

**ET-TRA-MA-4001-1.0**

## **COFRES DE ZONA**

**VIGENCIA: 8/6/2022**

<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Comité Operativo del Proyecto de Normalización (COP)</b>	<b>Gerente Área Trasmisión Ing. Daniel Castagna</b>  <b>Gerente División EST Ing. Pablo Bergalli</b>  <b>Gerente División DET Ing. Julián Malcon</b>
<b>FECHA: 2022-05-03</b>	<b>FECHA: 2022-06-06</b>

---

## ÍNDICE

<b>0.- TRÁMITE Y REVISIONES .....</b>	<b>3</b>
0.1.- TRÁMITE .....	3
0.2.- REVISIONES .....	3
<b>1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....</b>	<b>3</b>
1.1.- VIGENCIA .....	3
<b>2.- REFERENCIAS NORMATIVAS .....</b>	<b>3</b>
<b>3.- DEFINICIONES / ABREVIATURAS / SÍMBOLOS .....</b>	<b>4</b>
3.1.- DEFINICIONES .....	4
3.2.- ABREVIATURAS .....	4
3.3.- SÍMBOLOS .....	4
<b>4.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....</b>	<b>4</b>
4.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES .....	4
4.1.1.- CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES .....	4
4.2.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS .....	5
4.3.- ACCESORIOS .....	6
4.4.- MONTAJE DE ELEMENTOS BÁSICOS .....	7
4.5.- MONTAJE COMPLETO DEL COFRE DE ZONA .....	7
4.5.1.- CABLEADOS .....	7
4.5.2.- TERMINALES .....	7
4.5.3.- BORNES Y BORNERAS .....	7
4.5.3.1.- IDENTIFICACIÓN .....	8
4.6.- TRATAMIENTO DE SUPERFICIES METÁLICAS .....	8
<b>5.- IDENTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS .....</b>	<b>8</b>
<b>6.- ENSAYOS .....</b>	<b>8</b>
6.1.- ENSAYOS DE TIPO .....	8
6.2.- ENSAYOS DE RUTINA .....	9
6.3.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN .....	9
6.4.- ENSAYOS ESPECIALES .....	9
<b>7.- INFORMACIÓN A ENTREGAR LUEGO DE FINALIZADA LA FABRICACIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>8.- CONDICIONES DE EMBALAJE .....</b>	<b>10</b>
<b>9.- CODIFICACIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>10.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS .....</b>	<b>10</b>
<b>11.- ANEXOS .....</b>	<b>10</b>

## 0.- TRÁMITE Y REVISIONES

### 0.1.- TRÁMITE

Este documento fue elaborado por el grupo de Normalización de Trasmisión a partir de las Especificaciones Técnicas de la licitación Y52990, con colaboración del Comité Operativo del Proyecto de Normalización (COP) integrado por Pablo Bergalli, Horacio Perdomo, Jorge Peña, Gaspar Justet y Adrian Peri.

Fue enviado a Revisión a todos los gerentes y subgerentes de Trasmisión.

Fue aprobado por el Comité de Dirección del Proyecto de Normalización, integrado por el Gerente de Área de TRA y los Gerentes de las Divisiones EST y DET.

### 0.2.- REVISIONES

Fecha	N° de versión	Elaborado por	Aprobado por	Párrafos modificados	Surge de:
06-06-2022	1.0	Grupo de Normalización de Trasmisión  COP	Ing. Daniel Castagna  Ing. Pablo Bergalli  Ing. Julián Malcon	Documento nuevo	Comité Operativo del Proyecto de Normalización

## 1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El objeto del presente documento consiste en establecer los criterios generales de diseño constructivo de los cofres de zona metálicos, con montaje básico (entiéndase como el montaje de ductos, rieles, y demás elementos del CZ) a utilizarse en instalaciones de Trasmisión.

### 1.1.- VIGENCIA

La presente especificación técnica entra en vigencia a partir de su publicación, establecida en la carátula y pie de página.

## 2.- REFERENCIAS NORMATIVAS

Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte, son referencias para consulta indispensables para la aplicación de este documento:

- IEC 61439-1: Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1 General rules

- ET-TRA-MA-0001: Tratamiento de superficies metálicas
- ET-TRA-MA-4301: Borneras
- ET-TRA-DI-2201: Identificación de Componentes y Bornes en el Cofre Zona

### 3.- DEFINICIONES / ABREVIATURAS / SÍMBOLOS

#### 3.1.- DEFINICIONES

No aplica.

#### 3.2.- ABREVIATURAS

**CZ** Cofre de Zona

**V<sub>AC</sub>** Voltaje de corriente alterna

**BWG** Birmingham Wire Gauge

#### 3.3.- SÍMBOLOS

" Pulgadas

### 4.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### 4.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES

Los cofres de zona especificados en este documento son para instalación a la intemperie en la playa de maniobras de una subestación. Se utilizan para montar en ellos elementos del cableado de los equipos de maniobra, control y protección, de forma de agrupar los cableados correspondientes a una zona o sección.

Los cofres de zona deben estar diseñados de manera de obtener una seguridad máxima para las personas y el equipo, una operación rápida y una inspección y reparación sencillas.

##### 4.1.1.- CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

Las condiciones ambientales a las que son expuestos los equipos son las siguientes:

Tabla 1

Condiciones Ambientales	
Temperatura máxima	50 °C
Temperatura media anual	20 °C
Temperatura mínima intemperie	-10 °C
Humedad relativa ambiente máxima	100%
Altitud	menor a 1000 m.s.n.m.

Radiación solar	1000 W/m <sup>2</sup>
-----------------	-----------------------

Adicionalmente, se debe considerar que la atmósfera tiene las características de contaminación salina propia de territorios costeros.

#### 4.2.- CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Las dimensiones deben estar conformes con la siguiente tabla; por más detalles se debe consultar el [Anexo](#).

Tabla 2

Características constructivas	
Altura (sin considerar zócalo, cáncamos y sobre techo)	1780 mm
Ancho	800 mm
Profundidad (sin considerar lo que sobresalen las puertas, ni la manija de falleba)	400 mm
Color del tablero	RAL 7032
Color de las bandejas interiores	RAL 2002

El material empleado debe ser nuevo y de calidad garantizada, no debiéndose utilizar materiales higroscópicos o inflamables. Todo el bastidor de la estructura debe ser lo suficientemente rígido para soportar los cáncamos que permitan levantar los cofres apropiadamente para el traslado y montaje en sitio. Para esto, la estructura ha de ser realizada con montantes y largueros de perfil en acero soldados y pulidos.

Piso, techos y laterales han de sujetarse a la estructura mediante tornillos con arandelas (al menos con una arandela de bloqueo) y tuercas, los que deben contar con tratamiento anticorrosivo a base de zinc.

Los tornillos que sujetan las tapas laterales exteriores deben ubicarse en los extremos de las tapas, de forma que las tuercas interiores no reduzcan la posibilidad de instalar ductos en posición vertical en las bandejas laterales.

La construcción debe lograr un grado de aislación contra agentes exteriores de IP55. La puerta debe contar con burlete de goma con tratamiento antienviejecimiento a base de silicona o similar, pegado en toda su extensión sobre la guía al borde del tablero (no sobre la superficie de la puerta).

El espesor de la chapa galvanizada de hierro de los perfiles de la estructura principal del panel y la puerta no puede ser inferior a 2 mm (BWG 14).

En el interior del tablero, en ambos laterales, deben ser instaladas dos bandejas metálicas de espesor 2 mm (BWG 14).

La puerta del cofre de zona se debe poner a tierra a través del bastidor rígido del tablero utilizando cinta metálica extra flexible o conductor ultra flexible de sección 10 mm<sup>2</sup>, con terminales de ojal, y vinculadas a la parte móvil y a la parte fija del tablero. La bulonería debe disponer de múltiples dientes de quiebre de pintura para asegurar la puesta a tierra de las masas metálicas y la equipotencialidad entre componentes.

La puerta ha de ser abisagrada; las bisagras deben ser robustas y de fina terminación, del tipo tal que permitan un ángulo de apertura mayor que  $150^\circ$ , y que no puedan ser desarmadas sin la apertura de la puerta. La misma debe tener un sistema de cierre manual tipo falleba a dos puntos regulable, con dispositivos de ajuste a línea de los rodamientos de los extremos de las varillas, que a su vez pueda ser bloqueado mediante una llave maestra única para todos los tableros. La puerta ha de contar con un sistema de frenado que no permita que se cierre o golpee a causa del viento cuando el personal se encuentra trabajando en la playa de maniobras.

El piso del tablero debe poseer una tapa deslizable (de adelante hacia atrás), con burlete, para prensar los cables de entrada y sellar toda posible entrada de animales.

El tablero debe contar con una guía (varilla o planchuela desmontable) que permita precintar los mazos de cables en su entrada, de forma que los mismos puedan ser sujetos adecuadamente durante el cableado.

El tablero debe poseer un zócalo inferior, con base de goma, que permita amurar el tablero sobre una base de hormigón, así como un gorro superior para permitir el escurrimiento de agua (ver plano adjunto en [Anexo](#)). El zócalo debe ser galvanizado en caliente y luego pintado, como el resto. El pestañado debe ser diseñado en C para evitar el ingreso de agua al interior del tablero.

Entre el techo del tablero y el gorro debe existir una abertura que permita la circulación natural del aire en el interior del tablero, evitando así la condensación. El mismo debe estar cubierto con una malla metálica protegida contra la oxidación, que evite el ingreso de insectos. La abertura ha de ser tal que permita el ingreso de aire, pero no de agua en caso de lluvia intensas en todas direcciones (IP55).

En la parte interior del techo del tablero se debe aplicar una capa de poliuretano expandido de 1 cm de espesor mínimo, a efectos de evitar la condensación. La aplicación ha de ser de tal forma que no obstruya la circulación de aire por la rejilla.

#### 4.3.- ACCESORIOS

El tablero debe estar provisto de los siguientes accesorios:

- Resistencia calefactora blindada de 80 W a 100 W (220 V<sub>AC</sub>).
- Termostato automático con posibilidad de regulación del ajuste entre 0 °C y 30 °C.
- Artefacto tubo luz LED interior, con interruptor incorporado, acorde a las dimensiones del tablero.
- Pilotos luminosos para riel DIN en el interior del panel; uno que indique funcionamiento de la resistencia calefactora y otro que indique presencia de CA (aunque los dos interruptores termomagnéticos estén en off).
- Microswitch para permitir el encendido del artefacto de iluminación con la apertura de la puerta.
- Dos tomas exteriores con caja (IP65), uno tres en línea y otro schuko.
- Un toma industrial, 3P+T+N 16 A – 380 V.
- Dos interruptores termomagnéticos de 16 A – 10 kA, II 220 V cada uno, (uno para calefacción y otro para los restantes elementos) cada uno con contactos auxiliares tipo inversor.
- Un interruptor termomagnético de 16 A – 10 kA, III 380 V, para el toma industrial.

- Todos los interruptores deben poseer contacto auxiliar tipo OFF.
- Todos estos elementos deben venir ya instalados y cableados dentro del tablero en las caras laterales para dejar totalmente libre la bandeja central.
- Barra de tierra de cobre estañado de 30x5 mm con 50 perforaciones para tornillos de 5/32", con tornillos de bronce de cabeza redonda de 5/32" x 3/4" con 2 arandelas planas y tuerca en el mismo material. Además, debe tener en ambos extremos una perforación de 5/16" con bulones de bronce de cabeza hexagonal, de largo 3/4", con tuerca y arandelas planas. La barra de tierra ha de ser instalada en la parte inferior del tablero, hacia delante, y su longitud ha de ocupar el ancho útil del mismo.
- Cintas de aterramiento de cobre de 35 mm<sup>2</sup> de sección. Las mismas deben estar entre bandejas y tablero, y otra entre tablero y puerta.

#### **4.4.- MONTAJE DE ELEMENTOS BÁSICOS**

Dentro de los cofres de zona metálicos deben montarse los siguientes elementos, de acuerdo al plano de montaje básico (ver [Anexo](#)), de los que se debe indicar marca y procedencia:

- Canalizaciones realizadas en ductos plásticos calados abiertos según se indica en el plano del [Anexo](#), de dimensiones 80 x 80 mm. También deben tener ductos de 50 x 50 mm colocados según el plano del [Anexo](#).
- Riel DIN T 15 metálico realizado en chapa de espesor BWG 18 o 1,25 mm sin perforar y zincado simétrico no perforado (liso), para montaje de borneras unipolares sobre el lateral izquierdo del panel.
- Pasacables en los lugares que lo requieran.

#### **4.5.- MONTAJE COMPLETO DEL COFRE DE ZONA**

En los casos que de acuerdo al Pliego Particular se solicite el "montaje completo" del cofre de zona, además de todo lo descrito anteriormente, se debe suministrar el CZ con el cableado, terminales, bornes y borneras, y la identificación de éstos, de acuerdo con lo especificado a continuación.

##### **4.5.1.- CABLEADOS**

El conductor debe ser multifilar con las siguientes características:

- Todos los conductores a utilizar deben ser nuevos, de material de cobre, tipo cable multifilar flexible con forro de PVC antillama.
- Los conductores que se deben utilizar en los circuitos de alimentación de corriente alterna han de ser de sección 2,5 mm<sup>2</sup> para los circuitos de alimentación de iluminación y tomas domésticos, y de 6 mm<sup>2</sup> para el circuito de alimentación del toma industrial; la aislación debe ser de color negro.
- Los conductores a utilizar en circuitos de puesta a tierra de iluminación y tomas domésticos deben ser de sección 4 mm<sup>2</sup> y 6 mm<sup>2</sup> respectivamente; la aislación debe ser de color verde-amarillo.
- No debe existir empalme de conductores.

#### 4.5.2.- TERMINALES

Todos los conductores a utilizar deben poseer terminales de compresión en ambas puntas, los que deben comprimirse con la herramienta adecuada a cada tipo de terminal.

Los terminales han de ser adecuados a la sección del conductor a utilizar y al elemento donde debe ser conectado; han de ser de punta para los extremos del conductor a conectarse a bornes de unión tipo borneras, comprimiéndose el conductor en el extremo del terminal que contacta con el borne, y de tipo anillo para los extremos del conductor a conectarse a bornes de unión tipo tornillo o a borne roscado con o sin arandela.

#### 4.5.3.- BORNES Y BORNERAS

Los bornes, tapas de bornes, separadores, soportes de identificación de bornera y los demás accesorios necesarios a montar en los rieles, deben incluirse junto con el cofre de zona.

Los bornes deben estar conformes con el documento ET-TRA-MA-4301 *Borneras*, y llevar tapa de borne en los lugares que se precise al final de la bornera (conjunto de bornes).

Los topes de bornes han de cumplir también la función de separadores entre borneras (conjunto de bornes) y deben poder sostener la identificación de la bornera. Se deben incluir identificadores de bornera con el correspondiente soporte.

##### 4.5.3.1.- IDENTIFICACIÓN

La identificación individual de cada borne ubicado en el riel debe realizarse de acuerdo al documento ET-TRA-DI-2201 *Identificación de Componentes y Bornes en el Cofre Zona*. Debe hacerse lo mismo con la identificación general de borneras (grupo de bornes ubicados en el riel).

#### 4.6.- TRATAMIENTO DE SUPERFICIES METÁLICAS

Los pernos, tornillos y tuercas de acero deben ser metalizados con zinc, cadmio o cromo para evitar la acción de agentes corrosivos.

Las chapas utilizadas en la construcción del tablero deben ser galvanizadas en caliente previo al ensamblado, de acuerdo al documento ET-TRA-MA-0001 *Tratamiento de superficies metálicas*. En caso de cortes o perforaciones que dejen el acero desnudo, en esa zona debe aplicarse pintura según el documento ET-TRA-MA-0001 *Tratamiento de superficies metálicas*.

El hierro, acero y demás aleaciones ferrosas deben ser galvanizadas, bicromatizadas o metalizadas, según sea más conveniente para lograr la mayor duración posible del material.

Cuando por razones de limitación en las tolerancias de montaje el metalizado no fuera factible de utilizar, se debe recurrir al empleo de materiales resistentes a la corrosión.

Todos los procesos de tratamiento de superficies metálicas deben estar conformes a lo expuesto en el documento ET-TRA-MA-0001 *Tratamiento de superficies metálicas*.

### 5.- IDENTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS

De acuerdo a lo especificado en la norma IEC 61439-1, debe colocarse en una zona visible dentro del cofre una etiqueta adhesiva impresa con tinta indeleble, que contenga la siguiente información:

- Nombre de fabricante



- Licitación
- Año de fabricación
- Número de serie o identificación numérica dentro del lote suministrado.

## **6.- ENSAYOS**

### **6.1.- ENSAYOS DE TIPO**

Los certificados de ensayo de tipo a ser entregados deben estar de acuerdo a los ensayos aplicables a paneles y tableros establecidos en la norma IEC 61439-1 vigente y las que ésta cite, realizados sobre el mismo modelo o modelo similar al que se establezca en el Pliego Particular.

### **6.2.- ENSAYOS DE RUTINA**

Se deben realizar sobre la totalidad de los equipos a suministrar los ensayos de rutina especificados en la norma IEC 61439-1 aplicables a paneles y tableros.

### **6.3.- ENSAYOS DE RECEPCIÓN**

Los ensayos de recepción consisten en la repetición de los ensayos de rutina; como mínimo se debe inspeccionar al azar un 60% de la partida construida de cofres de zona a ser adquiridos por UTE.

Las condiciones, modalidad y plazos de los ensayos de recepción se encuentran en el capítulo correspondiente del Pliego Particular.

Los ensayos e inspecciones deben apuntar a la verificación del cumplimiento del presente documento y sus anexos, y al cumplimiento de las buenas prácticas de la ejecución y montaje.

Los ensayos consisten en:

- Verificación visual del estado general y montaje.
- Verificación de dimensiones.
- Verificación de calados y perforaciones, sus dimensiones y disposición.
- Permutar entre sí las chapas laterales para verificar que las mismas son efectivamente permutables.

Si un cofre de zona no supera alguna de estas verificaciones, se toma un nuevo cofre de zona en lugar del anterior y se realizan nuevamente las verificaciones. Llegado a este punto, de no superar alguno de estos ensayos el nuevo cofre de zona, se rechaza la partida.

En el caso de que se acepte la partida, el cofre de zona defectuoso es rechazado de todas formas.

Sobre la totalidad del lote a adquirir por UTE, se deben realizar los siguientes ensayos y verificaciones:

- Verificación visual del estado general y montaje.
- Inventario de partes y accesorios.
- Verificación de espesores de chapas, etc.

- Espesor y color de la pintura en varios puntos.
- Medida de aislación de los cableados y elementos eléctricos montados.
- Verificación de ausencia de cortocircuitos.
- Verificación de continuidad de los conductores.
- Alimentación con 220 o 230 V<sub>AC</sub> y verificación del funcionamiento de los dispositivos (iluminación, calefacción, tomas, interruptores).

Si un cofre de zona no supera alguno de estos ensayos o verificaciones, es rechazado.

#### 6.4.- ENSAYOS ESPECIALES

No aplica.

### 7.- INFORMACIÓN A ENTREGAR LUEGO DE FINALIZADA LA FABRICACIÓN

Previo a la inspección en fábrica y/o embarque del lote, el fabricante debe entregar los siguientes documentos para la revisión y aceptación por parte de UTE:

- Catálogos informativos por cada tipo de material instalado en el CZ.
- Planos eléctricos y constructivos.

### 8.- CONDICIONES DE EMBALAJE

Debe cumplirse con las exigencias de embalaje establecidas en el Pliego Particular.

### 9.- CODIFICACIÓN

A continuación, se detalla la codificación utilizada para los cofres de zona especificados en este documento.

Tabla 3

Código	Descripción
058073	COFRE DE ZONA

### 10.- PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

No aplica.

### 11.- ANEXOS

Los detalles del plano constructivo y eléctrico del cofre de zona se encuentran en el siguiente enlace:

- [FO-TRA-AN-0081 Cofre de Zona](#)