), se definen sus características tanto de diseño como de utilización.

**3.2.2.- Seccionador AT y herraje**

Cada CTI tendrá un elemento seccionador, instalado en el apoyo anterior al mismo, para permitir la realización de las operaciones de mantenimiento y descargo de la instalación cuando proceda. Para su instalación cumplirá con los requisitos exigidos en el Reglamento de Centrales, Subestaciones y Centros de Transformación, instrucción RAT 15, 4.2.3.

En la Especificación Técnica [ET/5035 "Seccionadores Unipolares Para Líneas Aéreas"](#) se especifican sus características, así como disposiciones de instalación, tipos y herraje de fijación del mismo al armado previsto para el apoyo.

**3.3.3.- Protecciones lado AT y herraje**

En el lado de alta tensión y en el mismo apoyo CTI, las protecciones que se dispondrán serán de dos tipos:

- a) **CONTRA CORTOCIRCUITOS.** Se hará mediante la colocación de cortacircuitos fusibles de expulsión unipolares, los cuáles, disponen de características de seccionamiento cumpliendo las dos funciones de elemento protector y de maniobra en AT.

En la Especificación Técnica [ET/5034 "Cortacircuitos Fusibles de Simple Expulsión"](#), se especifican sus características, así como su instalación y la elección de cada tipo según su función, de modo que exista una coordinación con el resto de elementos de protección. También el herraje de fijación del mismo previsto para el armado del apoyo.

- b) **CONTRA SOBRETENSIONES.** Se realizará mediante la instalación de pararrayos de óxidos metálicos, colocados en el propio apoyo del CTI.

**Centro de Transformación de Intemperie sobre apoyo  
ET/5033****3.3.4.- Transformador AT/BT y herrajes**

El transformador de potencia AT/BT estará de acuerdo con lo especificado en la Especificación Técnica [ET/5024 "Transformadores Trifásicos Sumergidos en Aceite para Distribución en Baja Tensión"](#) y su elección, sus características principales, así como su instalación, disposición y fijación en el apoyo, se recogen en la Especificación Técnica [ET/5025 "Transformadores Trifásicos sobre Apoyo para Distribución en Baja Tensión"](#).

**3.3.5.- Alimentadores BT**

Se entiende por alimentadores de baja tensión los conductores de unión entre los bornes de BT del transformador y el interruptor, y entre éste y el armario de distribución de BT.

Con objeto de conseguir una unificación de estos alimentadores y atendiendo a las secciones normalizadas, en todos los casos, tanto para conductores de fase como de neutro, se colocarán conductores aislados **0,6/1 kV** de polietileno reticulado, de cobre con sección de **150 mm<sup>2</sup>**.

Tanto para el transformador de **250 kVA** como para las de potencia inferior, se colocará uno por fase más 1 por neutro.

**3.3.6.- Protecciones BT**

Con objeto de lograr una eficaz protección del transformador contra defectos que pudieran producirse en el lado de BT, y a la vez conseguir una mayor seguridad y simplicidad en la explotación y mantenimiento del propio CTI, logrando una separación en los circuitos de BT, la protección en el lado de BT se realizará de la siguiente forma:

- a) Para transformadores de potencia **50 ó 100 kVA**, mediante la instalación de un interruptor automático tetrapolar, con relés de **IMAGEN TERMICA**, accionable a distancia con mando manual, más un conjunto de distribución provisto de embarrado y bases tripolares verticales de cortacircuitos.

En este caso, cuando exista una sola línea de baja tensión sin que sean previsibles más salidas, no será necesario instalar el armario de distribución, bastando únicamente la instalación del mencionado interruptor automático.

## **Centro de Transformación de Intemperie sobre apoyo ET/5033**

- b)** En transformadores de potencia de **250 kVA** se utilizará un conjunto de dos armarios unidos, en disposición vertical, alojando en el superior un interruptor tetrapolar no automático de corte al aire, accionable a mano, y en el interior un embarrado y bases tripolares verticales cerradas de cortacircuitos.

Estos conjuntos se dispondrán en el propio apoyo donde se sitúe el CTI en el modo y lugar indicado.

Los fusibles que se utilicen tendrán las características adecuadas para garantizar la selectividad entre los distintos escalones de protección.

En la Especificación Técnica [ET/5037 "Equipos de B.T. para Centros de Transformación de Intemperie"](#), se especifican sus características y las disposiciones tanto de los equipos de protección como de los conjuntos de distribución y sus componentes.

### **3.3.7.- Instalación de puesta a tierra**

El apoyo donde se colocará el transformador estará provisto de una instalación de puesta a tierra con objeto de limitar las tensiones de defecto que se puedan originar en el CTI, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas de paso y contacto.

La instalación de puesta a tierra constará básicamente de una malla, de forma cuadrada, situada alrededor de la cimentación del apoyo del CTI, con una pica soldada a cada uno de sus vértices, a la que se conectarán las antenas, también compuestas de conductor y picas, que sean necesarias de acuerdo con las características del terreno y de la instalación. La unión de este electrodo de tierra con las masas del CTI se realizará mediante la línea de tierra y a ella se conectarán las masas de los elementos constitutivos del CTI (cuba del transformador, bastidores de los elementos de maniobra y protección de AT y BT y armaduras metálicas), así como los pararrayos.

La toma de tierra del neutro de BT se realizará independientemente, situándose, en general, a una distancia mínima de **25 metros** de la toma de masas del CTI, con el objeto de que quede aislada de la influencia de la instalación de tierra general del mismo.

En la Especificación Técnica [ET/5036 "Instalaciones de Puesta a Tierra para Líneas Aéreas AT y BT"](#), se especifica la disposición del sistema de tierras y en ella se da una guía de utilización para la elección del tipo más apropiado de acuerdo con las características propias de la red de distribución y del terreno.

**Centro de Transformación de Intemperie sobre apoyo  
ET/5033****3.3.8.- Accesorios propios del CTI**

Dentro de este capítulo se recogerán todos aquellos accesorios que es necesario colocar en el CTI para su completa instalación y que no han sido recogidos en las Especificaciones Técnicas que se definen en los apartados anteriores.

Entre otros, serán los siguientes:

- Dispositivos antiescalo.
- Placas de señalización e información.
- Conectores, terminales, abrazaderas, soportes-abrazaderas, etc..

**3.4.- NIVELES DE AISLAMIENTO**

Los niveles de aislamiento asignados en alta tensión, asociados con los valores normalizados de la tensión prevista más elevada para el material son los siguientes:

Tensión más elevada para el material (Um).	Tensión soportada a los impulsos tipo rayo.	Tensión soportada a frecuencia industrial.
kV. eficaces	kV. Cresta	kV. eficaces
24	125	50

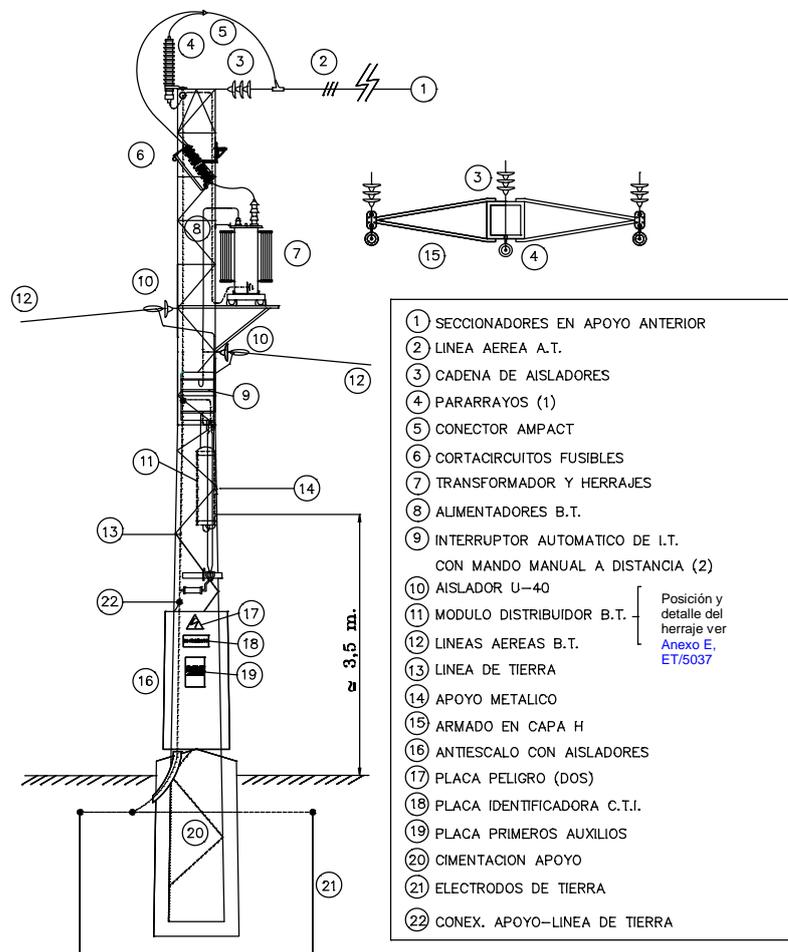
El nivel de aislamiento de la instalación de baja tensión en el CTI será de **10 kV** eficaces en ensayo de corta duración (1 minuto) a frecuencia industrial y de **20 kV** a impulso tipo rayo de 1,2/50  $\mu$ s.

**Centro de Transformación de Intemperie sobre apoyo  
ET/5033****3.5.- DISPOSICION GENERAL DEL CTI Y ESQUEMA ELECTRICO UNIFILAR**

En el **ANEXO A** y el **ANEXO B** se indican, respectivamente, la disposición general del CTI con todos sus elementos constitutivos, y su esquema eléctrico unifilar, de acuerdo con lo definido en la presente Especificación Técnica.

**Centro de Transformación de Intemperie sobre apoyo  
ET/5033**

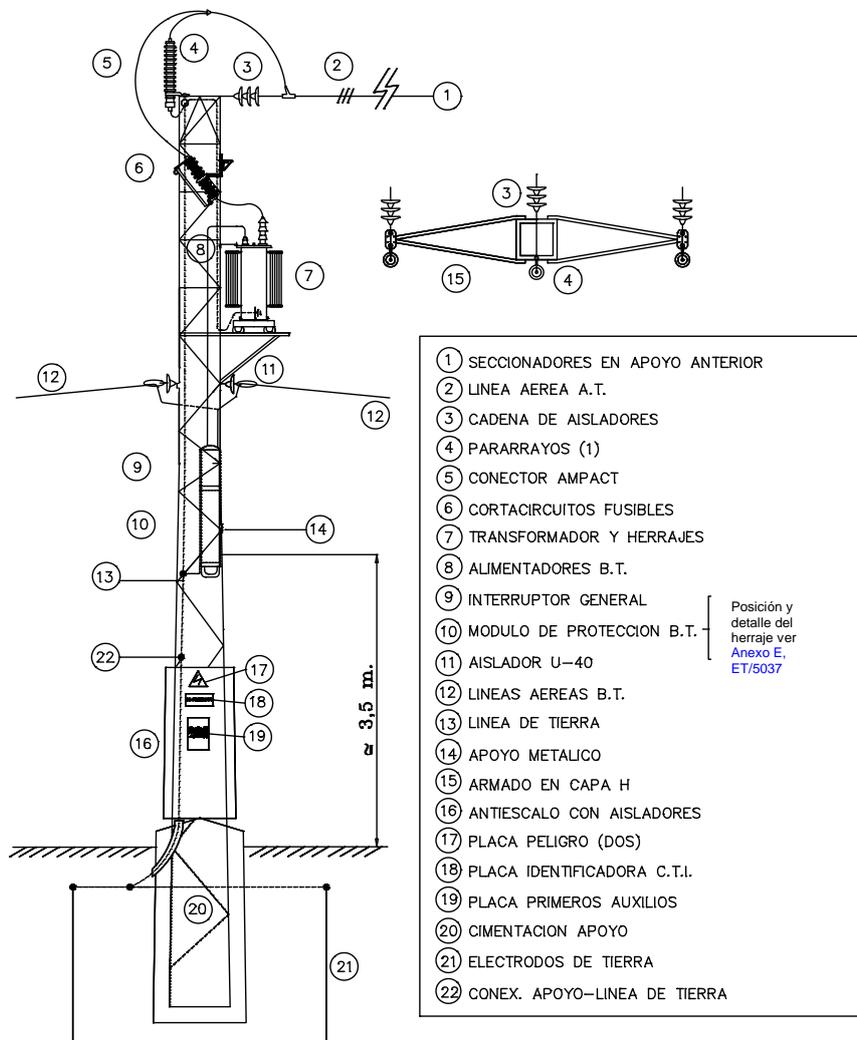
**ANEXO A VISION DE CONJUNTO DEL CTI SOLUCION 1ª (TRAFO EN EL LADO DE LA L/A.T.) PARA TRANSFORMADORES DE 50 Y 100 kVA**



- 1) Además de la solución del dibujo, por derivación del puente cadena-transformador, se permite la toma directa del puente mediante borne-terminal estilo bandera.
- 2) Para longitudes del tubo superior a 4 m se instalará apoyo intermedio para acoplamiento.

**Centro de Transformación de Intemperie sobre apoyo  
ET/5033**

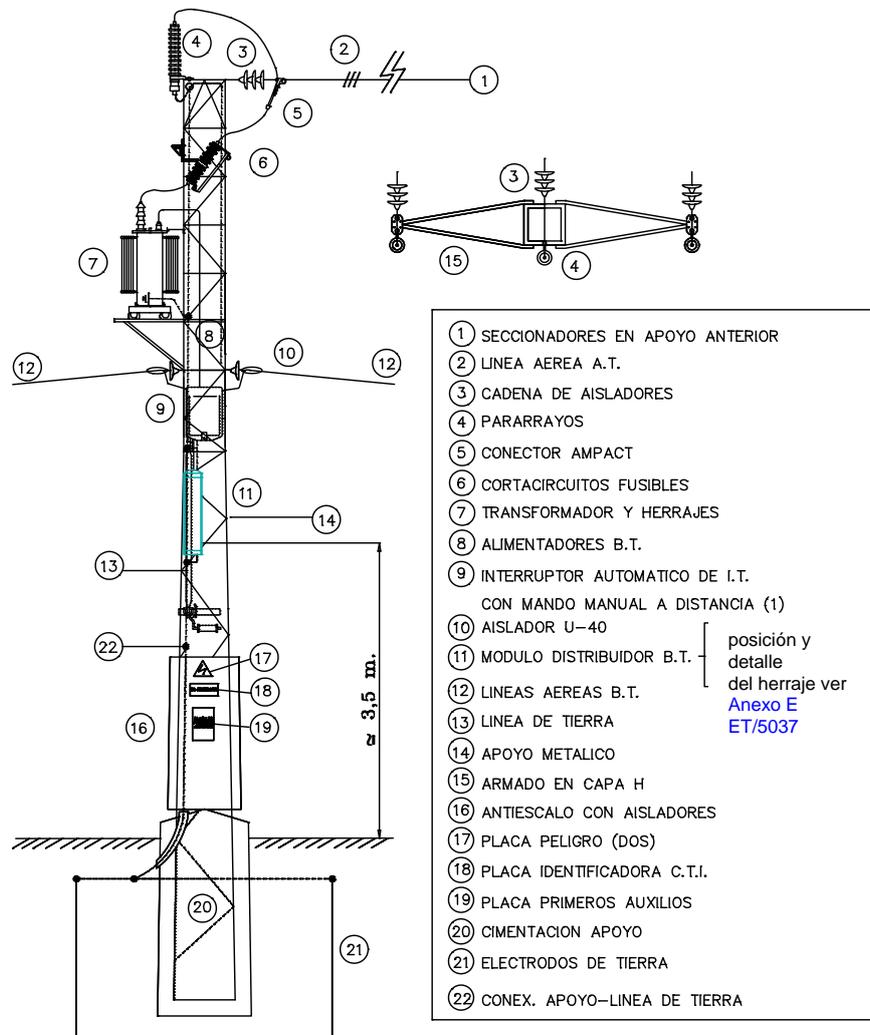
**VISION DE CONJUNTO DEL CTI SOLUCION 1ª (TRAFO EN EL LADO DE LA  
L/A.T.) PARA TRANSFORMADORES DE 250 KVA**



1) Además de la solución del dibujo, por derivación del puente cadena-transformador, se permite la toma directa del puente mediante borne-terminal estilo bandera.

**Centro de Transformación de Intemperie sobre apoyo  
ET/5033**

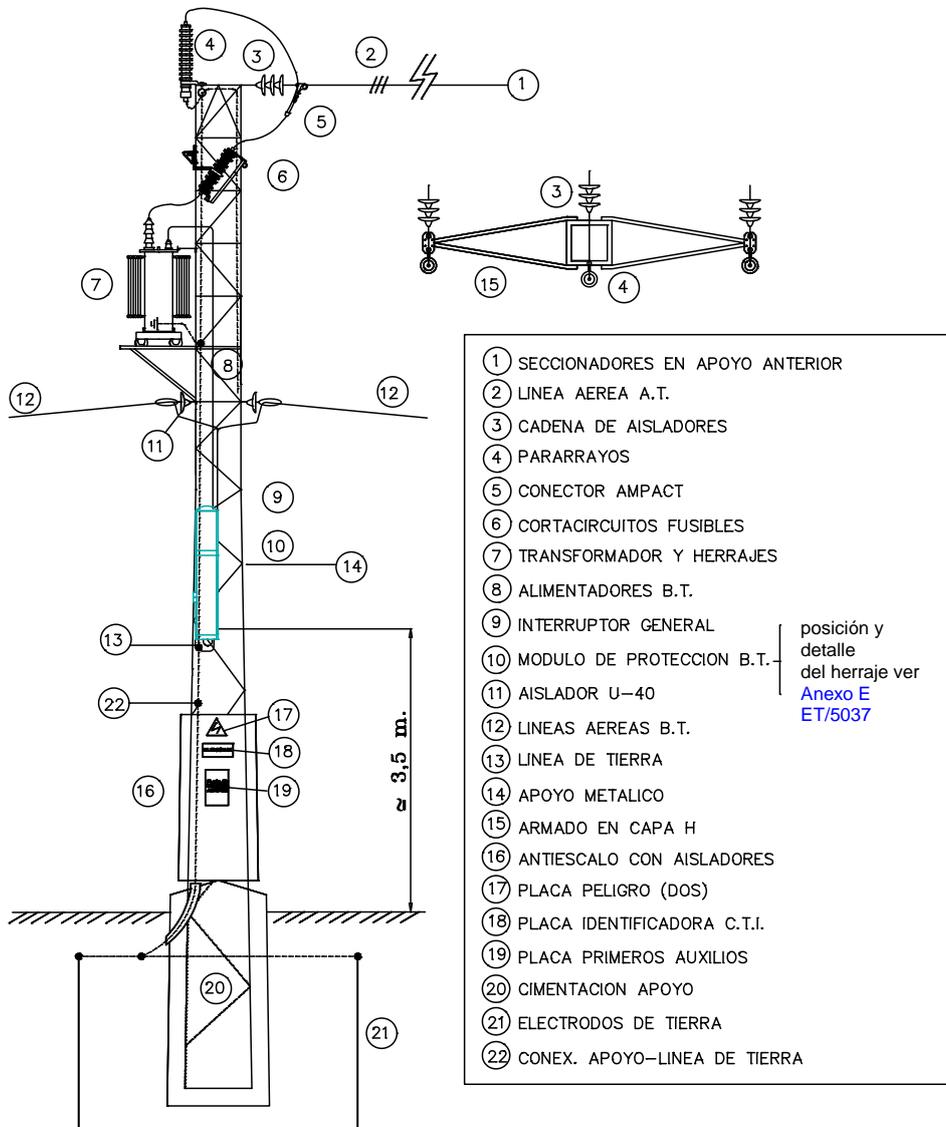
**VISION DE CONJUNTO DEL CTI SOLUCION 2ª (TRAFO EN EL LADO CONTRARIO  
DE LA L/A.T.) PARA TRANSFORMADORES DE 50 Y 100 kVA**



1) Para longitudes del tubo superior a 4 m se instalará apoyo intermedio para acoplamiento.

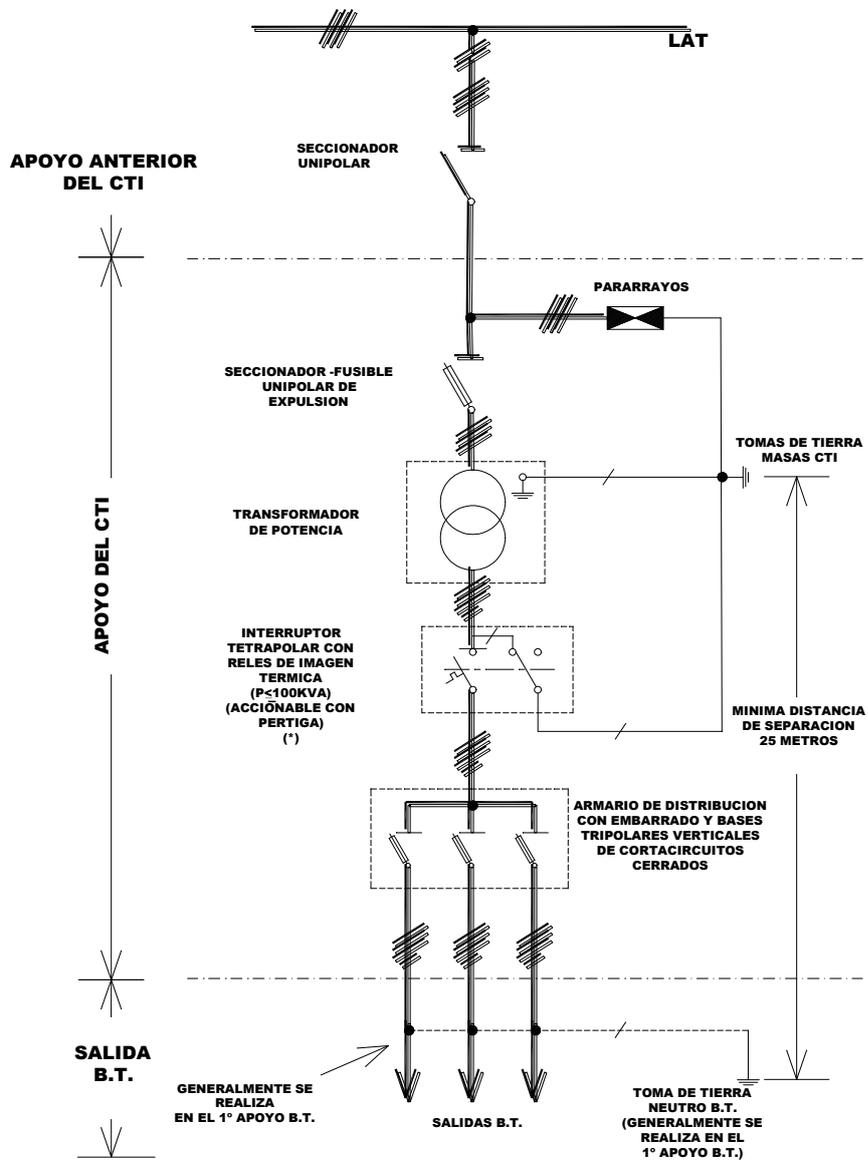
**Centro de Transformación de Intemperie sobre apoyo  
ET/5033**

VISION DEL CONJUNTO DEL CTI SOLUCION 2º (TRAFO EN EL LADO CONTRARIO DE LA L/A.T.) PARA TRANSFORMADORES DE 250 KVA)



**Centro de Transformación de Intemperie sobre apoyo  
ET/5033**

**ANEXO B ESQUEMA ELECTRICO UNIFILAR**



(\* ) Para el caso de P=250 kVA se utilizar un interruptor tetrapolar de corte al aire