

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037****Índice****1.- Objeto y Ámbito de Aplicación****2.- Definiciones****3.- Desarrollo Metodológico**

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

Responsable		Fecha
Redacción	Redactor	13/12/2021
Verificación	Departamento de Servicios Técnicos / Normalización	13/12/2021
Aprobación	Dirección de Medio Ambiente, Sostenibilidad, Innovación y Cambio Climático	13/12/2021

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037****1.- OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

El presente documento tiene como objeto el definir las características normalizadas, los ensayos y condiciones de suministro que deben cumplir los cuadros de distribución de baja tensión para centros de transformación de intemperie a utilizar en las redes de E-Redes Distribución Eléctrica S.A.U. (en adelante E-Redes).

Será de aplicación tanto para las nuevas instalaciones que pasen a formar parte de la red de distribución de media tensión de E-Redes, como para las modificaciones y mantenimiento de las existentes.

Estos cuadros se fabricarán conforme a las indicaciones recogidas en las normas UNE-EN 61439-1 y UNE-EN 61439-5 y soportarán el ensayo en condiciones de arco debidas a un fallo interno, descrito en UNE-IEC/TR 61641.

2.- DEFINICIONES

Cuadro de distribución: cuadro montado en fábrica, cuya función es recibir el circuito principal de baja tensión procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

Unidad funcional: es una parte del cuadro de baja tensión diseñada para una función determinada.

Módulo: parte que incluye una o más unidades funcionales. Es la unidad de pedido al proveedor. Se corresponde con lo que se denomina "grupo funcional", en la norma UNE-EN 61439-1.

Telegestión: conjunto de equipos definidos para realizar la gestión a distancia de los equipos de medida.

Supervisión avanzada: conjunto de equipos definidos para obtener información de las líneas de baja tensión.

SAL: dispositivos que se conectan en el cuadro, a la base portafusibles inferior de una línea y que recoge la información para la supervisión avanzada de esa línea.

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037****3.- DESARROLLO METODOLÓGICO****3.1 Referencias****3.2 Tipología de cuadros****3.3 Características****3.3.1 Características constructivas****3.3.2 Características eléctricas****3.4 Clases de Módulos****3.4.1 Módulo básico****3.4.2 Módulo de SVA****3.4.3 Marcas****3.5 Ensayos****3.5.1 Ensayos de calificación****3.5.2 Ensayos de recepción****3.6 Calificación del producto**

**Anexo I. Esquemas cableado Unidad Funcional
Seccionamiento y Control.**

**Anexo II. Esquemas cableado Unidad Funcional
Telegestión y Supervisión Avanzada.**

Anexo III. Colocación y herrajes para la sujeción al apoyo

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037****3.1 Referencias.**

En la redacción de la presente especificación técnica se ha tenido en cuenta toda la reglamentación vigente de aplicación, y en concreto:

UNE 20315 Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos. (Serie).

UNE 20672 Ensayos relativos a los riesgos de incendio. (Serie).

UNE 21031 Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables de utilización general. Cables flexibles con aislamiento termoplástico (PVC) de más de 5 conductores.

UNE 48099 Ensayo del cuchillo.

UNE 48103 Pinturas y barnices. Colores normalizados.

UNE 207013 Guía de aplicación para los fusibles de baja tensión. /Err.

UNE-EN 13601 Cobre y aleaciones de cobre. Barras y alambres de cobre para usos eléctricos generales.

UNE-EN 50102 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

UNE-EN 50525 Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). (Serie).

UNE-EN 60076-10 Transformadores de potencia. Parte 10: Determinación de los niveles de ruido.

UNE-EN 60085 Aislamiento eléctrico. Evaluación y designación térmica.

UNE-EN 60269 Fusibles de baja tensión. (Serie).

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037**

UNE-EN 60529 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). /A1 /A2 /AC.

UNE-EN 60695 Ensayos relativos a los riesgos del fuego. (Serie).

UNE-EN 60947 Aparamenta de baja tensión. (Serie).

UNE-EN 61386-21 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 21: Requisitos particulares. Sistemas de tubos rígidos.

UNE-EN 61439 Conjunto de aparamenta de baja tensión. (Serie).

UNE-EN 61869 Transformadores de medida. (Serie).

UNE-EN ISO 1520 Pinturas y barnices. Ensayo de embutición.

UNE-EN ISO 12944 Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. (Serie)

UNE-EN IEC 61869-10 Transformadores de medida. Parte 10: Requisitos adicionales para transformadores de intensidad pasivos de baja potencia.

UNE-EN/TR 61641 Conjuntos de aparamenta de baja tensión bajo envolvente. Guía para el ensayo en condiciones de arco debidas a un fallo interno.

EN 50022 Especificaciones para dispositivos de distribución y de conmutación de baja tensión y sistemas de control para uso industrial, carriles de montaje. Carril DIN 35 mm para montaje de equipos.

DIN 7 168/1 Tolerancias generales. Dimensiones lineales y angulares

DIN 46277 Perfiles metálicos

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037****3.2 Tipología de cuadro**

Cuadro de distribución montado en fábrica, cuya función es recibir el circuito principal de baja tensión procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

Se establecen dos tipos de módulos:

- Módulo básico (BA)
- Módulo de supervisión avanzada (SVA)

La designación de los módulos se efectuará mediante un código de letras que indicará que se trata de cuadros de distribución en baja tensión de intemperie (CBTI), bien sea módulo básico (BA), o de un módulo de supervisión avanzada (SVA).

Ejemplo: CBTI-BA (Módulo básico)
CBTI-SVA (Módulo de supervisión avanzada)

3.3 Características**3.3.1 Características constructivas.**

El cuadro de baja tensión constará de una envolvente no metálica en cuyo interior se instalarán, en compartimentos diferenciados, una o varias unidades funcionales, según los requerimientos.

Grado de protección.

Los cuadros en posición de servicio deberán mantener, como mínimo, el grado de protección IP 55, según la Norma UNE-EN 60529 contra la penetración de cuerpos sólidos y líquidos. El grado de protección contra los impactos mecánicos será IK 09, según la Norma UNE-EN 50102.

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037**Categoría de inflamabilidad.

Cuando la envolvente sea de material aislante, éste tendrá una categoría de inflamabilidad V-1, de acuerdo con la Norma UNE-EN 60695.

El grado de severidad contra el riesgo de incendio de los materiales aislantes se verificará de acuerdo con la Norma UNE-EN 60695, con una temperatura de 850 °C para los que estén en contacto permanente con elementos con tensión y con una temperatura de 650 °C para el resto.

Elementos de suspensión.

Para el transporte y manejo, los módulos irán equipados con dispositivos de suspensión, situados de manera que la recta que los une y el centro de gravedad del equipo determinen un plano sensiblemente vertical, de forma que cuando esté suspendido se guarde la verticalidad del mismo.

Las diferentes unidades funcionales se denominarán:

- Unidad funcional de embarrado
- Unidad funcional de protección
- Unidad funcional de seccionamiento y control
- Unidad funcional de telegestión y supervisión avanzada

3.3.1.1 Envolvente.

La envolvente será de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de clase térmica F, según se especifica en la UNE-EN 60085 y autoextinguible según UNE-EN 60695. El color será gris claro inalterable a la intemperie y de un espesor mínimo de 3 mm.

Estará realizada de forma que en ninguna parte se produzcan estancamientos de agua debidos a la lluvia, rocío, etc. Además, dispondrá de un sistema de autoventilación que no reducirá el grado de protección establecido.

Estará diferenciada en dos bloques sólidamente unidos verticalmente. En el bloque inferior se ubicarán las unidades funcionales de embarrado, la de protección y la unidad funcional de seccionamiento y control. En el bloque superior se instala la unidad funcional de telegestión y supervisión avanzada; es de significar que, aunque

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037**

se mencione la unidad funcional de telegestión y supervisión avanzada, parte de los equipos que la componen estarán ubicados en el bloque inferior.

El hueco interior, de la sección entre los dos bloques, se reducirá al mínimo para el paso de cableado, instalándose una placa de material aislante, sobre la que se dispondrá de dos orificios de diámetro suficiente y con los bordes protegidos, para el paso de los cables de tensiones e intensidades.

Cada bloque dispondrá de una puerta con apertura de al menos 90°, indistintamente hacia la derecha como hacia la izquierda y con un seguro para evitar cierres intempestivos. El cambio para modificar el sentido de apertura se tiene que realizar de forma simple y si ningún tipo de herramienta. El diseño de las puertas será tal que permita fijar la puerta mediante tres puntos de anclaje. Dispondrán de un sistema de cerramiento mediante candado, de tal forma que las piezas sean imperdibles al retirar el candado.

En la cara superior de la envolvente se colocará un tejadillo, y en la cara inferior de la envolvente se practicarán los agujeros, que se dotarán de prensaestopas de ajuste aislantes, para no reducir su característica de doble aislamiento, tal que permitan el paso de los cables siguientes:

- Cables de conexión BT de transformador: 4 conductores de XZ1 0,6/1 kV 1x240 mm² Al (1 conductor 240 mm² por fase, y 1 conductor 240mm² por neutro), dotados de accesos independientes por conductor.
- Cables de salida BT: 3 cables de RZ 0,6/1 kV 3x150/80 mm² Al (3 conductores 150 mm² para fases, y 1 conductor 80mm² por neutro -fiador-, por cada cable), dotados de accesos independientes por conductor.

Para que la operación de conexión de los conductores, tanto para los de entrada como para los de salida, sea fácil y cómoda, los prensaestopas de ajuste estarán alineados en perpendicular con los puntos de unión destinados a estos conductores.

Además, con cada dispositivo se instalarán por el exterior de la envolvente, una junta plana troquelada, de material deformable y resistente a la intemperie, con un espesor mínimo de 1,5 mm.

En la cara posterior exterior se fijarán longitudinalmente, a la izquierda y a la derecha, unas pletinas definidas en el anexo correspondiente. Esta fijación se hará en seis orejetas atornilladas a la envolvente conforme a lo representado en anexo.

Todos los elementos metálicos de la envolvente y accesorios de sujeción (tornillería, orejetas, barra de seguridad de las puertas, elementos de cierre, ...) serán de acero galvanizado en caliente y suministrado con la envolvente.

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037**

Cada bloque de la envolvente llevará unos dispositivos para facilitar la aireación del interior de los mismos, de modo que se cumpla con lo establecido en la UNE-EN 61439-1, guardando el índice de protección de IP 23, según la misma norma.

En la parte interior de la puerta del bloque que aloja a la unidad funcional de telegestión y supervisión avanzada llevará un portaplanos de material plástico que contendrá el esquema eléctrico de cableado del cuadro. Se puede sustituir por una pegatina del plano adherida a la cara interior de la puerta.

En el exterior de la puerta debe disponer de Señal de riesgo eléctrico conforme con la Norma IEC 60417-6042. La dimensión mínima de la base será de 210 mm (AE-21, según recomendación AMYS R.A.1.4 10).

Las dimensiones aproximadas de la envolvente se representan en la figura 1.

3.3.1.2 Unidad Funcional de Embarrado.

La unidad funcional de embarrado está constituida por las barras horizontales o repartidoras.

El material constitutivo de las barras será cobre electrolítico laminado del tipo C-1110, ajustado a lo prescrito en la UNE-EN 13601, o aluminio de sección equivalente. Cada barra estará fabricada en una sola pieza, sin remaches ni soldaduras. En caso de barras de cobre, irán estañadas, niqueladas o plateadas con un espesor medio de 5 micras y un espesor mínimo en un punto de 3 micras.

Estarán dimensionadas para una intensidad de al menos 400 A tomándose como mínimo para barras de cobre, para fases pletina de sección 40x4 mm y para el neutro, de 30x5 mm.

Las uniones contra las barras horizontales deben establecerse por medios que aseguren una presión de contacto suficiente y duradera. Toda la tornillería utilizada será de acero inoxidable.

En la barra de neutro, la conexión del conductor neutro de las líneas de salida, a la barra, se realizará con una sola llave aislada y el nivel de aislamiento de esta barra respecto a tierra, será el mismo que el de las fases. Esta barra de neutro será la que más abajo se sitúe en el cuadro.

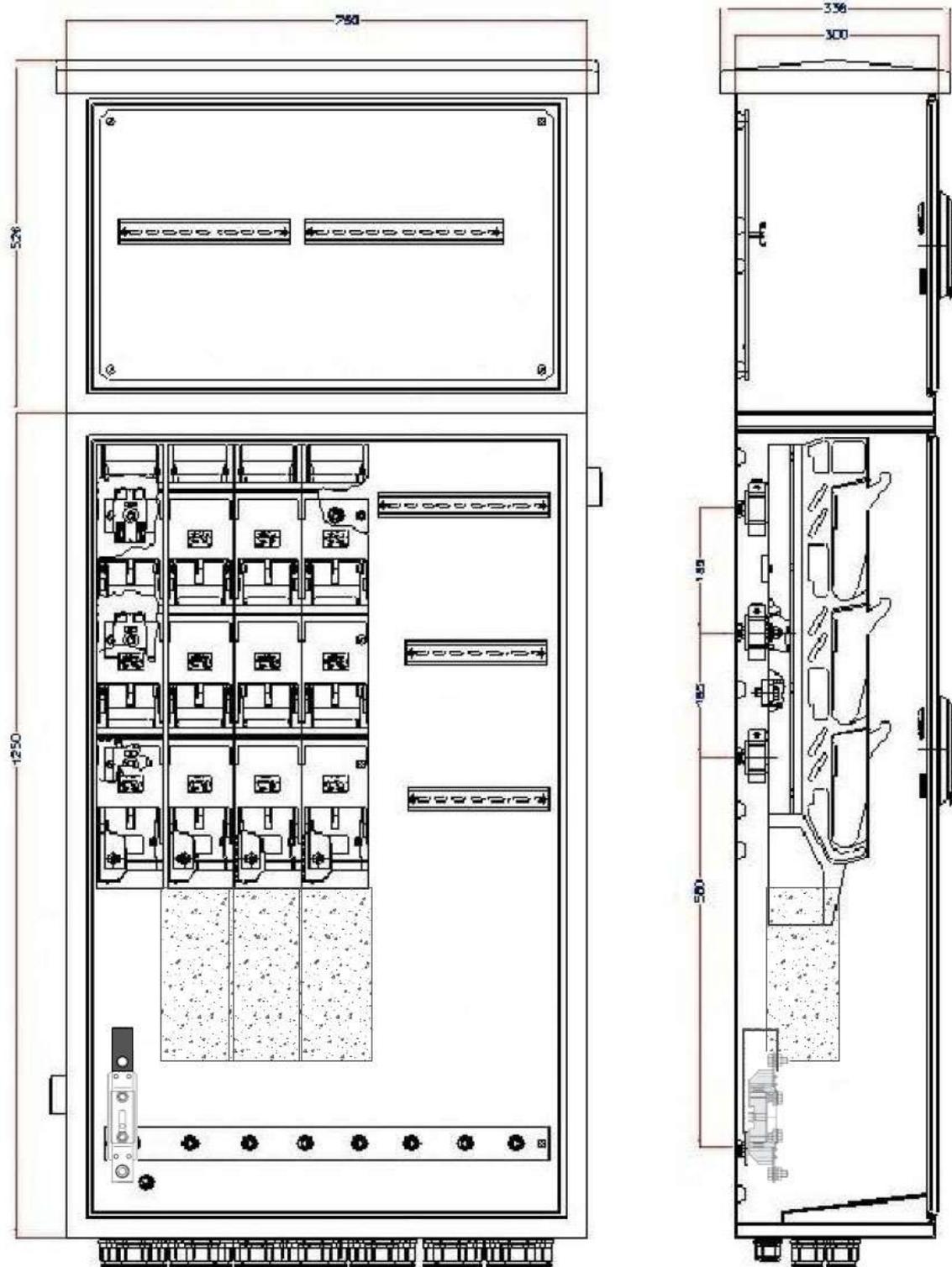
**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037**

Figura 1: Módulo Básico – Dimensiones orientativas (en mm.)

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037****3.3.1.3 Unidad Funcional de Protección**

Estará constituida por un sistema de protección formado por tres hileras de bases tripolares verticales, cerradas, aptas para fusibles de cuchilla tipo NH tamaño 2 de 400 A, en su variante BTVC, con cortacircuitos fusibles de apertura en carga por extinción de arco. A estos portafusibles se les incorporará un indicador luminoso de fusión que señale el fusible fundido.

Estas bases estarán fijadas al cuadro con independencia de las barras horizontales. Dicha fijación, su conexión a las barras y a los cables de salida deberán efectuarse fácilmente con una sola herramienta y por la parte frontal del cuadro. La tornillería utilizada será de acero inoxidable. También la fase de neutro, de las líneas de salida, se podrá conectar a la barra de neutro de forma fácil y con una sola herramienta

En la parte inferior, como continuación de las últimas BTVC, irán los captadores SAL de la supervisión avanzada. Estarán conectados uno a uno, de izquierda a derecha, con cable de ethernet y desde el captador del extremo de la derecha se conectará a un cable ethernet que discurrirá por una canaleta o tubo hasta conectarse a la remota de supervisión avanzada (Bridge), conforme lo definido en la unidad funcional de telegestión y supervisión avanzada.

Los dispositivos SAL de la supervisión avanzada serán suministrados sin la tarjeta para la supervisión.

Para identificación de las líneas de salida, en las BTVC irán rotuladas como Línea 1, 2 y 3 de izquierda a derecha.

3.3.1.4 Unidad Funcional de Seccionamiento y Control.

La unidad Funcional de Seccionamiento estará constituida por una base BTVC tripolar con desconexión simultánea mediante manetas enyugadas, claramente identificadas de color rojo, para el seccionamiento de la acometida al cuadro. Estará ubicada en el mismo bloque que la Unidad Funcional de embarrado y que la de Protección, a la izquierda del cuadro. Si esta posición dificultase el cierre de la puerta de la envolvente, se admite colocarla en la posición segunda, desde la izquierda del cuadro, como variante.

Por una parte, tiene la función de seccionar la acometida que llega del transformador mediante esas bases tripolares enyugadas, así como contendrá, en lo referente al

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037**

control, tres transformadores de intensidad, moldeados en resina epoxi u otro material aislante de propiedades similares, integrados en la base tripolar de acometida. Tendrán una potencia de 5 VA, serán de Cl 0.5S y con una relación de transformación 400/5 A.

Los cables de los secundarios se llevarán hasta el bornero que se detalla en el apartado correspondiente a la unidad funcional de telegestión y supervisión avanzada, por detrás de la unidad funcional de protección, protegidos con una funda aislante.

Asimismo, en cada una de las barras horizontales de cada fase se conectará un terminal preaislado con un cable que recogerá la tensión de la barra (de fase) y se llevarán al bornero mencionado en el párrafo anterior, por la parte posterior de la unidad de protección, protegidos por una funda aislante e independientes de los cables de intensidad. Junto con los cables de tensiones de las fases irán otros dos cables que se conectan a unos terminales preaislados, en la barra de neutro.

Los cables de tensiones y de intensidades serán del tipo H 07 (aislamiento 0,75 kV) y tendrán una sección de 4 mm².

El conductor del neutro que llega desde el transformador se conecta a la barra de neutro a través de una base amovible, de cuchilla deslizante vertical. Del terminal superior de esta base saldrá una pletina curvada que se conectará con la barra de neutro. El soporte aislado de la base de neutro amovible se fija a la barra, a la altura de las tres bases enyugadas que hacen de seccionamiento de la acometida de conexión de los cables de llegada del transformador, de tal manera que resulte identificable como conexión del neutro.

Todas las fijaciones a la envolvente, se harán apoyando en aisladores de baja tensión, tipo barril, de 1000 V, con insertos roscados de acero.

3.3.1.5 Unidad Funcional de Telegestión y Supervisión Avanzada.

La unidad funcional de telegestión y supervisión avanzada estará formada por los siguientes equipos y su cableado correspondiente: equipos para telegestión, remota de supervisión avanzada (Bridge) y equipos para comunicaciones. Todo ello se representa con detalle, en los esquemas del anexo correspondiente.

Su función consiste en recoger las medidas de los contadores alimentados por las líneas que salen del cuadro BT, y algunas cualidades de la onda distribuida, entre otros registros.

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037**

En el módulo básico, la conexión a esta unidad se realiza a través del bornero montado sobre carril DIN que se muestra en la figura 2 y consta de los siguientes elementos:

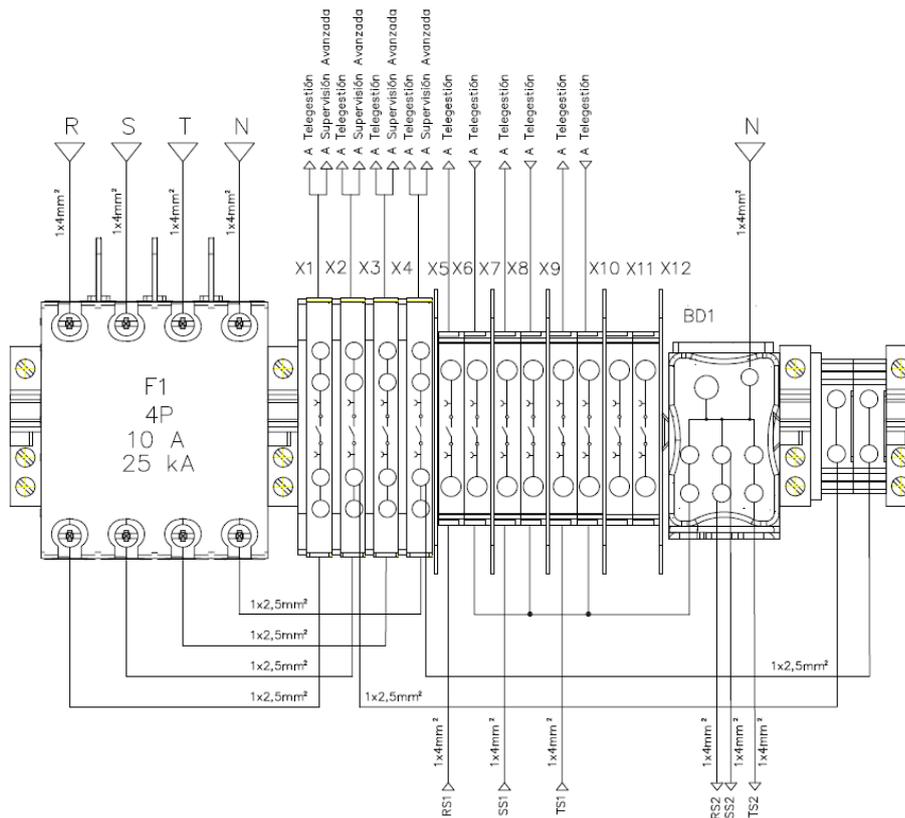
- Un interruptor automático magnetotérmico de cuatro polos, 10A, 25kA, curva C. Está alimentado por los cables de tensiones definido en el apartado correspondiente a la unidad funcional de seccionamiento y control.
- Un conjunto de bornes para montaje sobre carril tipo DIN simétrico, fabricados según la norma UNE-EN 60947-7-1, con conexionado por sistema de tornillo-brida o por presión, de material aislante ignífugo tipo V0 exento de halógenos y fósforo, debidamente señalizados en los dos lados y separados, los correspondientes a fases distintas, por platos separadores de mayor tamaño. El modelo de cada borne se define a continuación.
 - o Cuatro bornes de tensión con cuatro puntos de conexión, seccionables dos a dos con corte claramente visible y maniobrable, y compatible con puntas de prueba, para cables de 4 mm². Están alimentados desde la salida del interruptor magnetotérmico tetrapolar y estarán equipados con separadores (X1, X2, X3 y X4). Se conectarán a los equipos de telegestión y supervisión avanzada.
 - o Ocho bornes de intensidades seccionables con corte claramente visible y maniobrable por un solo tornillo imperdible, compatibles con puntas de prueba, para cables de 4 mm². Punteados dos a dos con puentes exteriores desmontables, hasta el momento de la conexión al concentrador. Los tres bornes de intensidades X6, X8 y X10, irán punteados de forma fija con cable y la estrella se conectará al bloque distribuidor BD1.
- Un bloque distribuidor (BD1) de 8 conexiones, con conexión para cable de 4 mm². Aquí se conectarán los secundarios de los transformadores de intensidad y uno de los conductores que se conectan a la barra de neutro, comentados en el punto anterior.
- 2 bornas de paso para la conexión de alimentaciones de alterna desde N y S.
- Separadores y topes entre las diferentes partes, tal como se muestra en la figura 2.

**Cuadros B.T. para centros de transformación intertemperie
ET/5037**

Estos elementos irán montados sobre una placa soporte aislante, de clase térmica A y autoextinguible, fijada a la envolvente por tornillos e instalados en la parte derecha de la envolvente inferior del cuadro. Sobre esta placa se dispondrá de tres carriles DIN de sujeción de 35x7,5 mm que ocuparán todo el ancho disponible de la envolvente, para encajar el bornero, la remota para supervisión avanzada y en su caso, equipos de comunicaciones. Se representa en anexo correspondiente.

El cableado será de tipo H 07 (0,750 kV de aislamiento). Todos los cables deberán ir identificados en los dos extremos y con puntera preaislada del tamaño adecuado al cableado. Los cables de tensiones e intensidades que alimentan al concentrador desde los bornes correspondientes no serán objeto de suministro.

En el anexo correspondiente se muestra el esquema unifilar.



*Figura 2: Unidad Funcional de Telegestión y Supervisión Avanzada –
bornero de conexión*

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037****3.3.2 Características eléctricas.****3.3.2.1 Tensión asignada**

El valor de la tensión asignada será de 440 V.

3.3.2.2 Corriente asignada

El valor de la corriente asignada será de 400 A.
Cada salida diseñada para 400 A.

3.3.2.3 Tensión soportada a frecuencia industrial

La tensión soportada a frecuencia industrial de 50 Hz, durante un minuto, será de:

a) 10 kV entre las partes activas unidas entre sí y la masa metálica del cuadro.
En el caso de cuadros con envolventes aislantes, se entenderá por masa una hoja metálica colocada sobre la parte exterior frontal;

b) 2,5 kV entre las partes activas de polaridades diferentes.

3.3.2.4 Tensión soportada a los impulsos de tipo rayo 1,2/50 μ s

Entre las partes activas y la masa metálica del cuadro se aplicarán 15 impulsos de polaridad negativa, de 20 kV de valor de cresta.

3.3.2.5 Intensidad máxima de cortocircuito admisible

La intensidad de cortocircuito admisible será de 12 kA, y el valor de cresta correspondiente será de 30 kA, fase/fase.

La intensidad de cortocircuito admisible será de 7,5 kA, y el valor de cresta correspondiente será de 18 kA, neutro/fase.

3.3.2.6 Calentamiento

El calentamiento de las distintas partes del cuadro se verificará aplicando simultáneamente 400 A a cada una de las barras verticales de fase, repartiéndose uniformemente la intensidad entre las bases tripolares.

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037**

Los ensayos se realizarán con resistencias calibradas que disipen una potencia de 32 W.

Los límites de calentamiento serán los indicados en el apartado 9.2 de la norma UNE-EN 61439-1.

3.4.- Clases de Módulos

Se describen los siguientes módulos que son los más habituales en los centros de transformación y serán objeto de posterior codificación para facilitar los pedidos a proveedores:

3.4.1 Módulo Básico

Compuesto por la unidad funcional de telegestión y supervisión avanzada, la unidad funcional de seccionamiento y control, la unidad funcional de embarrado y la unidad funcional de protección, todo ello bajo una única envolvente como la descrita anteriormente. El esquema unifilar se representa en el anexo correspondiente.

Tal como se menciona anteriormente, la cara inferior de la envolvente llevará practicados cuatro agujeros para la entrada de los cables de acometida desde el transformador (tres fases más neutro), con los bordes protegidos con prensaestopas de rosca y enfrentados a las conexiones de esos cables en el interior del cuadro. Así mismo, dispondrá de tres grupos de cuatro agujeros cada uno, todos ellos protegidos con prensaestopas, para los cables de las líneas de salida. Además, en cada prensaestopas se instalará por el exterior de la envolvente, una junta plana troquelada, de material deformable y resistente a la intemperie.

3.4.2 Módulo de Supervisión Avanzada

Contendrá, dentro de una envolvente aislante, los equipos funcionales más significativos para la supervisión avanzada y su cableado correspondiente. Normalmente, irá fijado independiente de otras envolventes.

La fijación debe ser robusta, tener en consideración las vibraciones que se producen y mantener una ventilación adecuada del propio módulo, tal como indica la norma UNE-EN 61439-1.

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037**

Este sistema de fijación se suministrará independientemente, y se entregará con los accesorios de soporte (orejetas) colocadas en el propio módulo, instalándose lo más próximo posible al módulo o módulos existentes.

Todos los elementos metálicos de la envolvente y accesorios de sujeción (tornillería, orejetas, barra de seguridad de las puertas, elementos de cierre, ...) serán de acero galvanizado en caliente y suministrado con la envolvente.

En la figura 3 se recoge un diseño orientativo, fabricado con envolvente detallada en el apartado **Características constructivas**, y en la figura 4, el diseño del bornero para recoger el cableado.

Este bornero se compondrá de los siguientes elementos:

- Un interruptor automático magnetotérmico de cuatro polos, 10A, 25kA, curva C. Está alimentado por los cables de tensiones definido en el apartado correspondiente a la unidad funcional de seccionamiento y control.
- Un conjunto de bornes para montaje sobre carril tipo DIN simétrico, fabricados según la norma UNE-EN 60947-7-1, con conexionado por sistema de tornillo-brida o por presión, de material aislante ignífugo tipo V0 exento de halógenos y fósforo, debidamente señalizados en los dos lados y separados, los correspondientes a fases distintas, por platos separadores de mayor tamaño. El modelo de cada borne se define a continuación.
 - o Cuatro bornes de paso de tensión, para cables de 4 mm², para la interconexión externa de los circuitos de tensiones (X1, X2, X3 y X4).
 - o Cuatro bornes de tensión con cuatro puntos de conexión, seccionables dos a dos con corte claramente visible y maniobrable, y compatible con puntas de prueba, para cables de 4 mm². Están alimentados desde la salida del interruptor magnetotérmico tetrapolar y estarán equipados con separadores (X5, X6, X7 y X8). Se conectarán a los equipos de supervisión avanzada.
- Separadores y topes entre las diferentes partes, tal como se muestra en la figura 2.
- Un conector de ethernet que recibe el cable de datos de los dispositivos SAL que están en la unidad funcional de protección y conecta con el equipo remota de supervisión avanzada (Bridge).

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037**

En la cara inferior de la envolvente llevará practicados dos orificios, protegidos con prensaestopas para permitir la entrada de manguera de cableado y tubo de protección de cable de comunicación Ethernet, desde el módulo existente.

El frontal de la envolvente llevará una puerta, para poder acceder al interior del módulo. El módulo llevará unos dispositivos para facilitar la aireación del interior de los mismos, de modo que se cumpla con lo establecido en la UNE-EN 61439-1, guardando el índice de protección de IP 23, según la misma norma.

En la parte interior de la puerta llevará un portaplanos de material plástico que contendrá el esquema eléctrico de cableado del cuadro. Se puede sustituir por una pegatina del plano adherida a la cara interior de la puerta

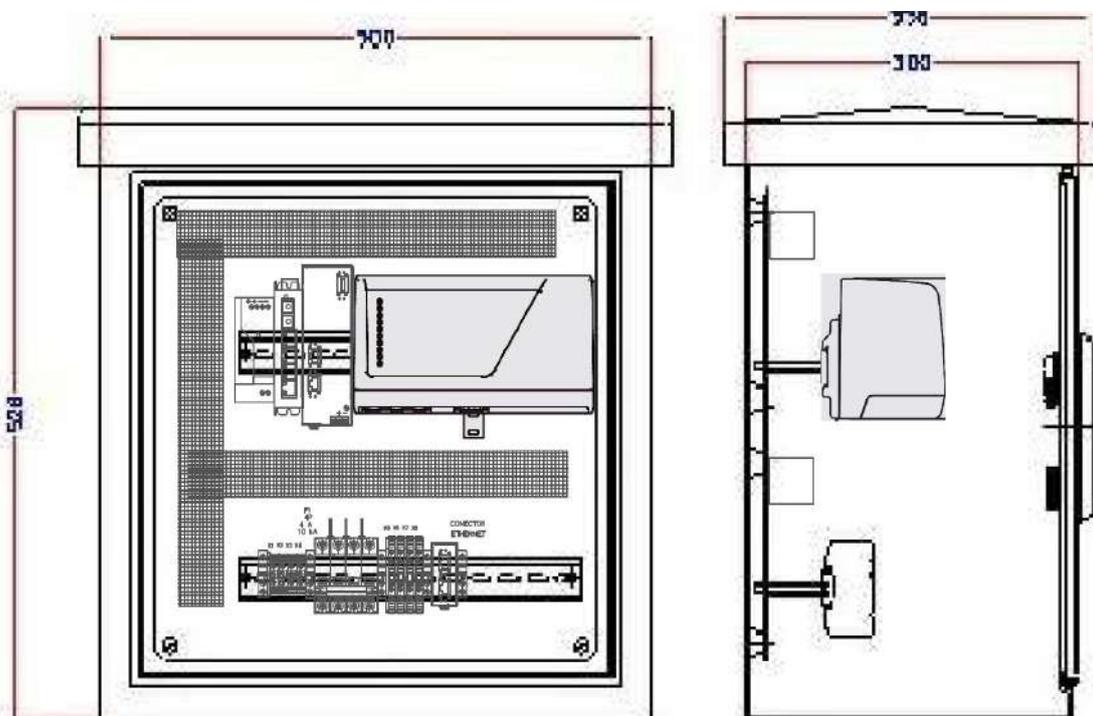


Figura 3: Módulo de supervisión avanzada – disposición (en mm.)

**Cuadros B.T. para centros de transformación intertemperie
ET/5037**

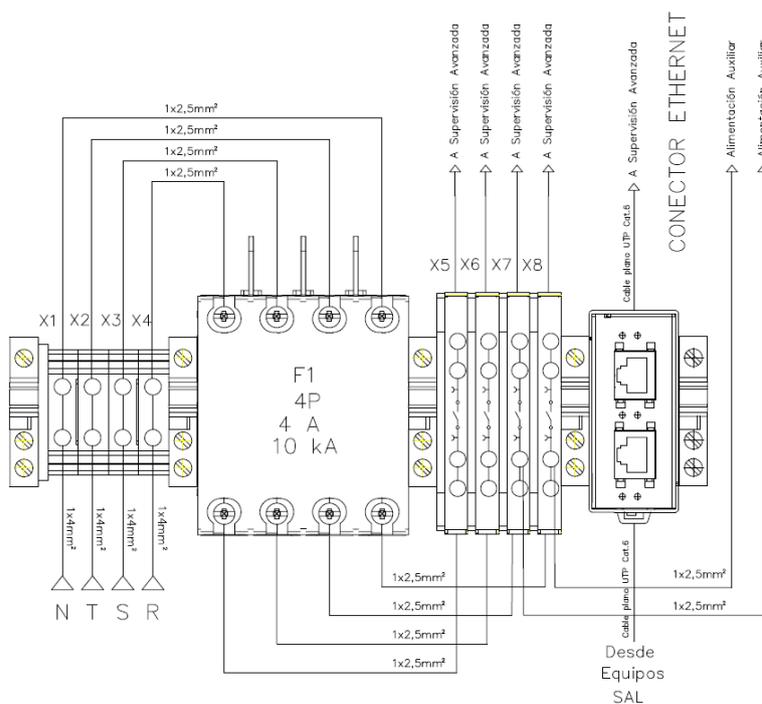


Figura 4: Módulo de supervisión avanzada – detalle de bornero de conexión

3.4.3.- Marcas

Cada equipo deberá de llevar marcados de forma indeleble y fácilmente legible, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca de identificación.
- Referencia de catálogo.
- Número de fabricación.
- Tensión asignada.
- Intensidad asignada del módulo (si aplica).
- Año de fabricación.

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037****3.5.- Ensayos**

Los cuadros de baja tensión que se ajusten a este documento deben de pasar los ensayos que se recogen en la UNE-EN 61439-1, con las adiciones que figuran en la UNE-EN 61439-5

Se clasifican en:

- Ensayos de calificación.
- Ensayos de recepción.

3.5.1.- Ensayos de calificación

Los ensayos de calificación se realizarán sobre cuadros completos, y comprenden:

- Ensayos no eléctricos.
- Ensayos eléctricos

3.5.1.1 Ensayos no eléctricos

Estos ensayos se indican en la Tabla 1.

Verificación o ensayo	Comprobación	Requisitos
Dimensiones Marcas	Un módulo de cada tipo	Figura 1 y Figura 3
		Apartado 3.4.3
Funcionamiento mecánico		Apartado 3.3.1.4
Grado de protección		Apartado 3.3.1
Grado de severidad contra el riesgo de incendio		Apartado 3.3.1
Categoría de inflamabilidad	Un certificado	Apartado 3.3.1

Tabla 1 – Ensayos no eléctricos

Si fallara alguno de estos ensayos se rechazará el material presentado.

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037****3.5.1.1.1 Funcionamiento mecánico**

Se verificarán los dispositivos de seccionamiento de forma que en su maniobra no entren en contacto partes activas de distintas fases entre sí, ni entre cada una de las fases y tierra.

3.5.1.1.2 Inflamabilidad

La categoría de inflamabilidad será V-1. El fabricante del módulo estará obligado a presentar el correspondiente certificado.

3.5.1.2 Ensayos eléctricos

Estos ensayos se indican en la Tabla 2.

Ensayo	Comprobación	Requisitos
Calentamiento	Un módulo BA, equipado con bases BTVC, con resistencias calibradas que disipen 32 W	Apartado 3.3.2.6
Tensión soportada a frecuencia industrial	Un módulo BA, equipado con bases tripolares BTVC, con fusibles de cuchilla tipo NH del tamaño 2	Apartado 3.3.2.3
Tensión soportada a los impulsos tipo rayo		Apartado 3.3.2.4
Intensidad de cortocircuito	Un módulo BA	Apartado 3.3.2.5

Tabla 2 – Ensayos eléctricos

Si fallara alguno de estos ensayos se rechazará el material presentado.

3.5.1.2.1 Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial

Este ensayo se realizará teniendo en cuenta los valores indicados en el apartado 3.3.2.3.

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037**

Para el ensayo entre las partes activas unidas entre sí y la masa del cuadro, la tensión no deberá exceder de 4 kV en el momento de su aplicación.

A continuación, deberá aumentarse progresivamente en pocos segundos hasta alcanzar el valor de 10 kV que se mantendrá durante 1 minuto.

3.5.1.2.2 Ensayo de cortocircuito

Este ensayo se realizará una sola vez, con la intensidad indicada en el apartado 3.3.2.5.

El tiempo de aplicación de la intensidad de cortocircuito será de 1 segundo.

El ensayo, preferentemente trifásico, se efectuará una vez conectados los bornes de entrada de los fusibles de una de las bases tripolares verticales.

Además, se realizará otro ensayo de cortocircuito, una vez conectados la barra vertical de neutro y el borne de entrada del fusible de la fase R más próximo a dicha barra. En este caso, la intensidad de cortocircuito será igual a 7,5 kA, con un valor de cresta de 18 kA.

3.5.2.- Ensayos de recepción

En el caso de hacer recepción, ésta se realizará sobre las muestras indicadas en la tabla 3.

Ensayo	Comprobación	Requisitos
Marcas	En el 100% del suministro	Apartado 3.4.3
Dimensiones	Un módulo de cada fase	Figura 1 y Figura 3

Tabla 3 – Ensayos de recepción

Si fallara alguno de estos ensayos se rechazará el material presentado

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037****3.6 Calificación del producto.**

Para la calificación de los productos normalizados en este documento, se exigirá la aportación de un certificado de conformidad con el presente documento.

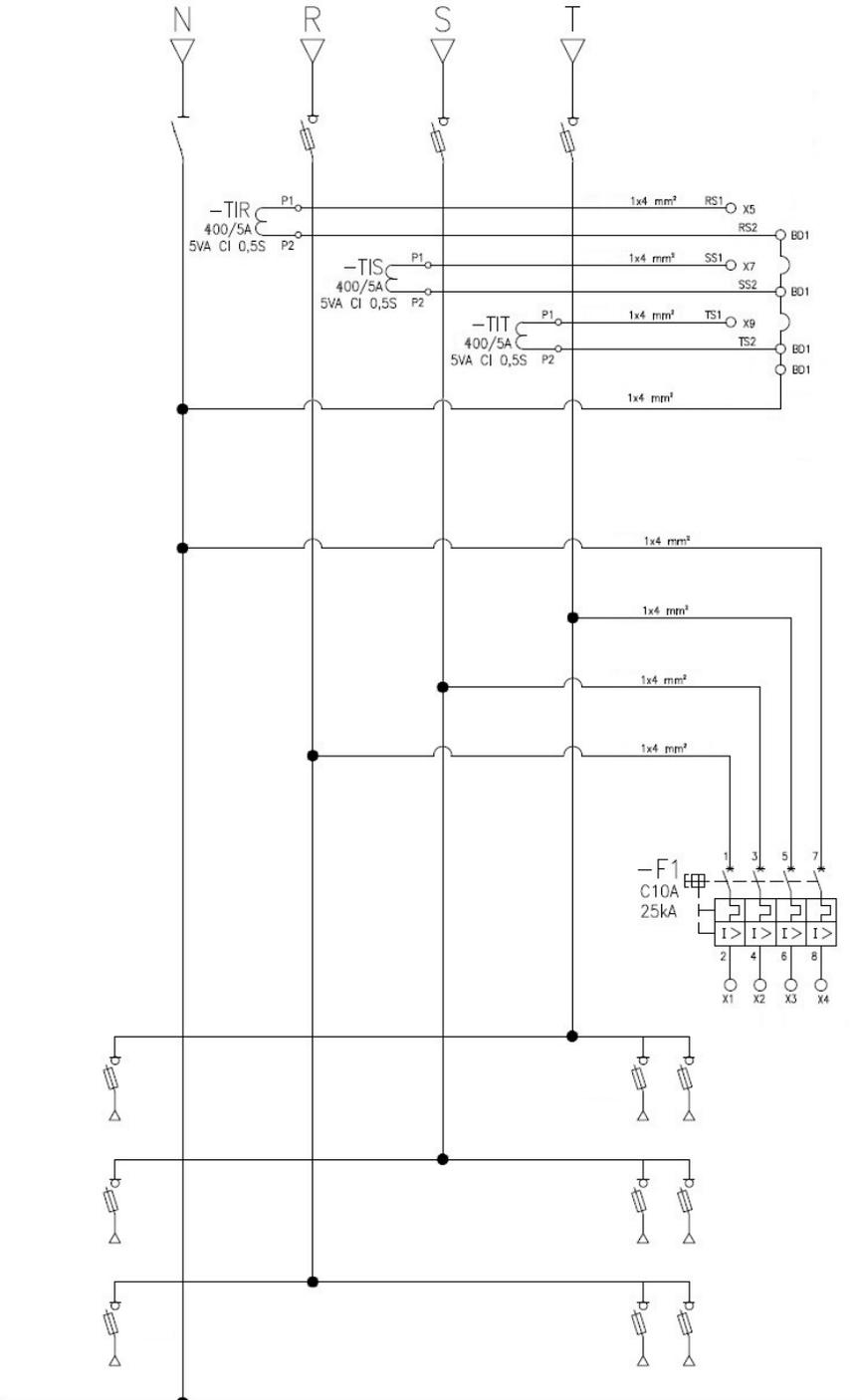
Previa comunicación al fabricante, se podrá inspeccionar el cumplimiento de las características del producto, así como los parámetros de calidad.

Cualquier cambio en los productos contemplados en este documento, está sujeto a una nueva aprobación.

Los productos suministrados deberán proceder de una fabricación reciente, rechazándose aquellos productos almacenados durante un período superior a los 12 meses, que sólo serán aceptados con el consentimiento expreso de la propiedad y con las comprobaciones previas que estime oportunas.

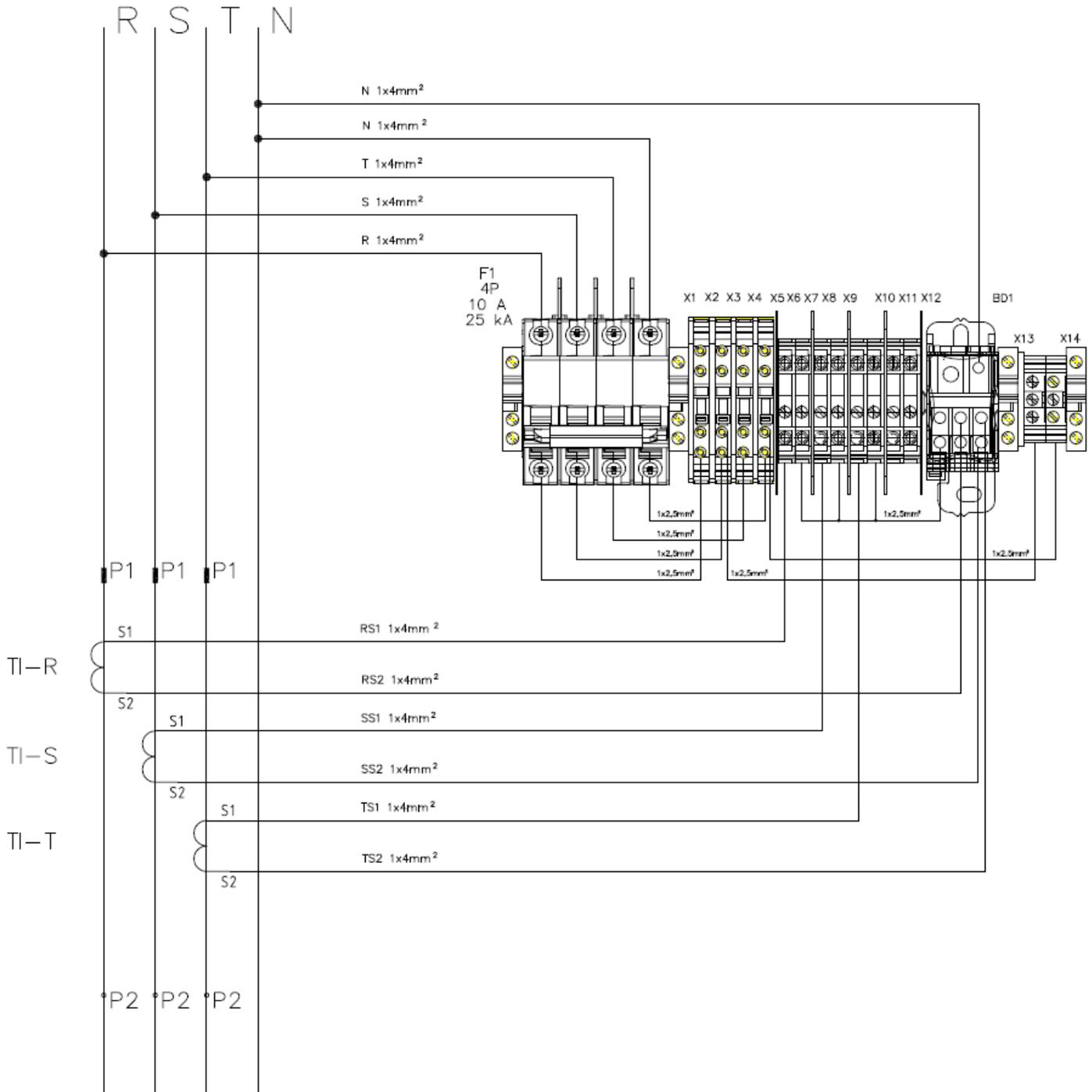
**Cuadros B.T. para centros de transformación intertemperie
ET/5037**

Anexo I: Esquemas cableado Unidad Funcional Seccionamiento y Control.



Esquema conexión directa a barras

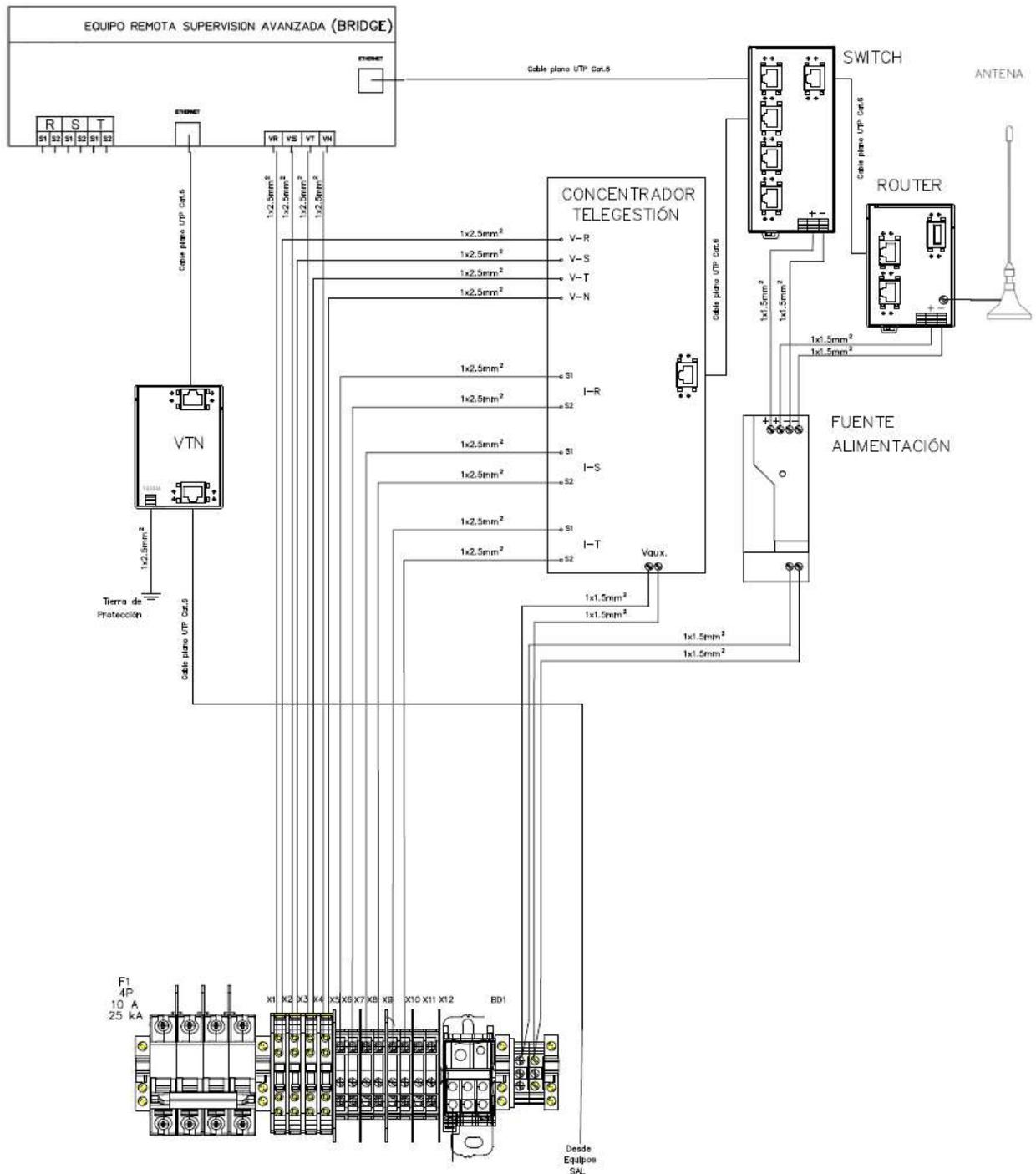
**Cuadros B.T. para centros de transformación intertempere
ET/5037**



Esquema cableado detalle bornero de conexión en Unidad Funcional Seccionamiento y Control

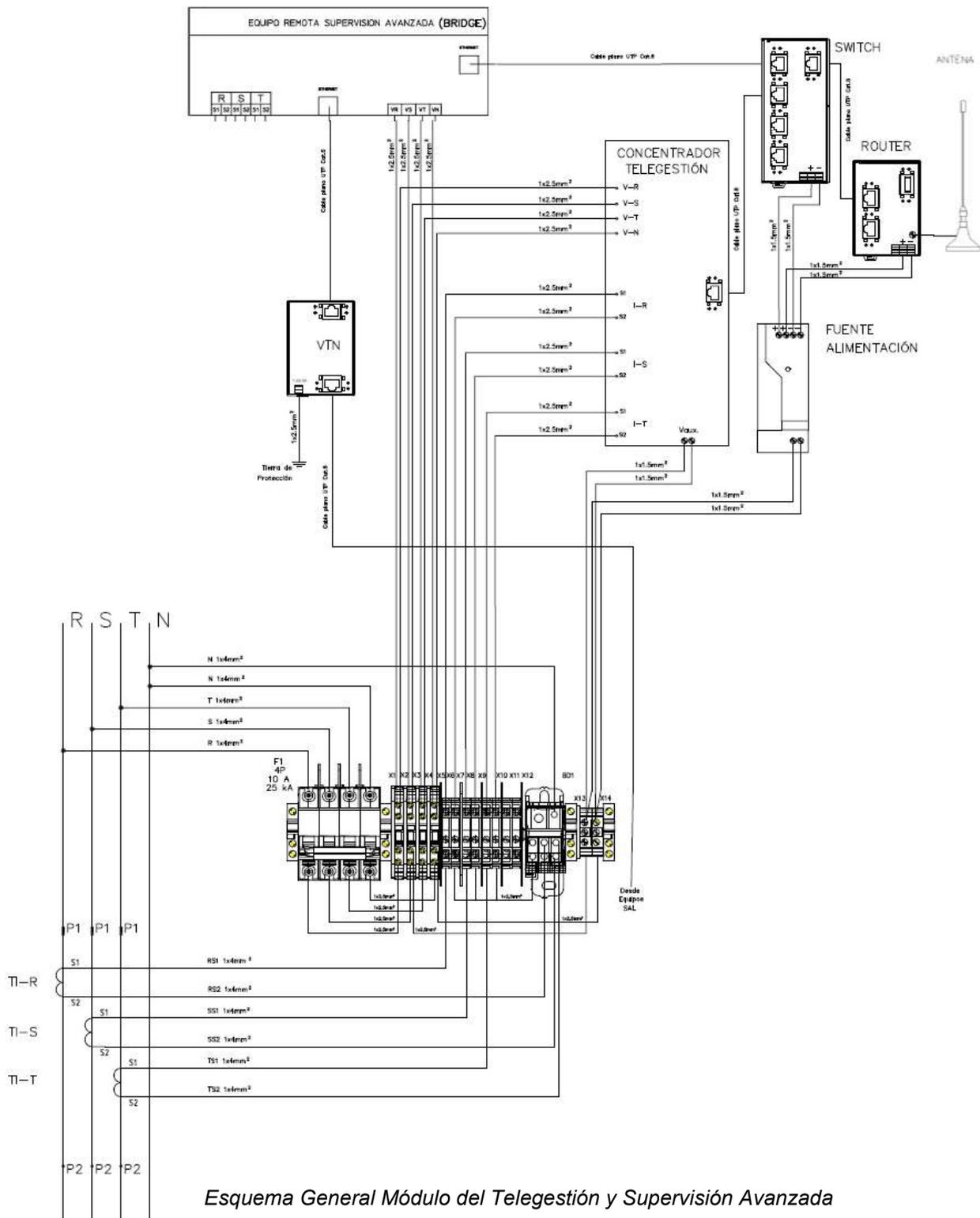
Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie ET/5037

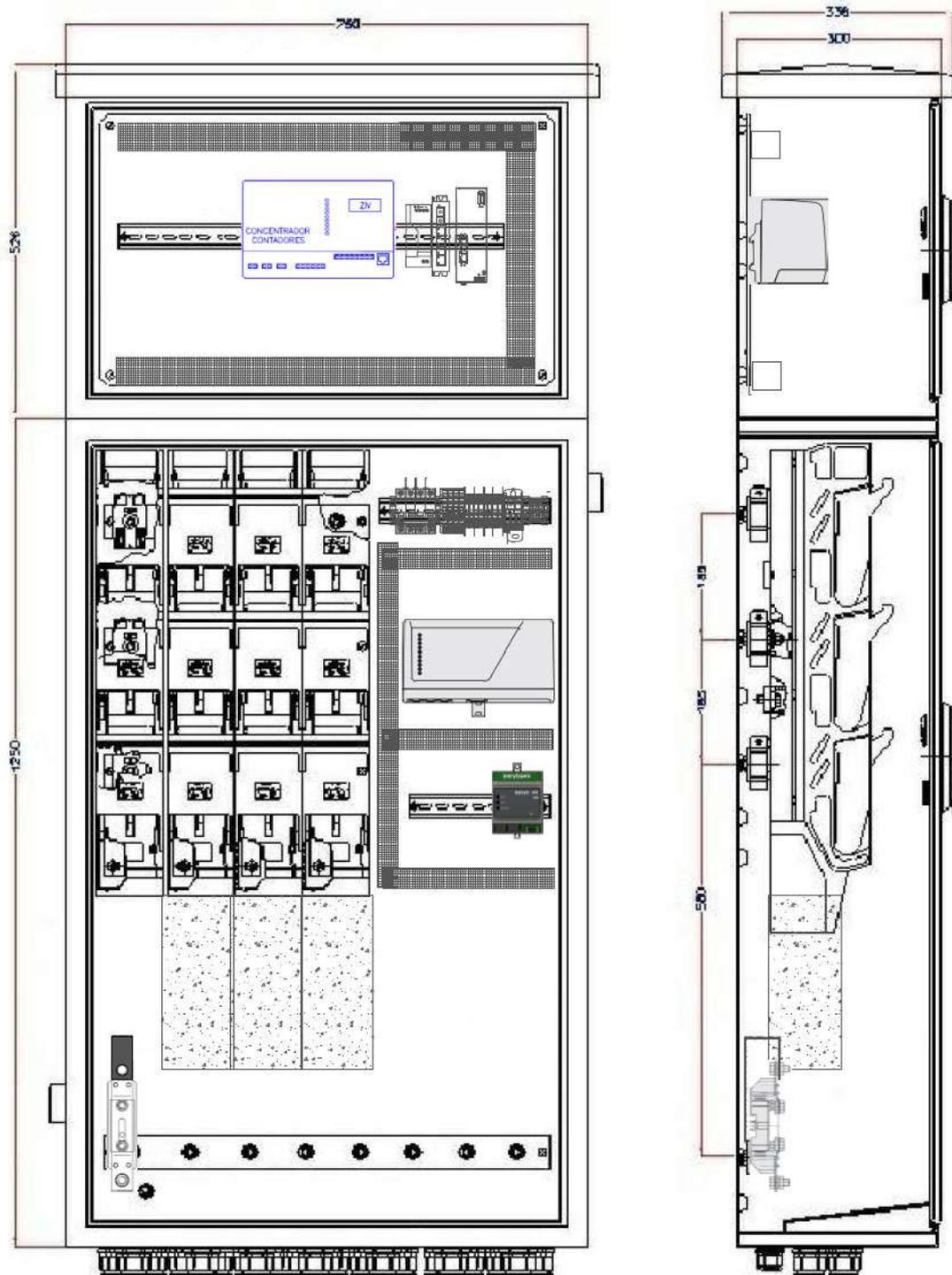
Anexo II (informativo): Esquemas cableado Unidad Funcional Telegestión y Supervisión Avanzada



Esquema cableado Unidad Funcional Telegestión y Supervisión Avanzada

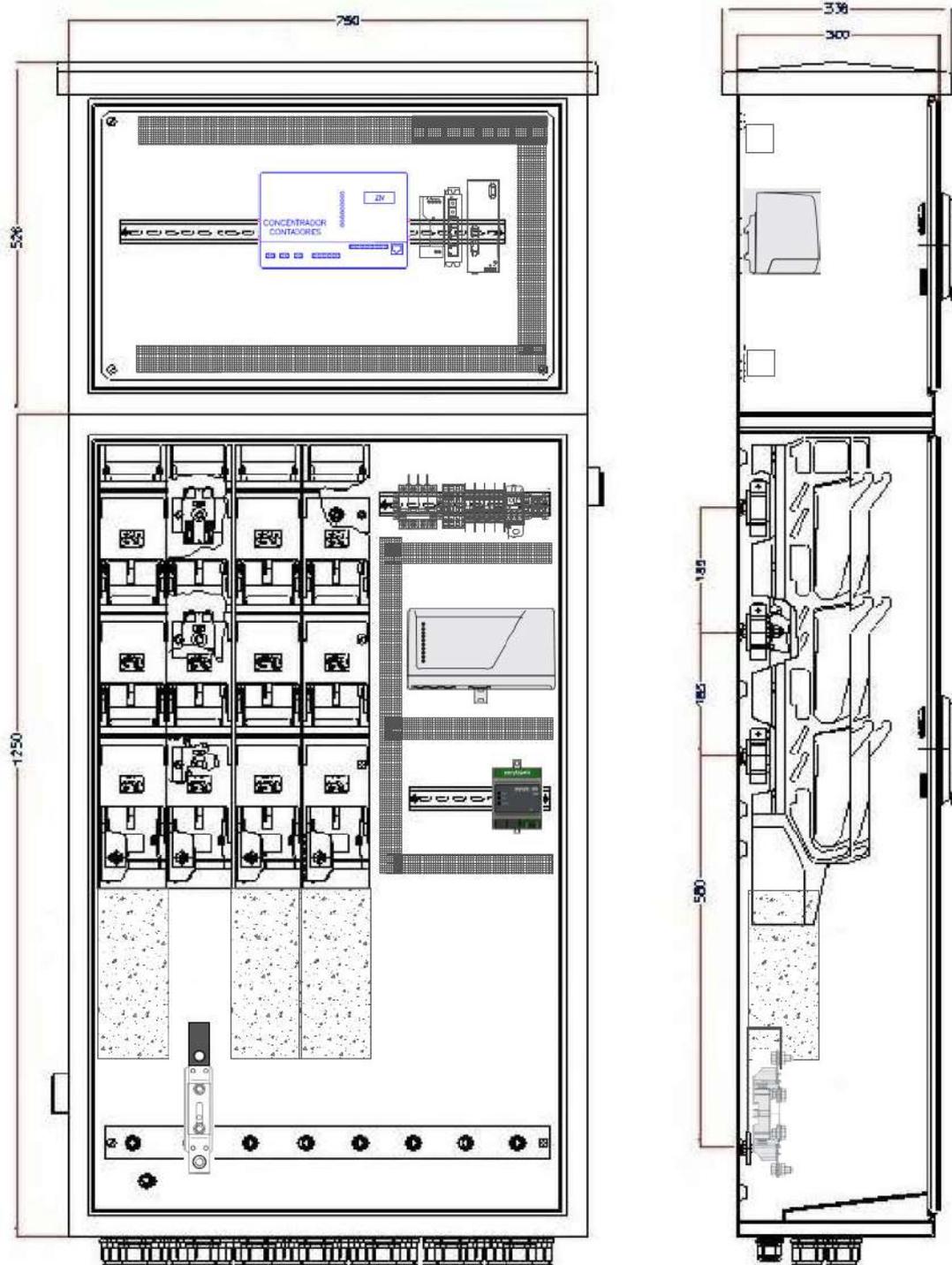
Cuadros B.T. para centros de transformación intertemperie ET/5037



**Cuadros B.T. para centros de transformación intertemperie
ET/5037**

Esquema cableado Unidad Funcional Telegestión y Supervisión Avanzada – detalle colocación equipos (en mm.)

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037**



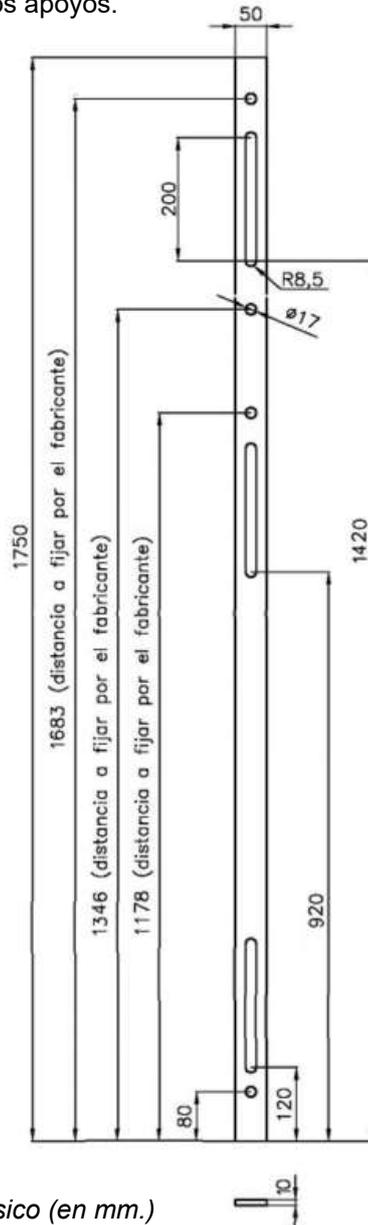
Esquema cableado Unidad Funcional Telegestión y Supervisión Avanzada – detalle alternativa de colocación equipos (en mm.)

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037**

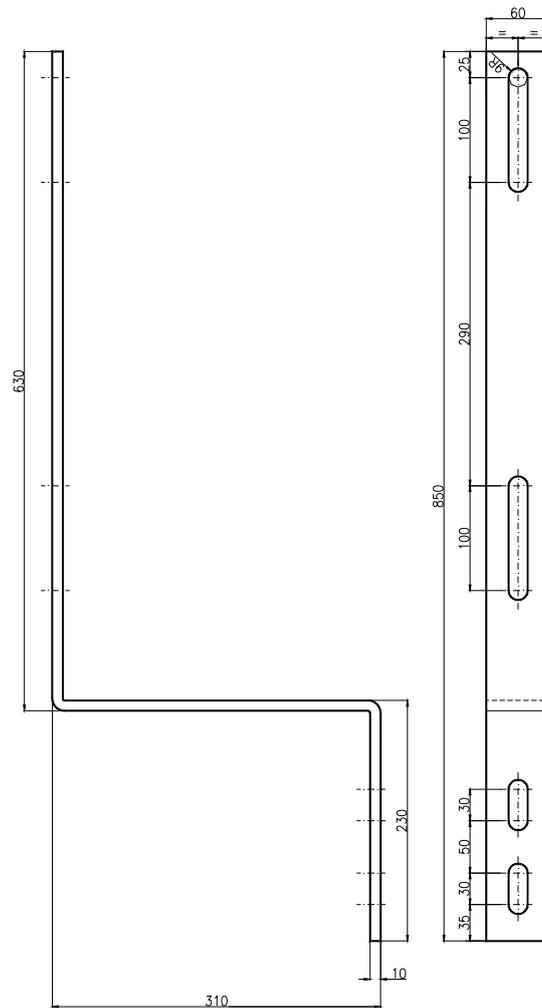
Anexo III (informativo): Colocación y herrajes para la sujeción al apoyo

En nuevas instalaciones, el cuadro básico se colocará por encima del antiescalo. Se fijará al montante del apoyo en tres brazos horizontales cuyas características se recogen en los dibujos de este anexo, que estarán unidos al montante por unos abarcones de tamaño apropiado al tipo de torre. Para la sujeción al apoyo el cuadro irá provisto de herrajes metálicos de suficiente robustez, colocadas una en cada ángulo que a su vez irán sujetas a un herraje de pletina de 10mm de hierro galvanizado, de la misma longitud y anchura que el cuadro con cuatro puntos de sujeción regulables para adaptarse a los apoyos.

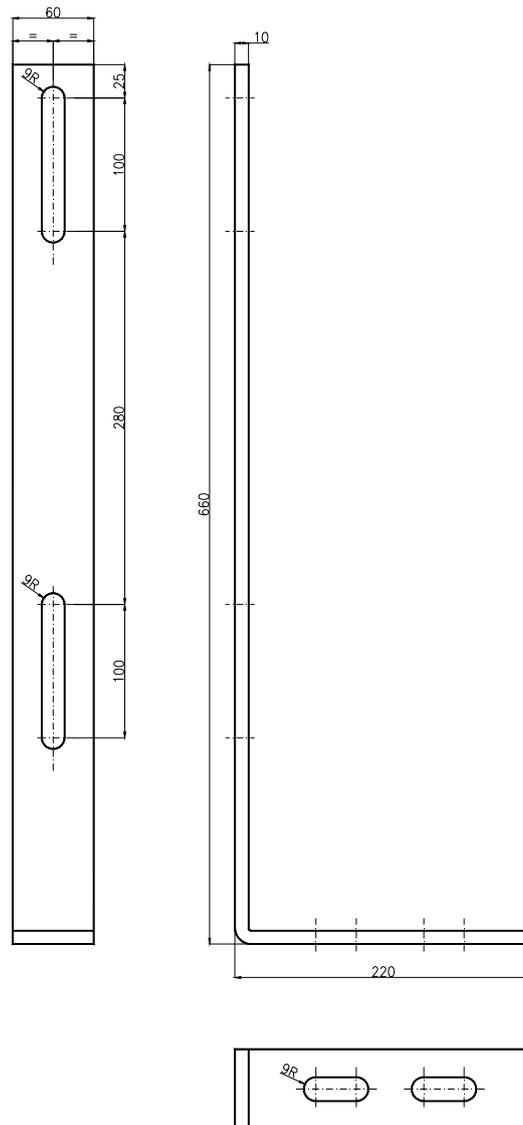
NOTA: A suministrar instalados (2) por el fabricante



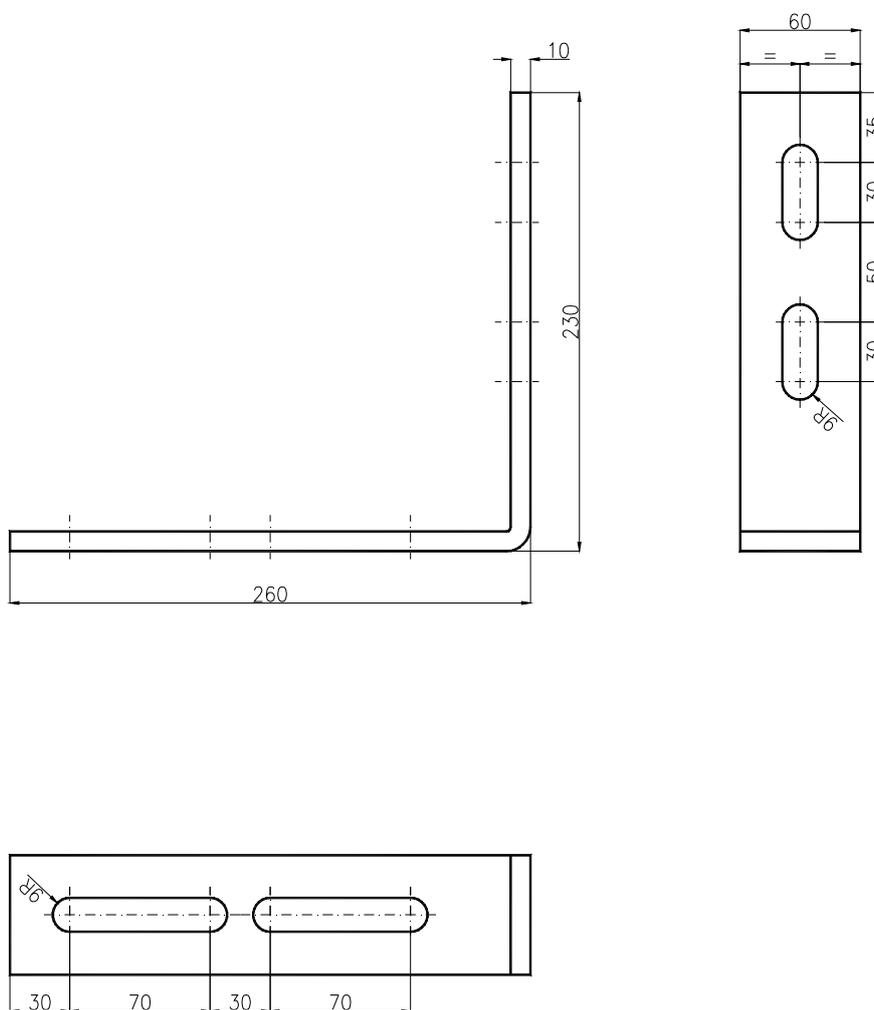
Detalle herraje vertical Módulo básico (en mm.)

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037**

Detalle herraje brazo horizontal superior (en mm.)

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037**

Detalle herraje brazo horizontal largo (en mm.)

**Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037**

Detalle herraje brazo horizontal corto (en mm.)