

Cajas y conjuntos modulares para instalaciones de enlace en Baja Tensión

Código: **IT.07988**

Edición: **1**

Los datos relativos a la aprobación de este documento se encuentran disponibles en el Gestor Documental de Normativa



Índice

	Página
1. Objeto	4
2. Alcance	4
3. Reglamentación y normativa aplicable	7
4. Definiciones y Acrónimos	7
4.1. Definiciones	7
4.2. Acrónimos	11
5. Condiciones de instalación	12
6. Características técnicas	15
6.1. Características de los materiales	45
6.2. Características constructivas	47
6.2.1. Envolvertes	49
6.2.1.1. Tapas y Puertas	49
6.2.1.2. Dispositivos para ventilación	56
6.2.1.3. Dispositivos para entrada de cables	59
6.2.1.4. Dispositivos para montaje en campo	71
6.2.2. Placas Base de Montaje y tubos para canalización de cables	78
6.2.2.1. Espacio destinado para contadores	79
6.2.2.2. Espacio destinado para filtros PLC y otros equipos de gestión	80
6.2.2.3. Espacio destinado para equipos de comunicación	82
6.2.2.4. Espacio destinado para repetidores de señal PLC	84
6.2.2.5. Tubos para canalización de circuitos	85
6.2.2.6. Cuerpo para elementos de mando/control en CPM tipo AMC	86
6.2.3. Elementos de Protección y Maniobra	87
6.2.3.1. Bases portafusibles de tipo BUC	89
6.2.3.2. Bases portafusibles de tipo BTVC	95
6.2.3.3. Bases Portafusibles de seguridad tipo UTE	98
6.2.3.4. Protectores contra Sobretensiones Transitorias (PST)	98
6.2.3.5. Seccionadores del Neutro	100
6.2.3.6. Interruptores Generales de Maniobra (IGM) para CC	103
6.2.3.7. Interruptores de Maniobra Individual (IMI)	104
6.2.3.8. Contactores para control remoto de circuitos de recarga	106
6.2.3.9. Pletinas para conexión de la Tierra de Protección de la finca	108
6.2.3.10. Interruptores automáticos magnetotérmicos	111
6.2.4. Puntos de conexión de circuitos externos	112
6.2.4.1. Pletinas en “Z” para “Reparto de Red”	118
6.2.4.2. Pletinas en “T invertida” para acometida “Dedicada”	120



6.2.4.3.	Pletinas para conexión de la LG en CC	121
6.2.4.4.	Borneros para conexión de las LDI con medida Directa	122
6.2.4.5.	Pletinas para conexión de las LDI con medida Indirecta	124
6.2.5.	Embarrados horizontales	127
6.2.5.1.	Embarrado de conexión (CGP con BTVCs)	129
6.2.5.2.	Embarrado de conexión y medida (CDM).....	130
6.2.5.3.	Embarrado horizontal de las Columnas de Medida (CC)	132
6.2.6.	Circuitos internos	132
6.2.6.1.	Cableados de potencia, medida y alimentación de equipos.....	133
6.2.6.2.	Pletinados de potencia	136
6.2.7.	Elementos para medida	136
6.2.7.1.	Pletinas para instalar TIs	136
6.2.7.2.	Regletas de Medida	137
6.2.8.	Protecciones contra contactos directos	138
6.2.8.1.	Separadores	139
6.2.8.2.	Velos y Cubiertas.....	140
6.2.8.3.	Precintado	147
6.3.	Características dimensionales	147
6.4.	Características eléctricas	166
6.4.1.	Características generales.....	166
6.4.2.	Compatibilidad electromagnética	167
6.5.	Características mecánicas.....	167
6.5.1.	Grado de protección.....	167
6.5.2.	Calentamiento	168
6.6.	Marcado y etiquetado.....	168
7.	Alcance del suministro	175
8.	Garantía y seguridad de uso	178
9.	Relación de Anexos	179
Anexo 00:	Histórico de revisiones	180
Anexo 01:	Normas	181
Anexo 02:	Resumen de envolventes BT normalizadas por UFD	183



1. Objeto

Esta especificación tiene por objeto definir los tipos y las características eléctricas y constructivas, así como los ensayos que han de satisfacer las cajas y conjuntos modulares normalizados por UFD, para poder utilizarse en baja tensión en las instalaciones de enlace de las fincas que van a conectarse a la red de UFD Distribución de Electricidad S.A. del Grupo Naturgy (en adelante UFD).

2. Alcance

La presente especificación tiene por alcance las distintas cajas y conjuntos modulares que se corresponden con los siguientes tipos de conjuntos:

- Caja General de Protección (CGP), a instalar en el límite entre la propiedad privada y la vía pública, que conforma el punto frontera de la finca con la red de distribución en baja tensión de UFD.
- Caja para Derivación y Medida (CDM) de la Línea General, a instalar en los cuartos o armarios de contadores, o en las zonas comunes y accesibles del interior de una finca, para poder realizar derivaciones de la Línea General y poder alimentar varias Centralizaciones de Contadores (CC) o Módulos de Medida Indirecta (MMI).
- Caja de Protección y Medida (CPM), a instalar en el límite entre la propiedad privada y la vía pública, que conforma el punto de medida, y eventualmente también el punto frontera con la red de distribución en baja tensión de UFD, de las fincas conformadas por solo 1 ó 2 suministros.
- Centralización de Contadores (CC), a instalar en el cuarto o armario de contadores, que conforma el punto de medida de los suministros de medida directa de las fincas conformadas por múltiples suministros.
- Módulo de Medida Indirecta (MMI), a instalar en el cuarto o armario de contadores, que conforma el punto de medida de un suministro individual de medida indirecta de las fincas conformadas por múltiples suministros.
- Caja para el Seccionamiento de la Tierra de Protección (CSTP) de la finca, a instalar en los cuartos o armarios de contadores, para conectar el borne principal de tierra de la finca con los conjuntos modulares que conforman los puntos de medida (CC o MMI) de los que parten las derivaciones individuales o circuitos de recarga que incluyen el circuito de protección.

En las fincas de múltiples suministros siempre existirá una Caja General de Protección (CGP) en su punto frontera, y la medida se realizará generalmente en las columnas de medida que forman parte de las Centralizaciones de Contadores (CC), excepto los suministros que precisen de medida indirecta (Potencia >50kW) en los que la medida se realizará en Módulos de Medida Indirecta (MMI). En cualquier caso, todos los cuartos y armarios de contadores que las alojan dispondrán de una Caja para Seccionamiento de la Tierra de Protección de la finca (CSTP).



En las fincas con solo 1 ó 2 suministros, y dependiendo del tipo de red que la alimenta (aérea o subterránea), existirá o no una Caja General de Protección (CGP) en su punto frontera, pero la medida siempre se realizará en una Caja de Protección y Medida (CPM).

En la **Tabla 1** siguiente se indican los modelos concretos de cajas y conjuntos modulares normalizados por UFD:

Tabla 1: Cajas y conjuntos modulares normalizados por UFD

Tipo de equipo	Código	Denominación completa
CAJAS GENERALES DE PROTECCION (CGP)	866769	CGP(BUC)-MA/160-CSA
	866775	CGP(BUC)-TA/160-CSA
	866776	CGP(BUC)-TA/400-CSA
	866777	CGP(BUC)-TS/160-MIN
	866778	CGP(BUC)-TS/160-AET
	866779	CGP(BUC)-TS/400-MIN
	866783	CGP(BUC)-TS/400-AET
	866784	CGP(BUC)-TS/630-MIN
	866785	CGP(BUC)-TS/630-AET
	866786	CGP(BTVC)-2(0)LG/400(160)-AET
	866787	CGP(BTVC)-1(2)LG/400(160)-AET
	866788	CGP(BTVC)-0(4)LG/400(160)-AET
	866789	CGP(BTVC)-4(0)LG/400(160)-AET
	866794	CGP(BTVC)-3(2)LG/400(160)-AET
	866795	CGP(BTVC)-2(4)LG/400(160)-AET
	866796	CGP(BTVC)-1(6)LG/400(160)-AET
	866797	CGP(BTVC)-0(8)LG/400(160)-AET
	866798	CGP(BTVC)-6(0)LG/400(160)-AET
	866799	CGP(BTVC)-5(2)LG/400(160)-AET
	CAJAS PARA DERIVACION Y MEDIDA (CDM)	866804
866805		CGP(BTVC)-3(6)LG/400(160)-AET
866806		CGP(BTVC)-2(8)LG/400(160)-AET
866807		CGP(BTVC)-1(10)LG/400(160)-AET
866808		CGP(BTVC)-0(12)LG/400(160)-AET
866809		CDM-0(2)LGD/400(160)-AIF
866812		CDM-1(1)LGD/400(160)-AIF
866813		CDM-0(3)LGD/400(160)-AIF
866814		CDM-2(0)LGD/400(160)-AIF
866815		CDM-1(2)LGD/400(160)-AIF
866816	CDM-0(4)LGD/400(160)-AIF	
866817	CDM-2(1)LGD/400(160)-AIF	
866818	CDM-1(3)LGD/400(160)-AIF	
866819	CDM-0(5)LGD/400(160)-AIF	



Tipo de equipo	Código	Denominación completa
CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM)	866652	CPM-MDT-MIN
	866653	CPM-MDT-AET
	866654	CPM-TDT-MIN
	866655	CPM-TDT-AET
	866656	CPM-MDR-MIN
	866657	CPM-MDR-AET
	866658	CPM-TDR-MIN
	866659	CPM-TDR-AET
	866661	CPM-TIR-160-MIN
	866662	CPM-TIR-160-AET
	866663	CPM-TIR-400-MIN
	866664	CPM-TIR-400-AET
	866665	CPM-TID-630-MIN
	866666	CPM-TID-630-AET
	866667	CPM-2MDT-MIN
	866668	CPM-2MDT-AET
	866669	CPM-2TDR-MIN
	866686	CPM-2TDR-AET
	870102	CPM-MDT-APO
	870103	CPM-TDT-APO
874272	CPM-MDT-AMC	
874273	CPM-TDT-AMC	
COLUMNAS DE MANIOBRA GENERAL DE LAS CENTRALIZACIONES DE CONTADORES (CC)	866687	IGM-PST-160-(I o D)
	866688	IGM-PST-250-(I o D)
	866689	IGM-PST-400-(I o D)
	866824	IGM-MLG-160-(I o D)
	866825	IGM-MLG-250-(I o D)
	866746	IGM-MLG-400-(I o D)
COLUMNAS DE MEDIDA DE LAS CENTRALIZACIONES DE CONTADORES (CC)	866747	CMM-CGR-(M)
	866748	CMT-CGR-(T)
	866749	CMC-CGR-(M+T)
	866762	CMM-E2R-(M)
	866763	CMT-E2R-(T)
	866764	CMC-E2R-(M+T)
MODULOS DE MEDIDA INDIRECTA (MMI)	866765	MMI-TI-160
	866766	MMI-TI-400
CAJAS SECCIONAMIENTO DE LA TIERRA DE PROTECCION (CSTP)	866767	CSTP-1+2
	866768	CSTP-1+6



3. Reglamentación y normativa aplicable

Todos los conjuntos incluidos en este documento cumplirán lo establecido en las normas UNE-EN 61439-1 y UNE-EN 61439-3, y se ajustarán a:

- Las normas cuya lista se adjunta en el **Anexo 01: Normas** de este documento, considerándose válida la última edición vigente de las mismas.
- El **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto, por el que se aprueban el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- El **Real Decreto 1110/2007**, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- La **Orden TEC/1281/2019**, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- El **Real Decreto 1053/2014**, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- El **Real Decreto XX/2026**, de XX de XXXXX, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria ITC BT-53 «Instalaciones de sistemas en corriente continua», del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y por el que se modifican el Reglamento y otras Instrucciones Técnicas Complementarias del mismo, así como la Instrucción Técnica Complementaria ITC RAT-09 «Protecciones» del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, aprobado por el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

La siguiente especificación de UFD tendrán carácter de referencia informativa:

- **ES.06256** “Condiciones generales para la homologación y el aseguramiento de la calidad de suministros de materiales”.

4. Definiciones y Acrónimos

A lo largo de la presente especificación particular se utilizarán una serie de acrónimos, y se hará mención una serie de equipos o elementos concretos, cuya definición se indica en los siguientes apartados:

4.1. Definiciones

A lo largo del presente documento cuando se haga referencia a uno de los siguientes términos su definición completa es la que se indica a continuación:



Base portafusible de seguridad: Portafusible (rotativo o basculante) para fusibles cilíndricos de tipo UTE 22x58 sin posible acceso externo a los elementos en tensión.

Base Tripolar Vertical Cerrada (BTVC): Elemento de protección contra cortocircuitos y sobrecargas de los circuitos activos de baja tensión, mediante un conjunto de tres fusibles en disposición vertical, instalados en tres bases sobre un zócalo común, que conjuntamente constituyen un único elemento.

Base Unipolar Cerrada (BUC): Elemento de protección contra cortocircuitos y sobrecargas para cada uno de los conductores activos de los circuitos en baja tensión, mediante un fusible situado en una base individual, que se dispone en paralelo con otras bases BUC.

Caja General de Protección (CGP): Caja perteneciente a la instalación de enlace y situada en el punto frontera de la finca que aloja los elementos de protección y seccionamiento de las líneas generales de alimentación (LGA) hasta los puntos de medida (CPM o cuartos y armarios de contadores). La CGP debe ubicarse en el límite entre la propiedad y la vía pública y sus bornas de entrada constituyen la frontera entre las instalaciones particulares y la red de distribución de UFD.

Caja para Derivación y Medida (CDM): Caja perteneciente a la instalación de enlace donde se realiza la derivación, y posible medida, de una línea general de alimentación (LGA) procedente de la CGP en hasta 5 líneas generales de alimentación derivadas, destinadas a alimentar distintas Centralizaciones de Contadores (CC) o Módulos de Medida Indirecta (MMI), y que aloja los elementos de protección frente a cortocircuitos y sobrecargas de cada una de dichas líneas generales de alimentación derivadas.

Caja de Protección y Medida (CPM): Caja perteneciente a la instalación de enlace y situada en el punto de medida de las fincas con 1 ó 2 suministros, que además de alojar los elementos de protección, medida y seccionamiento de la derivación individual (DI), también puede incorporar eventualmente los filtros PLC necesarios para la correcta comunicación de los contadores telegestionados. La CPM debe ubicarse en el límite entre la propiedad y la vía pública, y si aguas arriba de la misma no existe una CGP sus bornas de entrada constituyen la frontera entre las instalaciones particulares y la red de distribución en baja tensión de UFD.

Caja para Seccionamiento de la Tierra de Protección (CSTP): Caja ubicada en cada cuarto o armario de contadores que aloja en su interior una pletina seccionable para poder realizar la medida y conexión de la tierra de protección de la finca.

Centralización de Contadores (CC): Conjunto Modular perteneciente a la instalación de enlace de las fincas con múltiples suministros, ubicado en el interior de un cuarto o de un armario de contadores, y formado por una Columna de Maniobra General y una o varias Columnas de Medida, que constituye el punto de medida de varios suministros de medida directa ($P \leq 50$ kW).

Conexión en Derivación (en T): Tipo de conexión de la acometida realizada mediante un circuito derivado de la red de distribución hasta la CGP o CPM, de forma que existe un único camino para el flujo de la energía entre dicha red de distribución y la instalación de enlace.



Conexión en Reparto (Entrada/Salida): Tipo de conexión de la acometida realizada mediante la conexión de una entrada y una salida de la red de distribución en el interior de la CGP o CPM, conectándose ambos circuitos en unas pletinas adecuadas que constituyen un punto de fácil y rápido acceso para la maniobra y localización de averías en la red de distribución, y de forma que existen dos posibles caminos para el flujo de la energía entre dicha red de distribución y la instalación de enlace.

Conjunto: Conjunto de aparataje que combina los dispositivos de conexión con los materiales asociados de mando, medición, señalización, protección y regulación, que abarca todas sus conexiones internas mecánicas y eléctricas y sus elementos de construcción según UNE-EN 61439-1 (ejemplos: CGP, CDM, CPM, CSTP, CC o MMI).

Contactador electromecánico: Aparato que tiene una sola posición de reposo de mando no manual (previsto para ser controlado y mantenido en posición de trabajo desde una fuente de alimentación exterior), y que es capaz de establecer, soportar e interrumpir corrientes en condiciones normales del circuito incluyendo condiciones de sobrecarga.

Contador: Equipo para la medida, registro y lectura de la energía eléctrica, generada y/o consumida, que circula por el circuito en el que se instala.

Filtro PLC: Equipo que bloquea o reduce el paso, desde las instalaciones interiores hacia la red de distribución, de ruidos o interferencias que impiden la comunicación en la banda de frecuencia utilizada por UFD para la comunicación vía PLC (Power Line Carrier) con los contadores telegestionados instalados en la misma red BT.

Fusible: Elemento de protección contra sobrecargas o cortocircuitos cuya función es abrir el circuito en el que están instalados mediante la fusión de uno o varios elementos destinados y diseñados para tal fin, cortando la corriente cuando excede un determinado valor durante un cierto tiempo. Los fusibles están diseñados para operar en Baja Tensión según lo establecido en la norma UNE-HD 60269-2.

Interruptor de Maniobra Individual (IMI): Interruptor-seccionador de seguridad, de accionamiento manual, con capacidad de corte en carga y posibilidad de bloqueo por candado en su posición de “Abierto”, situado en el punto de medida antes de las bornas donde se conecta cada derivación individual. Este interruptor permite la desconexión segura de un suministro o instalación individual y el aislamiento de su punto de medida respecto de su instalación interior.

Interruptor General de Maniobra (IGM): Interruptor del embarrado horizontal de una Centralización de Contadores conformado por un interruptor manual de corte en carga con posibilidad de bloqueo en su posición de “Abierto”, y diseñado según la norma UNE-EN 60947-3.

Línea Derivada Individual (LDI): Parte de la instalación eléctrica que, partiendo de una CPM, CC o MMI y acabando en el cuadro general de mando y protección de un suministro, conecta la instalación interior del suministro con la instalación de enlace de la finca. La LDI hace referencia conjunta tanto a las Derivaciones Individuales (DI) de los suministros de consumo, como a los Circuitos de Recarga (Individuales o Colectivos) de los suministros para la recarga de vehículos eléctricos y a los Circuitos de Generación de las instalaciones que incorporan sistemas de generación.



Línea General (LG): Parte de la instalación eléctrica que, partiendo de una CGP o de una CDM, conecta una Centralización de Contadores (CC) o un Módulo de Medida Indirecta (MMI) con la red de distribución de UFD. La Línea General (LG) hace referencia conjuntamente a las Líneas Generales de Alimentación (LGA) tanto las principales que parten de una CGP como las derivadas que parten de una Caja de Derivación y Medida (CDM).

Módulo de Medida Indirecta (MMI): Conjunto Modular perteneciente a la instalación de enlace de las fincas con múltiples suministros, ubicado en el interior de un cuarto o de un armario de contadores, y formado por una única columna modular, que constituye el punto de medida de un único suministro de medida indirecta ($P > 50$ kW).

Nicho: Denominación genérica del nicho, mechinal u hornacina con puerta, realizado en la fachada o cerramiento, o mediante un paramento de obra específico, situado en el límite de la propiedad y dimensionado para alojar en su interior una CGP o CPM adecuada a las características de la finca o instalación.

Punto frontera: Punto concreto de las instalaciones de enlace de una finca donde se realiza su protección y la conexión de dichas instalaciones con la red de distribución de UFD. El punto frontera siempre estará constituido por una CGP o CPM, y se ubicará en el límite entre la propiedad particular y la vía pública de tal forma que exista libre y permanente acceso físico al mismo para el personal de UFD.

Punto de medida: Punto concreto de las instalaciones de enlace de una finca donde se instalan los equipos de medida de cada suministro o instalación individual de forma que la energía registrada corresponde a la energía circulada por dicho punto. El punto de medida siempre estará constituido por una CPM, una Centralización de Contadores (CC) o un Módulo de Medida Individual (MMI), y se ubicará dentro de la propiedad particular, o en su límite con la vía pública si se trata de una CPM, de tal forma que exista siempre libre y permanente acceso físico al mismo para el personal de UFD.

Protector contra Sobretensiones Transitorias (PST): Equipo cuya función es derivar a tierra las sobretensiones transitorias, tanto las de origen atmosférico (Tipo 1) como originadas por maniobras de la red de Alta Tensión (Tipo 2), y diseñado según la norma UNE-EN 61643-11.

Repetidor de señal PLC: Equipo cuya función es repetir o amplificar la señal PLC para conseguir comunicarse con los contadores telegestionados del interior de una finca en las que hay mucha atenuación por la elevada longitud de las instalaciones de enlace.

Regleta de medida: Conjunto de bloques de conexión seccionables, bornas de paso y otros elementos o accesorios unidos entre sí que conformarán un conjunto compacto provisto de una tapa envolvente, que será transparente, amovible y precintable, que permiten la verificación de medidas, así como la sustitución de equipos en tensión.

Sistema Anti-Vertido (SAV): Sistema o conjunto de equipos que, en los suministros con Autoconsumo en la modalidad de “Sin Excedentes”, miden de forma continua la energía circulante por una línea o circuito impidiendo en todo momento el vertido de energía eléctrica a la red de distribución mediante la actuación sobre los sistemas de generación. Estos mecanismos deberán cumplir con lo previsto en la ITC-BT-40.



Sistema de Protección de la Línea general (SPL): Sistema o conjunto de equipos que, en las fincas con esquema de recarga “Colectivo”, miden de forma continua la energía circulante por la Línea General evitando el corte total del suministro de la finca (por actuación de los fusibles de la CGP) mediante la reducción de la potencia destinada a la recarga de vehículos eléctricos cuando dicha energía sobrepasa los valores de diseño de dicha Línea General. Estos sistemas deberán cumplir con lo previsto en la ITC-BT-52 y en la ESPECIFICACIÓN UNE 0048.

Transformador de Intensidad (TI): Transformador de medida cuya intensidad del secundario es directamente proporcional a la intensidad que circula por su primario, que se utilizan para obtener las señales de intensidad utilizadas por los contadores de medida indirecta, y que cumplen con lo establecido en la norma UNE-EN 61869-1 y 2.

4.2. Acrónimos

A lo largo de la presente especificación se utilizarán los siguientes acrónimos:

- **AET** - Armario de Exterior con Tejadillo.
- **AIF** - Armario en Interior de Finca (sin Tejadillo).
- **AMC** – Armario con Mando/Control (para suministros en vía pública)
- **APO** – Armario Provisional/Obra (para suministros de Obra o Eventuales)
- **BT** - Baja Tensión.
- **BUC** - Base Unipolar Cerrada.
- **BTVC** - Base Tripolar Vertical Cerrada (de desconexión unipolar).
- **CC** - Centralización de Contadores (para múltiples suministros).
- **CCMM** – Conjuntos Modulares (para cuartos o armarios de contadores).
- **CDM** - Caja para Derivación y Medida de la línea general.
- **CGP** - Caja General de Protección.
- **CGR** - columna de medida para suministros de Consumo, Generación o Recarga.
- **CMC** - Columna de Medida Combinada (suministros Monofásicos y Trifásicos).
- **CMM** - Columna de Medida Monofásica (solo suministros Monofásicos).
- **CMT** - Columna de Medida Trifásica (solo suministros Trifásicos).
- **CPM** - Caja de Protección y Medida.
- **CSA** - Caja para instalación Superficial en Altura (sobre fachada).
- **CSTP** - Caja para Seccionamiento de la Tierra de Protección de la finca.
- **CT** - Centro de Transformación.
- **DAIRA** - Dispositivo de Alta Impedancia y Rearme Automático.
- **E2R** – columna de medida para suministros con Esquema “2” de Recarga.
- **IGM** - Interruptor General de Maniobra.
- **IK** - International Knocking (Índice de protección contra Impactos Mecánicos).
- **IMI** - Interruptor de Maniobra Individual (de corte en carga y con bloqueo).
- **IP** - International Protection (Índice de Penetrabilidad en envolventes).
- **ITC** - Instrucción Técnica Complementaria.
- **LDI** - Línea Derivada Individual (de consumo o de generación).
- **LG** - Línea General (Principal o Derivada).



- **MIN** – Módulo en Interior de Nicho
- **MLG** - columna de maniobra general con Medida de la Línea General.
- **MMI** - Módulo de Medida Indirecta (para un suministro).
- **NH** - Niederspannungs-Hochleistungssicherungen (Fusibles de cuchillas).
- **PAT** - Puesta A Tierra del neutro
- **PLC** - Power Line Carrier (sistema de comunicación equipos de telegestión).
- **PST** - columna de maniobra general con Protector Sobretensiones Transitorias.
- **REBT** - Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión
- **SAV** - Sistema Anti-Vertido (para autoconsumo sin excedentes).
- **SPL** - Sistema de Protección de la Línea general.
- **TI** - Trafo de Intensidad (para protección o medida).
- **UFD** - Unión Fenosa Distribución.

5. Condiciones de instalación

Las cajas y conjuntos modulares objeto de la presente especificación, en función del tipo de instalación, se desglosan principalmente en:

- “Cajas para instalación Superficial en Altura” (CSA) para su instalación en fachadas, cerramientos o apoyos particulares en el límite de la propiedad a una altura de entre 3 y 4 metros. Esta configuración es aplicable exclusivamente a las CGP alimentadas desde redes aéreas.
- “Módulos en Interior de Nicho” (MIN) para su instalación superficial dentro de un nicho con puerta en el límite de la propiedad. Esta configuración es aplicable exclusivamente a las CGP y CPM accesibles directamente desde el suelo.
- “Armarios de Exterior con Tejadillo” (AET) para su instalación directamente al exterior: empotradas, semiempotradas, sobre zócalos o dentro de un nicho, y siempre en el límite de la propiedad. Esta configuración es aplicable exclusivamente a las CGP y CPM accesibles directamente desde el suelo.
- "Armarios en Interior de Finca" (AIF) para su instalación superficial dentro de la finca, en un cuarto o armario de contadores o en las zonas comunes accesibles de la misma. Esta configuración es aplicable exclusivamente a las CDM.
- “Armarios con Mando/Control” (AMC) para su instalación superficial o sobre zócalo alimentando suministros en la vía pública que precisen de espacio para instalar sus dispositivos de mando/control (alumbrados, semáforos, marquesinas, etc...). Esta configuración es aplicable exclusivamente a ciertas CPM de medida directa.
- “Armarios Provisionales/Obra” (APO) para su instalación superficial o sobre zócalo (en panel, poste o estructura móvil) alimentando suministros de obra o eventuales. Esta configuración es aplicable exclusivamente a ciertas CPM de medida directa.
- “Conjuntos Modulares (CCMM)” para su instalación exclusivamente en el interior de Cuartos o Armarios de Contadores construidos en la finca y que cumplan todos los requisitos indicados en la ITC-BT-15 del REBT. Esta configuración es aplicable exclusivamente a las Centralizaciones de Contadores (CC) y los Módulos de Medida Indirecta (MMI).



Las cajas y conjuntos modulares deben funcionar correctamente, sin pérdida o menoscabo de sus características, bajo las condiciones ambientales correspondientes a su tipo de instalación indicadas en la norma UNE-EN 61439-1, y atendiendo a las siguientes condiciones especiales correspondientes al local o entorno donde van a estar instaladas:

- Temperatura ambiente: -10°C / $+55^{\circ}\text{C}$
- Grado de contaminación: 3 (Presencia de contaminación conductora)

Respecto a las condiciones de funcionamiento no especificadas, se considerarán las establecidas en las Normas UNE-EN 61439-1 y UNE-EN 61439-3 para los conjuntos de aparamenta de baja tensión.

Con el objetivo de conseguir la mayor homogeneidad posible, tanto en la red de UFD como en las instalaciones de enlace particulares que conforman los puntos frontera y de medida, a la hora de diseñar y posteriormente seleccionar las cajas o conjuntos modulares instalar en las instalaciones de enlace, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- La Acometida de la red de UFD (en derivación en “T”, con realización de “Reparto” o “Dedicada”) siempre se conectará por la parte inferior de la CGP o CPM.
- Las fincas o instalaciones conformadas por solo 1 suministro monofásico tendrán limitada su potencia a 14,5 kW.
- Las fincas o instalaciones conformadas por solo 2 suministros de medida directa tendrán limitada su potencia a 29 kW si son monofásicos (14,5 kW por cada suministro) y a 100 kW si son trifásicos (50 kW por cada suministro).
- Las fincas o instalaciones conformadas por solo 1 suministro trifásico tendrán limitada su potencia a 250 kW si se alimentan desde una red de distribución aérea o a 400 kW si se alimentan desde una red de distribución subterránea.
- Las fincas o instalaciones conformadas por múltiples suministros siempre se alimentarán en trifásico, y tendrán limitada su potencia a 250 kW si se alimentan desde una red aérea. Pero si se alimentan desde una red subterránea tendrán limitada su potencia a 400 kW si disponen de una única LG protegida con BUCs desde su CGP (que posteriormente podrá ser derivada en una CDM), y a 630 kW si disponen de varias LG protegidas con BTVCs desde su CGP (que no podrán derivarse).
- La protección de la LG en su origen siempre se realizará mediante fusibles de tipo NH instalados en bases portafusibles de tipo BUC (de tamaño “00”, “2” ó “3”) o BTVC (de tamaño “00” ó “2”).
- Si la CGP va a alimentar una única LG la protección estará conformada por BUCs, mientras que si la CGP o CDM va a alimentar simultáneamente dos o más LG la protección estará conformada por tantas BTVCs como sea necesario.
- Las CGPs para instalación directamente accesible desde el suelo dispondrán de un espacio reservado para poder instalar posteriormente (si se necesita) un repetidor de señal PLC que permita comunicarse con los contadores telegestionados instalados en el interior de la finca en cuartos o armarios de contadores muy alejados.



- En fincas en las que la CGP se instale a una altura de entre 3 y 4 metros sobre la cota del suelo, la acometida siempre será de tipo derivación en “T” y la conexión de la LG solo se podrá realizar por su parte inferior.
- En fincas en las que la CGP se instale de forma directamente accesible desde el suelo, dicha CGP siempre tendrá la posibilidad de realizar “Reparto” de la red de UFD, lo que permitirá la conexión de acometidas de cualquier tipo (tanto por Derivación en “T”, como en “Reparto” o “Dedicadas”). Si estas CGP son de tipo MIN (instaladas en el interior de un Nicho), la conexión de la LG se podrá realizar tanto por su parte inferior como por su parte superior, mientras que si son de tipo AET (Instaladas directamente en el exterior) la conexión de la LG solo se podrá realizar por su parte inferior.
- La medida de los suministros o instalaciones de potencia igual o inferior a 50 kW será de tipo “Directa” intercalando el contador en la propia línea, mientras que para potencias superiores a 50 kW la medida siempre será de tipo “Indirecta” obteniendo las señales proporcionales a la intensidad circulante por la línea mediante TIs y las señales de tensión directamente de dicha línea (a la salida de los TIs).
- Todos los conjuntos a utilizar en los puntos de medida (CPM, CC o MMI) dispondrán, aguas arriba de los sistemas de medida, de un Protector contra Sobretensiones Transitorias al menos de tipo 1, aunque preferente serán de tipo 1+2.
- Todos los conjuntos a utilizar en los puntos de medida (CPM, CC o MMI) para proteger las LDI dispondrán en su entrada de protección mediante fusibles: en las CPM y MMI en bases de tipo BUC para fusibles de tipo NH de tamaño “00”, “2” ó “3” y en las Centralizaciones de Contadores (CC) en bases portafusibles de seguridad de tipo UTE (rotativas o basculantes) para fusibles cilíndricos de tipo 22x58.
- Todos los conjuntos a utilizar en los puntos de medida (CPM, CC o MMI) dispondrán, en cada LDI y aguas abajo del sistema de medida, de un Interruptor de Maniobra Individual (IMI) con capacidad de corte en carga.
- Todos los conjuntos para suministros de medida directa (CPM o CC) dispondrán, a continuación de la medida y antes del IMI, de un espacio suficientemente grande como para poder instalar un filtro PLC, un equipo de comunicaciones (Modem) u otros equipos para la gestión de cargas o domótica del suministro.
- Los conjuntos para suministros de medida indirecta (CPM o MMI) dispondrán de la posibilidad de instalar medida directa si la potencia contratada es ≤ 50 kW.
- En los suministros Provisionales/Obra, o en la vía pública que incorporan dispositivos de Mando/Control, que precisan de medida Directa (Potencia ≤ 50 kW.) habrá diseños específicos de CPMs que solo permiten la conexión de acometidas en “T”.
- En todos los suministros que precisan de medida Directa (Potencia ≤ 50 kW.) habrá dos diseños de CPM: uno que solo permite la conexión de acometidas en “T” (todas las conectadas a redes aéreas y 3 de cada 4 CPM monofásicas conectadas a redes subterráneas) y otro que permita la realización de “Reparto” de la red (todas las trifásicas y 1 de cada 4 CPM monofásicas conectadas a redes subterráneas).



- En todos los suministros que precisan de medida Indirecta (Potencia > 50 kW.) la CPM tendrá la posibilidad de realizar “Reparto” de la red de UFD o de conectar hasta dos conductores de una acometida “Dedicada”, la cual será obligatoria para aquellos suministros de potencia superior a 250 kW.
- En las CPM que sean de tipo MIN (instaladas en el interior de un Nicho), la conexión de la LDI se podrá realizar tanto por su parte inferior como por su parte superior, mientras que en las de tipo AET, AMC y APO (Instaladas directamente en el exterior) la conexión de todas las líneas solo se podrá realizar por la parte inferior.
- En todos los conjuntos modulares a instalar en los cuartos o armarios de contadores (CC o MMI) la LG siempre se conectará por su parte inferior, mientras que la conexión de las LDI siempre se realizará exclusivamente por su parte superior.
- Las “Columnas de Maniobra General” de las CC, además del IGM, siempre dispondrán de Protección contra Sobretensiones Transitorias, y su configuración dependerá de la necesidad o no de medir la LG, pudiendo ser de dos tipos:
 - PST: genérica para CC (solo IGM + PST).
 - MLG: específica para CC con necesidad de medir la LG (IGM + PST + Medida).
- La configuración de las “Columnas de Medida” de las CC dependerá del tipo (número de fases) de los suministros que alimentan, pudiendo ser de tres tipos:
 - CMM: para alimentar exclusivamente suministros Monofásicos.
 - CMT: para alimentar exclusivamente suministros Trifásicos.
 - CMC: para alimentar combinaciones de suministros Monofásicos y Trifásicos.
- La configuración de las “Columnas de Medida” de las CC dependerá por un lado de la cantidad de suministros que vayan a alimentar, y por otro lado del tipo de suministros que se vayan a conectar a las mismas, pudiendo ser de dos tipos:
 - CGR: genérica para suministros de Consumo, Generación o Recarga.
 - E2R: específica para suministros con Esquema 2 de Recarga.

6. Características técnicas

A continuación, se describen las características particulares asociadas a cada uno de los distintos tipos de cajas o conjuntos modulares:

CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN (CGP)

Todas las CGP estarán constituidas por un único módulo o armario en cuyo interior se alojarán todas las BUCs o BTVCs necesarias para proteger todas las LG a conectar en las mismas, así como las pletinas que permiten conectar la acometida o hacer un reparto de la red de distribución en BT de UFD. Las que sean accesibles desde el suelo incorporarán un espacio para poder montar un repetidor de señal PLC.



Cuando la CGP es para alimentar una única LG estará conformada por tres bases BUC, que solo podrán ser de tamaño “00”, “2” ó “3” donde se podrán alojar como máximo fusibles de 160, 400 ó 630 A respectivamente, y cuando la CGP es para alimentar varias LG estará conformada por combinaciones de BTVCs, que solo podrán ser de tamaño “00” ó “2” donde se podrán alojar como máximo fusibles de 160 ó 400 A respectivamente.

En función del tipo de montaje que se vaya a realizar de la CGP, en el límite de la propiedad con la vía pública, se distinguen los tres tipos de envolventes siguientes:

- **CSA:** Caja para instalación superficial en altura sobre la fachada o cerramiento, cuyo cierre se realizará bien mediante una puerta abisagrada en uno de sus laterales, o bien mediante una tapa opaca sin bisagras que se posicionará por gravedad. En cualquier caso, el cierre de la portezuela o tapa siempre se realizará mediante un dispositivo de cabeza triangular resistente a la intemperie.
- **MIN:** Módulo para instalación superficial en el interior de un Nicho con puerta realizado en una fachada, cerramiento o paramento de obra. En este caso la cuba de la CGP se fijará a la pared de fondo del nicho y para su cierre dispondrá de una tapa transparente sin bisagras, totalmente desmontable y fijada a la cuba del módulo en al menos cuatro puntos precintables.
- **AET:** Armario para instalación directamente en el exterior, bien sobre un zócalo o bien empotrado o semiempotrado en una fachada, cerramiento o paramento de obra. En este caso la CGP siempre dispondrá de un tejadillo y para su cierre dispondrá de una puerta totalmente opaca con bisagras, dispositivo de retención a 90° y cierre en tres puntos con maneta con dispositivo de cabeza triangular metálico y bulón para enclavamiento con candado.

Los esquemas de CGP normalizados, son función de las características de la red de a la que se van a conectar (Aérea o Subterránea) y de la altura de la fachada, del tipo de alimentación que precisa la finca (Monofásica o Trifásica) y de la potencia prevista en la misma, así como finalmente del número y posible trayectoria por el interior de la finca de las LG que se van a conectar y proteger en la misma.

Los esquemas normalizados para las CGP conformadas por BUCs, que solo pueden alimentar una única LG, será alguno de los indicados en la **Tabla 2**.

Tabla 2: Esquemas normalizados para las CGP con BUCs (1 LG)

Tipo de red	Tipo alimentación finca	Potencia (kW)	Conexión de las LG	Esquema	
				Código	Esquema eléctrico
AÉREA (Fachada > 3,5 m)	Monofásica 1 LG	≤14,5 kW	1 por la parte inferior	CGP(BUC)-MA	Figura 1
	Trifásica 1 LG	≤250 kW	1 por la parte inferior	CGP(BUC)-TA	Figura 2
SUBTERRÁNEA o AÉREA (Fachada ≤ 3,5 m)	Trifásica 1 LG	≤400 kW	1 por la parte inferior o superior	CGP(BUC)-TS	Figura 3

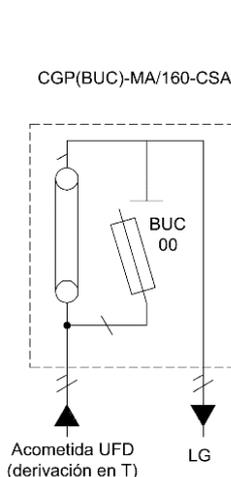


Figura 1: CGP(BUC)-MA

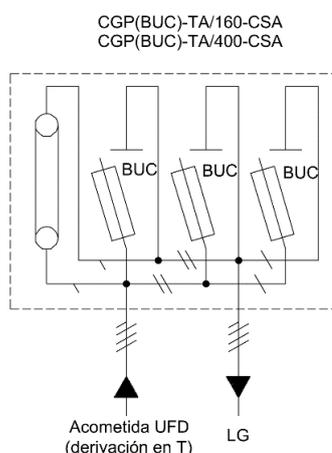


Figura 2: CGP(BUC)-TA

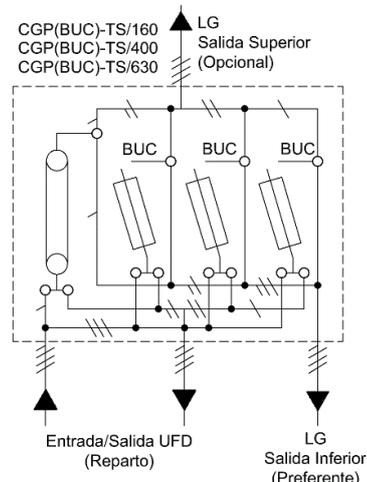


Figura 3: CGP(BUC)-TS

Las CGP conformadas por BTVCs, que pueden alimentar simultáneamente varias LG, solo podrán utilizar para su montaje Armarios de Exterior con Tejadillo (AET) con tres configuraciones básicas que dependen de su anchura normalizada: 500, 750 y 1000 mm, en los que se podrán montar como máximo respectivamente hasta 2, 4 ó 6 BTVCs de tamaño “2” (que corresponde a la cifra “X” de su código) pudiendo sustituir alguna de ellas por parejas de BTVCs de tamaño “00” (que corresponde a la cifra “Y” de su código).

De esta forma los esquemas normalizados para las CGP conformadas por BTVCs será alguno de los indicados en la **Tabla 3**.

Tabla 3: Esquemas normalizados para las CGP con BTVCs (varias LG)

Tipo de red	Tipo alimentación finca	Potencia (kW)	Conexión de las LG	Esquema	
				Código x(y)LG	Esquema eléctrico
AÉREA o SUBTERRÁNEA	Trifásica hasta 2 LG (400A) ó 4 LG (160A)	≤ 500 kW	De 2 a 4 por la parte inferior	CGP(BTVC)-2(0)LG CGP(BTVC)-1(2)LG CGP(BTVC)-0(4)LG	Figura 4
	Trifásica hasta 4 LG (400A) ó 8 LG (160A)	≤ 750 kW	De 4 a 8 por la parte inferior	CGP(BTVC)-4(0)LG CGP(BTVC)-3(2)LG CGP(BTVC)-2(4)LG CGP(BTVC)-1(6)LG CGP(BTVC)-0(8)LG	Figura 5
	Trifásica hasta 6 LG (400A) ó 12 LG (160A)	≤ 1000 kW	De 6 a 12 por la parte inferior	CGP(BTVC)-6(0)LG CGP(BTVC)-5(2)LG CGP(BTVC)-4(4)LG CGP(BTVC)-3(6)LG CGP(BTVC)-2(8)LG CGP(BTVC)-1(10)LG CGP(BTVC)-0(12)LG	Figura 6

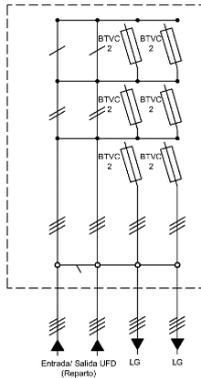


Figura 4: CGP(BTVC)-2LG

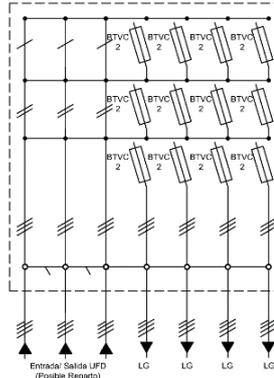


Figura 5: CGP(BTVC)-4LG

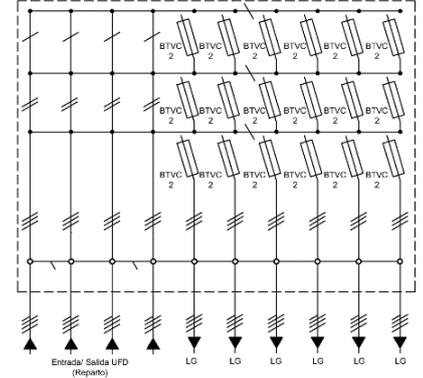
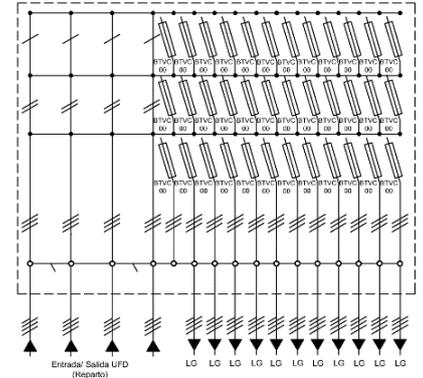
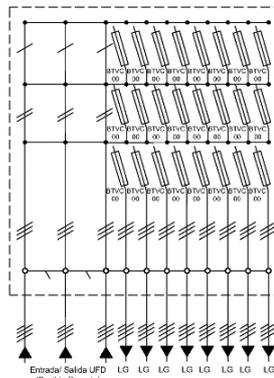
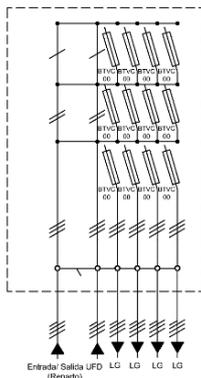


Figura 6: CGP(BTVC)-6LG



Todas las CGP se designarán de la siguiente forma: **CGP(A)-B/C-D**, donde los diferentes campos adquieren los siguientes valores:

- Campo “A”: corresponde al tipo de Bases Portafusibles incluidas en la CGP, según lo indicado en los apartados 6.2.3.1 y 6.2.3.2 pudiendo adquirir los siguientes valores:
 - **BUC** (para las que solo pueden alimentar una LG)
 - **BTVC** (para las que solo pueden alimentar varias LG)
- Campo “B”: corresponde al esquema eléctrico de la CGP que, dependiendo del tipo y número de las bases portafusibles incluidas, puede adquirir los siguientes valores:
 - Para las CGP con Bases de tipo BUC:
 - **MA:** Monofásica para red **A**érea (1 LG por la parte inferior).
 - **TA:** Trifásica para red **A**érea (1 LG por la parte inferior).
 - **TS:** Trifásica para red **S**ubterránea (o Aérea con altura fachada < 3,5 m) con posibilidad de “Reparto” (1 LG por la parte inferior o superior).
 - Para las CGP con Bases de tipo BTVC:
 - **X(Y)LG:** Trifásica con varias LG, todas ellas conectadas por la parte inferior, donde “X” indica la cantidad de BTVCs de tamaño “2”, mientras que “Y” indica la cantidad de BTVCs de tamaño “00”.



- Campo “**C**”: corresponde a la Intensidad máxima del fusible tipo NH que se puede instalar en las bases portafusibles dependiendo del tamaño de las mismas, según lo indicado en los apartados **6.2.3.1** y **6.2.3.2** pudiendo adquirir los siguientes valores:
 - **160**: para BUCs de tamaño “00”
 - **400**: para BUCs de tamaño “2”
 - **630**: para BUCs de tamaño “3”
 - **400(160)**: para BTVCs de tamaño “2” y (“00”)
- Campo “**D**”: corresponde al tipo de envolvente de la CGP que dependerá del tipo de montaje en campo, según lo indicado en el apartado **6.2.1**, pudiendo adquirir los siguientes valores:
 - **CSA**: Caja Superficial en **Altura**, para instalación en altura sobre la fachada.
 - **MIN**: Módulo (con tapa transparente) en **Interior de Nicho**, para instalación dentro de un nicho con puerta.
 - **AET**: Armarios de **Exterior con Tejadillo**, para instalación fijados directamente sobre un zócalo o empotrados o semiempotrados en una fachada, cerramiento o paramento de obra.

De esta forma los tipos específicos de CGP normalizadas para la zona de distribución de UFD serán los indicados en **Tabla 4**:

Tabla 4: CGP normalizadas y bases portafusibles que incorporan

Tipo de Finca	Potencia solicitada (kW)	Denominación CGP	Bases cortacircuitos fusibles (1)		
			Tamaño	Cantidad (2)	I _{max} del fusible (A)
1 LG desde Red Aérea (con fachada > 3,5 metros)	P Monof ≤ 14,5	CGP(BUC)-MA/160-CSA	00	1	100
	P ≤ 100	CGP(BUC)-TA/160-CSA	00	3	160
	100 < P ≤ 250	CGP(BUC)-TA/400-CSA	2	3	400
1 LG desde Red Subterránea o Aérea (con fachada < 3,5 metros)	P ≤ 100	CGP(BUC)-TS/160-MIN	00	3	160
		CGP(BUC)-TS/160-AET	00	3	160
	100 < P ≤ 250	CGP(BUC)-TS/400-MIN	2	3	400
		CGP(BUC)-TS/400-AET	2	3	400
	250 < P ≤ 400	CGP(BUC)-TS/630-MIN	3	3	630
		CGP(BUC)-TS/630-AET	3	3	630
2 a 12 LG desde cualquier tipo de red	P ≤ 500	CGP(BTVC)-0(4)LG/400(160)-AET	(00)	(4)	(160)
		CGP(BTVC)-1(2)LG/400(160)-AET	2 + (00)	1 + (2)	400 + (160)
		CGP(BTVC)-2(0)LG/400(160)-AET	2	2	400



Tipo de Finca	Potencia solicitada (kW)	Denominación CGP	Bases cortacircuitos fusibles (1)		
			Tamaño	Cantidad (2)	I _{max} del fusible (A)
(Aérea o Subterránea)	P ≤ 750	CGP(BTVC)-0(8)LG/400(160)-AET	(00)	(8)	(160)
		CGP(BTVC)-1(6)LG/400(160)-AET	2 + (00)	1+(6)	400 + (160)
		CGP(BTVC)-2(4)LG/400(160)-AET	2 + (00)	2+(4)	400 + (160)
		CGP(BTVC)-3(2)LG/400(160)-AET	2 + (00)	3+(2)	400 + (160)
		CGP(BTVC)-4(0)LG/400(160)-AET	2	4	400
	P ≤ 1000	CGP(BTVC)-0(12)LG/400(160)-AET	(00)	(12)	(160)
		CGP(BTVC)-1(10)LG/400(160)-AET	2 + (00)	1 + (10)	400 + (160)
		CGP(BTVC)-2(8)LG/400(160)-AET	2 + (00)	2 + (8)	400 + (160)
		CGP(BTVC)-3(6)LG/400(160)-AET	2 + (00)	3 + (6)	400 + (160)
		CGP(BTVC)-4(4)LG/400(160)-AET	2 + (00)	4 + (4)	400 + (160)
		CGP(BTVC)-5(2)LG/400(160)-AET	2 + (00)	5 + (2)	400 + (160)
		CGP(BTVC)-6(0)LG/400(160)-AET	2	6	400

(1) Fusibles de cuchillas de tipo NH

(2) En las CGP conformadas por BTVCs una base corresponde a 3 unidades de bases portafusibles unipolares

A modo resumen, en la **Tabla 5** se indica el tipo de envolvente y forma de instalación correspondiente a cada tipo de CGP normalizada:

Tabla 5: Envolventes de las CGP según el tipo de instalación

Denominación completa	Tipo de instalación
CGP(BUC)-MA/160-CSA CGP(BUC)-TA/160-CSA CGP(BUC)-TA/400-CSA	Cajas con tapa desmontable sin bisagras para montaje en altura superficial sobre la fachada. Entre 3 y 4 metros sobre la cota del suelo y con entrada y salida de todos los cables (de UFD y LG) por la parte inferior.
CGP(BUC)-TS/160-MIN CGP(BUC)-TS/400-MIN CGP(BUC)-TS/630-MIN	Módulos con tapa transparente para montaje en el interior de nicho con puerta. Accesibles desde el suelo con la entrada de todos los cables por taladros y conos pasacables independientes para cada conductor. Con posibilidad de Reparto (entrada y salida de cables de red UFD) por su parte inferior y salida de los cables de la LG por la parte inferior o superior de la CGP.
CGP(BUC)-TS/160-AET CGP(BUC)-TS/400-AET CGP(BUC)-TS/630-AET	Armarios con puerta y tejadillo para montaje directamente al exterior (empotrados, semiempotrados o sobre zócalo). Accesibles desde el suelo con la entrada de todos los cables por espacio totalmente libre en su parte inferior. Con posibilidad de Reparto (entrada y salida de cables de red UFD) y salida de los cables de la LG solo por la parte inferior de la CGP.



Denominación completa	Tipo de instalación
CGP(BTVC)-2(0)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-1(2)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-0(4)LG/400(160)-AET	Armarios de 500 mm de ancho con puerta y tejadillo para montaje directamente al exterior (empotrados, semiempotrados o sobre zócalo). Accesibles desde el suelo con la entrada de todos los cables por espacio totalmente libre en su parte inferior. Con posibilidad de entrada de hasta 2 Salidas BT desde el CT y salida de los cables de hasta 4 LG por la parte inferior.
CGP(BTVC)-4(0)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-3(2)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-2(4)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-1(6)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-0(8)LG/400(160)-AET	Armarios de 750 mm de ancho con puerta y tejadillo para montaje directamente al exterior (empotrados, semiempotrados o sobre zócalo). Accesibles desde el suelo con la entrada de todos los cables por espacio totalmente libre en su parte inferior. Con posibilidad de entrada de hasta 3 Salidas BT desde el CT y salida de los cables de hasta 8 LG por la parte inferior.
CGP(BTVC)-6(0)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-5(2)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-4(4)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-3(6)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-2(8)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-1(10)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-0(12)LG/400(160)-AET	Armarios de 1000 mm de ancho con puerta y tejadillo para montaje directamente al exterior (empotrados, semiempotrados o sobre zócalo). Accesibles desde el suelo con la entrada de todos los cables por espacio totalmente libre en su parte inferior. Con posibilidad de entrada de hasta 4 Salidas BT desde el CT y salida de los cables de hasta 12 LG por la parte inferior.

CAJAS PARA DERIVACION Y MEDIDA DE LA LINEA GENERAL (CDM)

Las CDM estarán constituidas por un único armario en cuyo interior se alojarán todas las BTVCs necesarias para proteger todas las LG “Derivadas” que se van a conectar en las mismas, así como las pletinas que permiten conectar la LG “Principal” y eventualmente medirla, mediante la instalación de 3 TIs adecuados a la potencia de dicha LG “Principal” conectados a una Regleta de Verificación, de forma que dicha medida pueda ser utilizada por un Sistema de Protección de la Línea General (SPL) o un Sistema Anti-Vertido (SAV), que podrán instalarse en el mismo carril DIN donde se instala la regleta.

Todas las BTVC a incorporar dentro de las CDM solo podrán ser de tamaño “00” ó “2”, en las cuales respectivamente se podrán alojar como máximo fusibles de 160 ó 400 A.

Todas las CDM se conformarán en envoltentes de tipo Armario en Interior de la Finca (AIF) con unas dimensiones máximas de 1000x500x300 mm (Alto x Ancho x Fondo) para instalación superficial en la pared interior de un cuarto o Armario de contadores, sin tejadillo y con puerta totalmente opaca con bisagras, dispositivo de retención a 90° y cierre en tres puntos con maneta con dispositivo de cabeza triangular metálico y bulón para enclavamiento con candado.

La entrada de los cables de la LG principal (hasta un máximo de 2 conductores por fase procedentes de una CGP) siempre se realizará por la parte inferior de la CDM, y del mismo modo la salida de los cables que conforman cada una de las LG Derivadas también se realizará siempre por su parte inferior.



Las CDM únicamente se montarán en Armarios sin tejadillo de 500 mm de ancho en los que se podrán montar como máximo 1 BTVC de tamaño "00" junto a 2 BTVCs de tamaño "2" pudiendo sustituir alguna de ellas por parejas de BTVCs de tamaño "00". El número final de BTVCs de tamaño "2" se corresponde a la cifra "X" de su código y el número final de BTVCs de tamaño "00" se corresponde a la cifra "Y" de su código. De esta forma los esquemas normalizados para las CDM será alguno de los indicados en la **Tabla 6**.

Tabla 6: Esquemas normalizados para las CDM

Tipo derivación línea general principal	Potencia (kW)	Conexión de las LGD	Esquema	
			Código x(y)LGD	Esquema eléctrico
Trifásica hasta 2 LGD (400A) ó 5 LGD (160A)	≤ 400 kW	De 2 a 5 por la parte inferior	CDM-0(2)LGD CDM-1(1)LGD CDM-0(3)LGD CDM-2(0)LGD CDM-1(2)LGD CDM-0(4)LGD CDM-2(1)LGD CDM-1(3)LGD CDM-0(5)LGD	Figura 7

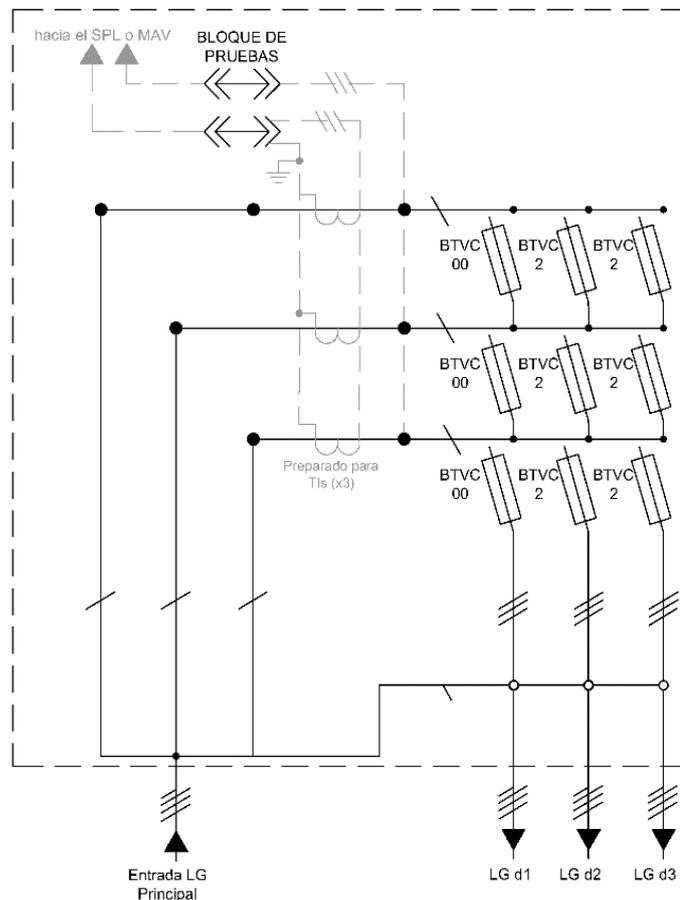


Figura 7: CDM-2(1)LGD/400(160)-AIF



Todas las CDM se conforman en Armarios en Interior de Finca (AIF) sin tejadillo, por lo que todas ellas se designarán de la siguiente forma: **CDM-B/C-AIF**, donde los diferentes campos adquieren los siguientes valores:

- Campo “**B**”: corresponde al esquema eléctrico de la CDM que, dependiendo del número y tamaño de BTVCs incluidas, puede adquirir los siguientes valores:
 - **X(Y)LGD**: Trifásica con varias LGD, todas ellas conectadas por la parte inferior, donde “**X**” indica la cantidad de BTVCs de tamaño “2”, mientras que “**Y**” indica la cantidad de BTVCs de tamaño “00”.
- Campo “**C**”: corresponde a la Intensidad máxima del fusible tipo NH que se puede instalar en las bases portafusibles dependiendo del tamaño de las mismas, según lo indicado en el apartado **6.2.3.2** y pudiendo adquirir los siguientes valores:
 - **400(160)**: para BTVCs de tamaño “2” y (“00”)

De esta forma los tipos específicos de CDM normalizadas para la zona de distribución de UFD serán los indicados en la **Tabla 7**.

Tabla 7: CDM normalizadas y bases portafusibles que incorporan

Líneas Generales Derivadas	Potencia solicitada (kW)	Denominación	Bases cortacircuitos fusibles (1)		
			Tamaño	Cantidad (2)	I _{max} del fusible (A)
De 2 a 5 LGD	P ≤ 500	CDM-0(2)LGD/400(160)-AIF	(00)	(2)	(160)
		CDM-1(1)LGD/400(160)-AIF	2 + (00)	1 + (1)	400 + (160)
		CDM-0(3)LGD/400(160)-AIF	(00)	(3)	(160)
		CDM-2(0)LGD/400(160)-AIF	2	2	400
		CDM-1(2)LGD/400(160)-AIF	2 + (00)	1 + (2)	400 + (160)
		CDM-0(4)LGD/400(160)-AIF	(00)	(4)	(160)
		CDM-2(1)LGD/400(160)-AIF	2 + (00)	2 + (1)	400 + (160)
		CDM-1(3)LGD/400(160)-AIF	2 + (00)	1 + (3)	400 + (160)
		CDM-0(5)LGD/400(160)-AIF	(00)	(5)	(160)

(1) Fusibles de cuchillas de tipo NH

(2) Una base BTVC corresponde a 3 unidades de portafusibles unipolares.



CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM)

Todas las CPM estarán constituidas por uno o varios módulos o cuerpos de armarios en cuyo interior se alojarán todos los equipos y elementos necesarios para proteger, medir y maniobrar individualmente la LDI (o las 2 LDI en el caso de fincas con 2 suministros) a conectar en la misma, posibilitando eventualmente también el filtrado de los ruidos en el rango de frecuencia PLC procedentes del interior del suministro, así como las pletinas que permiten conectar la acometida y eventualmente hacer un reparto de la red de UFD.

Las bases BUC instaladas dentro de las CPM solo podrán ser de tamaño “00”, “2” ó “3”, en las que respectivamente se podrán alojar como máximo fusibles de 160, 400 ó 630 A. Mientras que el IMI instalado dentro de las CPM solo podrá ser de 80 A (para las CPM de medida Directa), o de 160, 400 ó 630 A (para las CPM de medida Indirecta).

Las CPM para medida “Indirecta” (preparadas para instalar TIs) incorporarán la posibilidad de instalar un contador de medida directa, con su propia regleta y espacio, para cuando la potencia contratada sea inferior a 50 kW y así evitar el tener que sustituir la CPM.

En función del tipo de montaje necesario en el límite de la propiedad con la vía pública se distinguen los cuatro tipos de envolventes siguientes:

- **MIN:** Módulos para instalación en el interior de un nicho con puerta realizado en una fachada, cerramiento o paramento de obra. En este caso la cuba o cubas de la CPM se fijarán a la pared de fondo del nicho y para su cierre dispondrán de tapas transparentes sin bisagras, totalmente desmontables y fijadas a la cuba de cada módulo en al menos cuatro puntos precintables.
- **AET:** Armarios para instalación directamente en el exterior, bien sobre un zócalo o bien empotrados o semiempotrados en una fachada, cerramiento o paramento de obra. En este caso la CPM siempre dispondrá de un tejadillo y para su cierre cada armario dispondrá de una puerta totalmente opaca con bisagras, dispositivo de retención a 90° y cierre en tres puntos con maneta bien con dispositivo de cabeza triangular metálico o bien con llave FAC normalizada por UFD, que en cualquier caso dispondrán de un bulón para su enclavamiento con candado.
- **AMC:** Armarios con Mando/Control para instalación directamente en el exterior, bien sobre un zócalo o bien empotrados o semiempotrados en un paramento de obra. Estas CPM estarán conformadas por 2 cuerpos: el inferior para los dispositivos de Mando/Control del suministro en vía pública y el superior con tejadillo para la medida. Para su cierre cada cuerpo del armario dispondrá de una puerta totalmente opaca con bisagras, dispositivo de retención a 90° y cierre en tres puntos con maneta con dispositivo de cabeza triangular metálico o con llave FAC normalizada por UFD, que en cualquier caso dispondrán de un bulón para cierre con candado.
- **APO:** Armarios Provisionales/Obra para instalación sobre zócalo o superficial sobre un panel o poste. El armario será totalmente estanco (sin tejadillo ni espacio diáfano inferior) y dispondrá de una puerta totalmente opaca con bisagras, cierre en dos puntos con dispositivo de cabeza triangular y bulón para candado.



Los esquemas de CPM normalizados, son función del tipo de conexión de la Acometida con la red de UFD (en derivación en “T”, con posibilidad de realizar “Reparto” o mediante Acometida “Dedicada”), del tipo de suministros (Definitivos o Provisionales) del tipo de alimentación y número de suministros (Monofásicos o Trifásicos), de la potencia instalada en la finca, así como finalmente del número y posible trayectoria por el interior de la finca de las LDI que se van a conectar y proteger en la misma. De esta forma los esquemas normalizados para las CPM será alguno de los indicados en la **Tabla 8**.

Tabla 8: Esquemas normalizados de CPM

Tipo de conexión	Tipo de suministros	Potencia Solicitada (kW)	Conexión LDI	Esquema	
				Código	Esquema eléctrico
Conexión por “Derivación en T” (Red Aérea o Subterránea)	1 Monofásico	≤ 14,5 kW	inferior o superior	CPM-MDT-MIN	Figura 8
			inferior	CPM-MDT-AET	Figura 9
	1 Trifásico	≤ 50 kW	inferior o superior	CPM-TDT-MIN	Figura 10
			inferior	CPM-TDT-AET	Figura 11
	2 Monofásicos	≤ 29 kW	inferior o superior	CPM-2MDT-MIN	Figura 12
			inferior	CPM-2MDT-AET	Figura 13
Conexión con posibilidad de “Reparto” (Red subterránea)	1 Monofásico	≤ 14,5 kW	inferior o superior	CPM-MDR-MIN	Figura 14
			inferior	CPM-MDR-AET	Figura 15
	1 Trifásico	≤ 50 kW	inferior o superior	CPM-TDR-MIN	Figura 16
			inferior	CPM-TDR-AET	Figura 17
		> 50 kW (1)	inferior o superior	CPM-TIR/xxx-MIN	Figura 18
			inferior	CPM-TIR/xxx-AET	Figura 19
	2 Trifásicos ó 1 Monofásico + 1 Trifásico	≤ 100 kW	inferior o superior	CPM-2TDR-MIN	Figura 20
			inferior	CPM-2TDR-AET	Figura 21
Conexión “Dedicada” (Hasta 2 salidas BT desde CT)	1 Trifásico	> 250 kW	inferior o superior	CPM-TID/630-MIN	Figura 22
			inferior	CPM-TID/630-AET	Figura 23
Conexión por “Derivación en T” de suministros en la vía pública con Mando/Control	1 Monofásico	≤ 14,5 kW	inferior	CPM-MDT-AMC	Figura 24
	1 Trifásico	≤ 50 kW	inferior	CPM-TDT-AMC	Figura 25
Conexión por “Derivación en T” de suministros Provisionales y de Obra	1 Monofásico	≤ 14,5 kW	inferior	CPM-MDT-APO	Figura 26
	1 Trifásico	≤ 50 kW	inferior	CPM-TDT-APO	Figura 27

(1) El valor “xxx” del código hace referencia a la intensidad asignada a la CPM: 160 A (para potencias entre 50 y 100 kW) ó 400 A (para potencias entre 100 y 250 kW).

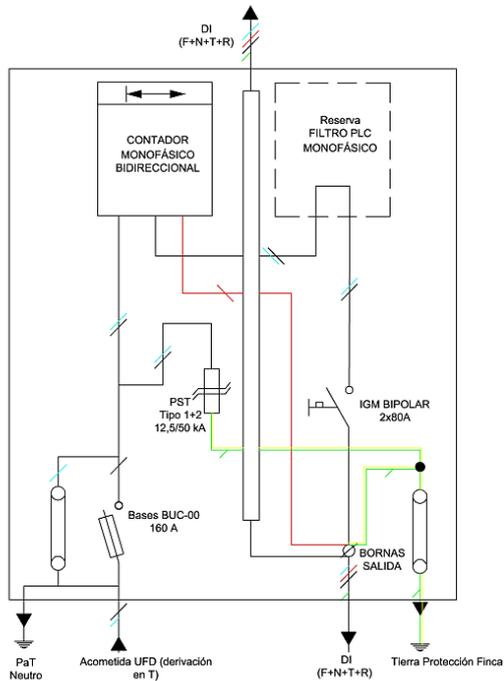


Figura 8: CPM-MDT-MIN

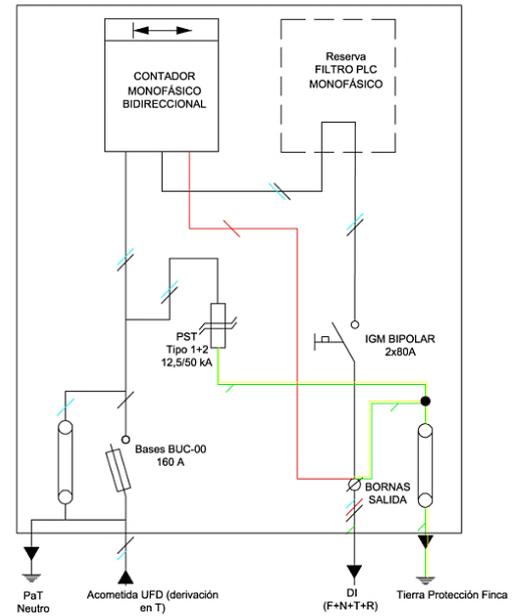


Figura 9: CPM-MDT-AET

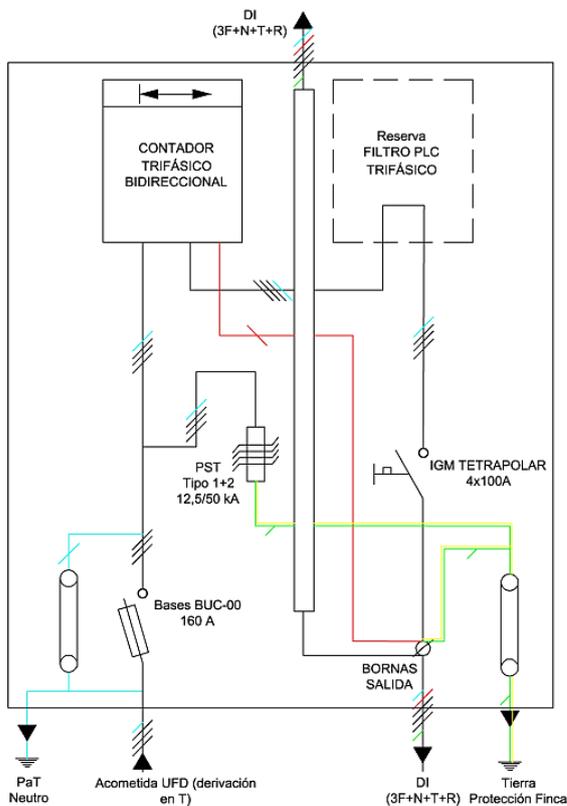


Figura 10: CPM-TDT-MIN

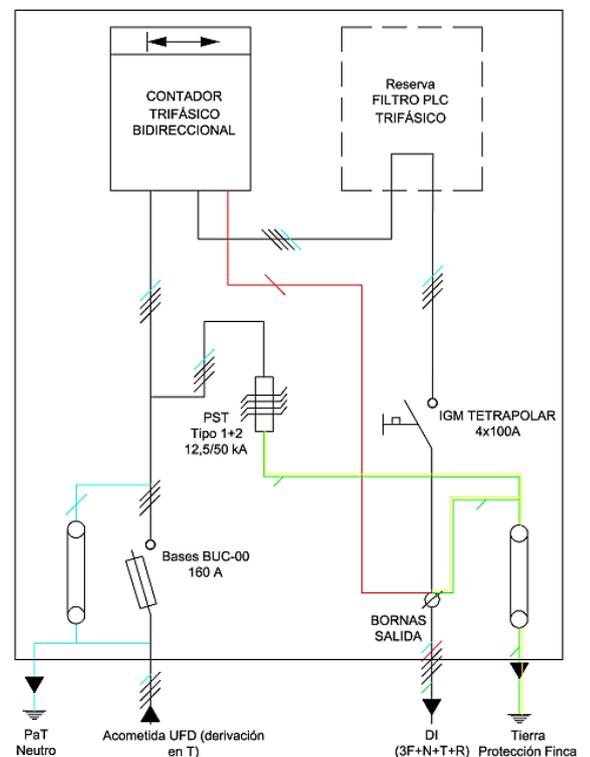


Figura 11: CPM-TDT-AET

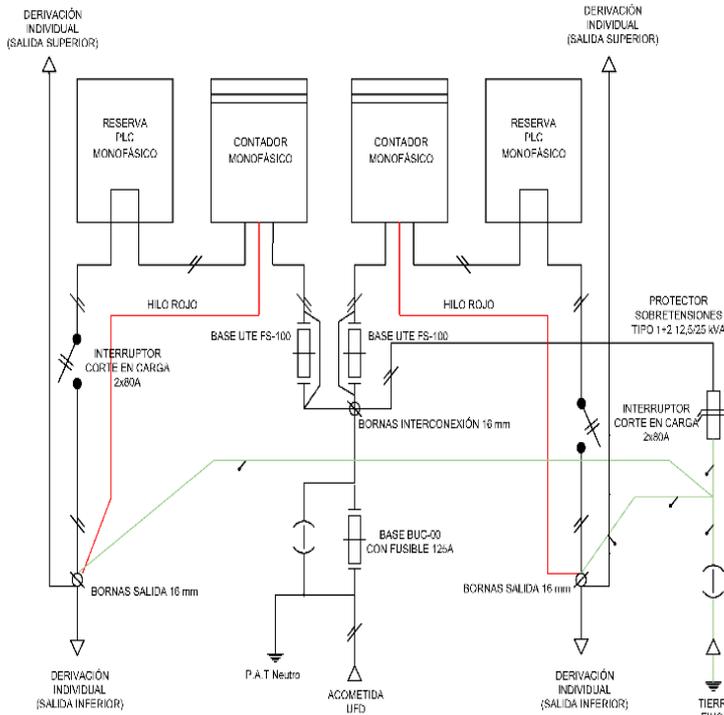


Figura 12: CPM-2MDT-MIN

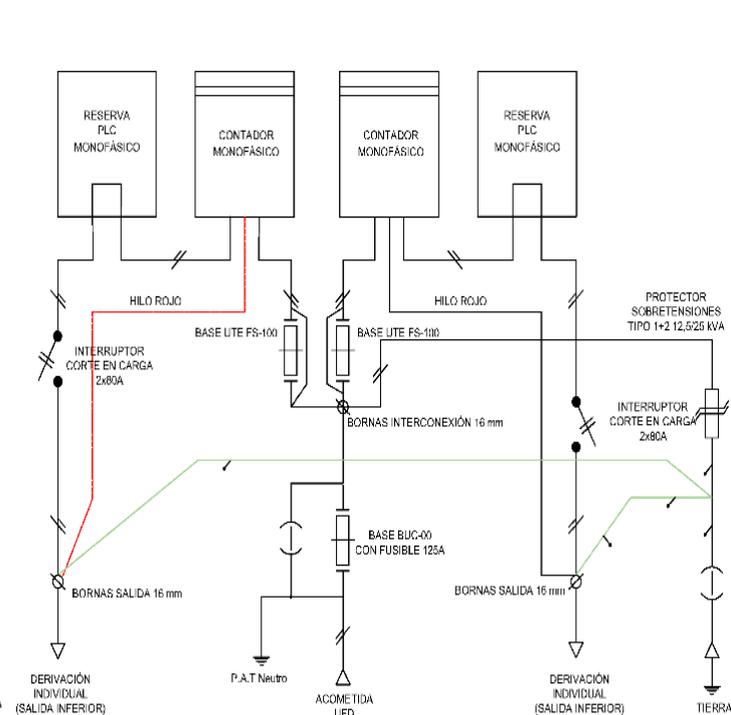


Figura 13: CPM-2MDT-AET

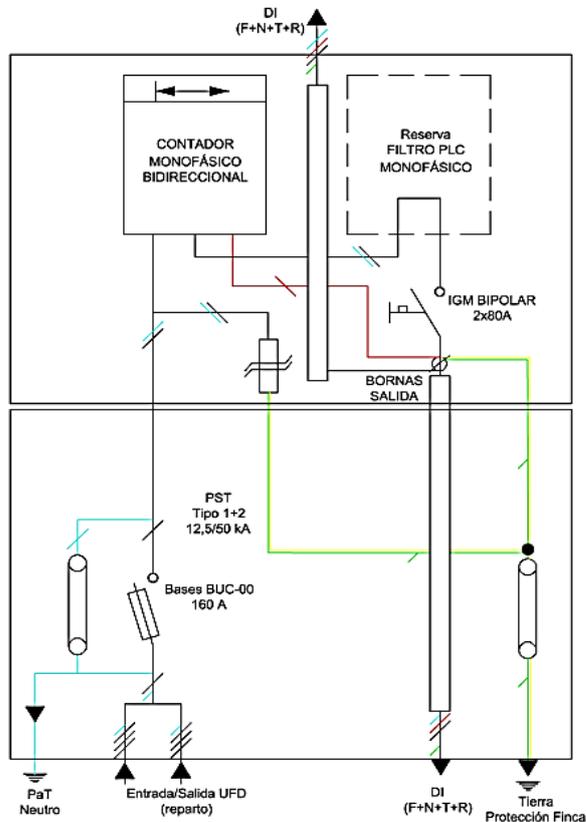


Figura 14: CPM-MDR-MIN

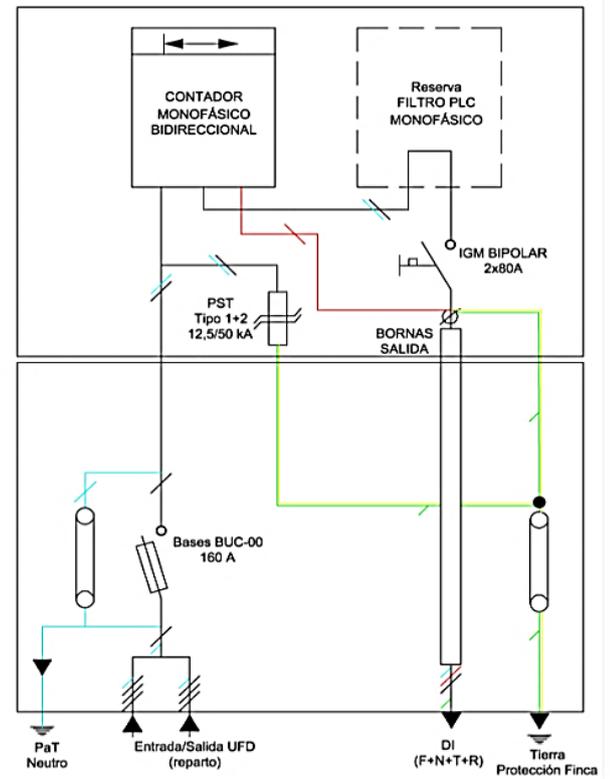


Figura 15: CPM-MDR-AET

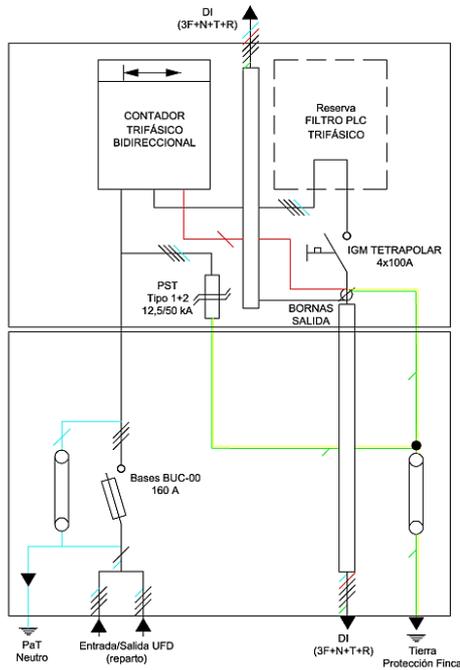


Figura 16: CPM-TDR-MIN

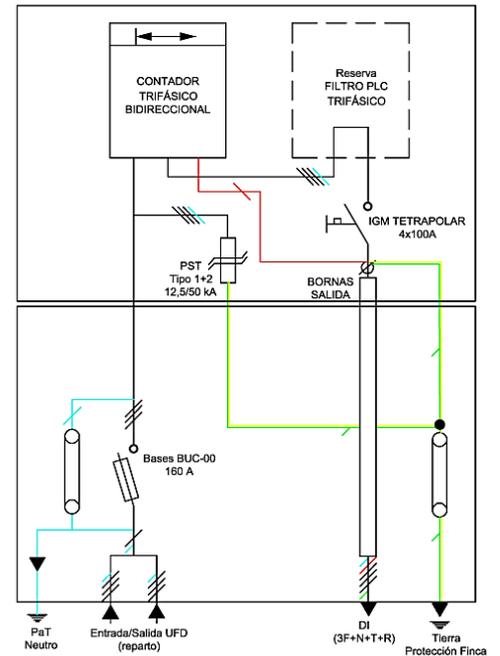


Figura 17: CPM-TDR-AET

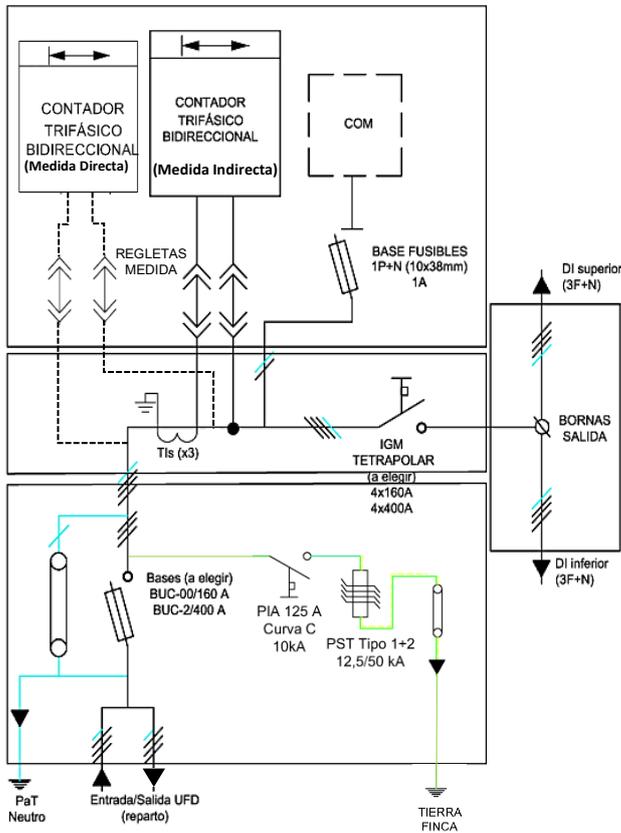


Figura 18: CPM-TIR/xxx-MIN

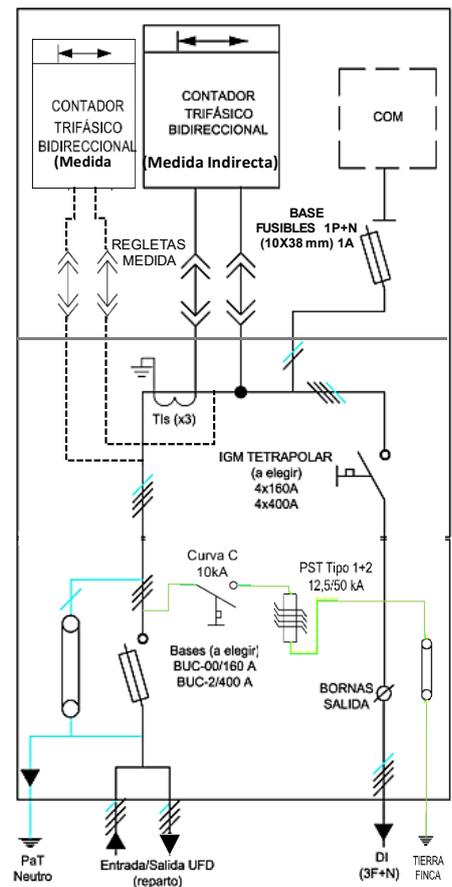


Figura 19: CPM-TIR/xxx-AET

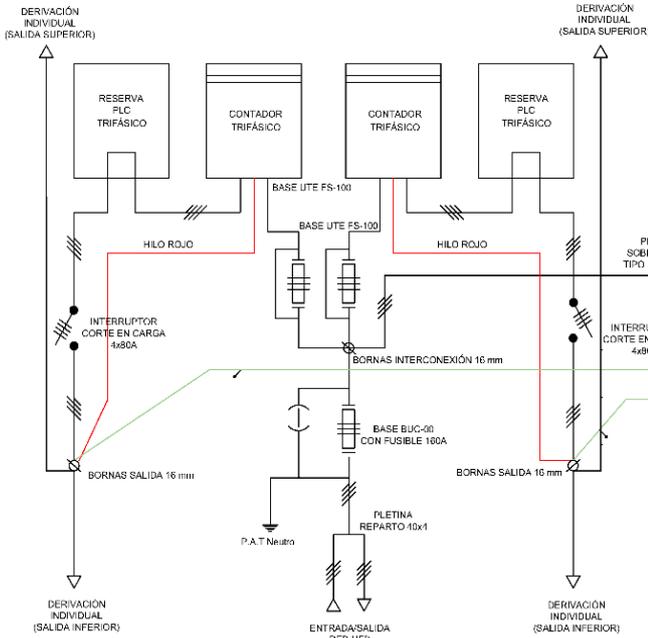


Figura 20: CPM-2TDR-MIN

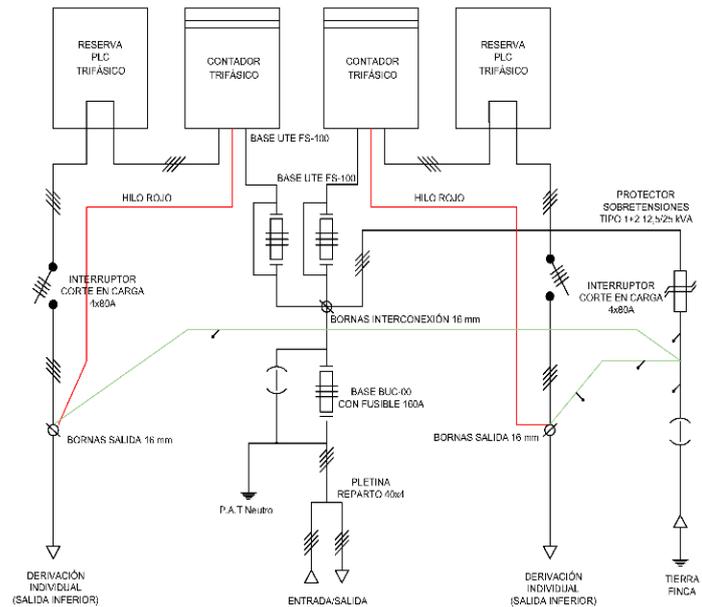


Figura 21: CPM-2TDR-AET

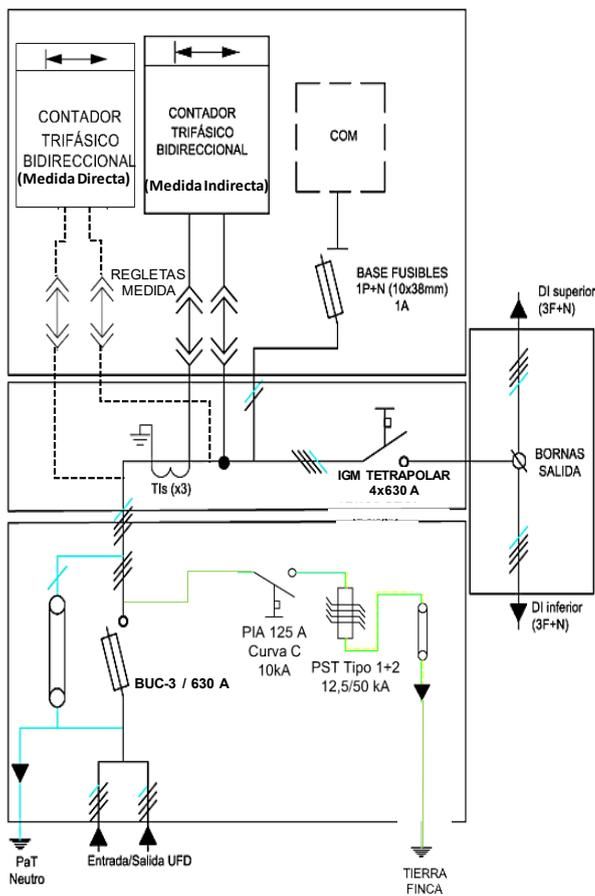


Figura 22: CPM-TID/630-MIN

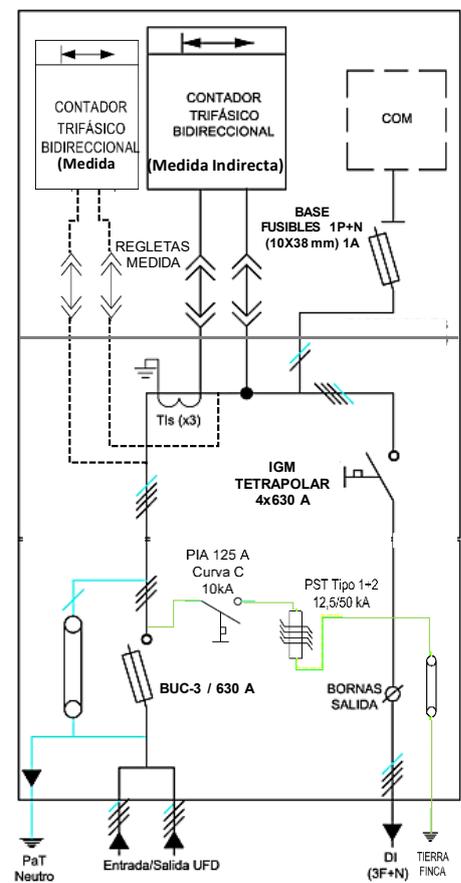


Figura 23: CPM-TID/630-AET

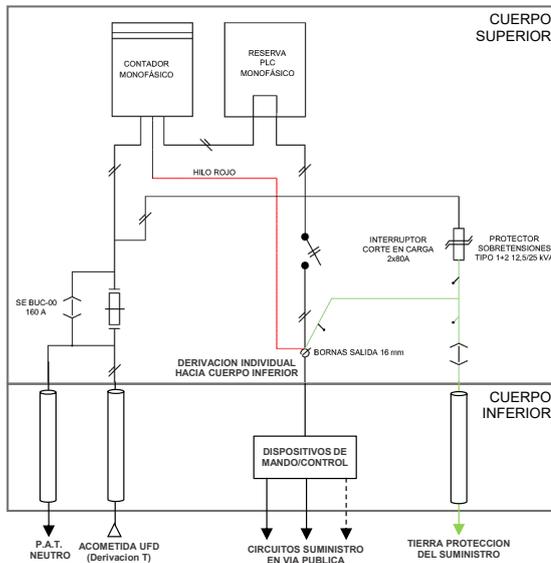


Figura 24: CPM-MDT-AMC

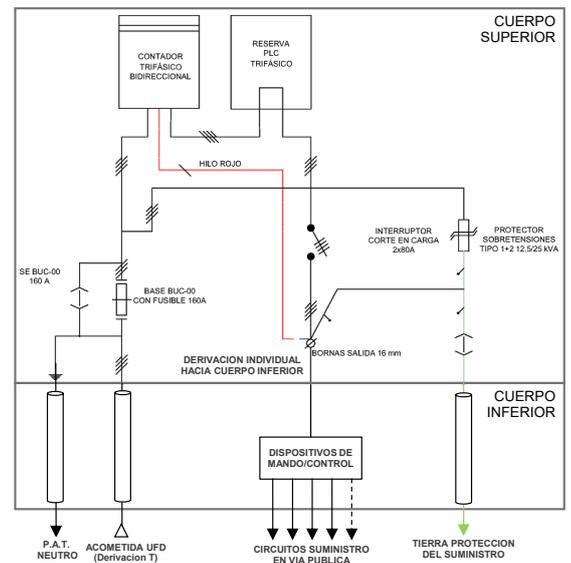


Figura 25: CPM-TDT-AMC

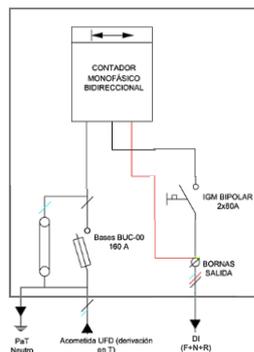


Figura 26: CPM-MDT-APO

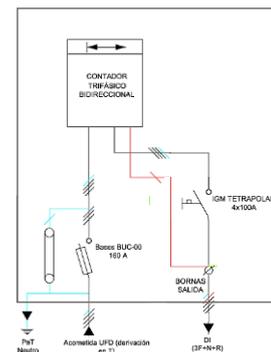


Figura 27: CPM-TDT-APO

Todas las CPM se designarán de la siguiente forma: **CPM-ABC/D-E** donde los diferentes campos adquieren los siguientes valores:

- Campo “**A**”: corresponde al tipo de esquema eléctrico de los suministros pudiendo adquirir los siguientes valores:
 - **M**: Monofásico
 - **T**: Trifásico
 - **2M**: 2 Monofásicos
 - **2T**: 2 Trifásicos (o 1 Monofásico + 1 Trifásico)
- Campo “**B**”: corresponde al tipo de medida pudiendo adquirir los siguientes valores en función de su potencia máxima o intensidad asignada (ver **Tabla 9**):
 - **D**: Directa (Monofásica $P \leq 14,5$ kW o $I_n \leq 63$ A Trifásica $P \leq 50$ kW o $I_n \leq 80$ A)
 - **I**: Indirecta ($50 < P \leq 400$ kW ó $80 < I_n \leq 630$ A)



- Campo “**C**”: corresponde al tipo de conexión a la red de UFD pudiendo adquirir los siguientes valores (ver **Tabla 10**):
 - **T**: CPM para conexión exclusivamente mediante derivación en “**T**”. Conexión directa en pletinas en interior de las BUC.
 - **R**: CPM para conexión con posibilidad de realizar “**Reparto**” de la Red de UFD. Conexión en pletina de tipo “**Z**” en exterior de las BUC.
 - **D**: CPM para conexión “**Dedicada**” directa desde el Cuadro de BT del CT hasta la CPM. Conexión en pletina de tipo “**T invertida**” debajo de las BUC.
- Campo “**D**”: este campo solo aplica a las CPM de medida indirecta y corresponde a la Intensidad máxima del fusible tipo NH que se puede instalar en las BUC de la CPM dependiendo del tamaño de las mismas (ver **Tabla 11**), según lo indicado en el apartado **6.2.3.1** pudiendo adquirir los siguientes valores:
 - **160**: para BUCs de tamaño “00”
 - **400**: para BUCs de tamaño “2”
 - **630**: para BUCs de tamaño “3”
- Campo “**E**”: corresponde al tipo de envolvente de la CPM que dependerá del tipo de montaje en campo, según lo indicado en el apartado **6.2.1**, pudiendo adquirir los siguientes valores:
 - **MIN**: Módulo (con tapa transparente) en Interior de Nicho, para instalación dentro de un nicho con puerta.
 - **AET**: Armarios de Exterior con Tejadillo, para instalación fijados sobre zócalo o empotrados en fachada, cerramiento o paramento de obra.
 - **AMC**: Armario con Mando/Control con 2 puertas y tejadillo (con 2 cuerpos: el superior para la CPM y el inferior para los dispositivos de mando o control de suministro en vía pública), para instalación fijados sobre zócalo en la vía pública.
 - **APO**: Armario Provisional/Obra con puerta y sin tejadillo ni espacio diáfano inferior; para instalación superficial en panel/poste o sobre zócalo.

Tabla 9: Características BUC, campo “B”

Designación: “B”	Potencia solicitada (kW)	Tamaño BUC	Intensidad máxima fusibles (A)
D	$P \leq 14,5$ (monofásico)	00	63
	$P \leq 50$ (trifásico)	00	80
I	$50 < P \leq 100$ (trifásico)	00	160
	$100 < P \leq 250$ (trifásico)	2	400
	$250 < P \leq 400$ (trifásico)	3	630



Tabla 10: Tipo de conexión, campo “C”

Designación: “C”	Tipo de conexión a Red UFD	Nº máximo cables	Tipo Pletinas de conexión Red
T	Acometida con derivación en T	Un único cable directo en BUC	Directamente en la pletina interior de la parte inferior de BUCs.
R	Acometida con posibilidad de realizar “Reparto”	Hasta dos cables en pletina en Z.	Conexión pletinas de tipo Z en la parte lateral o inferior de BUCs.
D	Acometida Dedicada desde Cuadro BT del CT	Hasta dos cables en pletina en “T invertida”.	Conexión pletinas de tipo “T invertida” en la parte inferior de BUCs.

Tabla 11: Tamaño bases portafusibles campo “DDD”

Designación: “DDD”	Tamaño BUC	Intensidad máxima de los fusibles (A)
160	00	160
400	2	400
630	3	630

De esta forma los tipos específicos de CPM normalizadas para la zona de distribución de UFD serán las indicadas en **Tabla 12**.

Tabla 12: CPM normalizadas

Tipo de suministros	Potencia Solicitada (kW)	Tipo Conexión Red	Tipo de Montaje	Denominación CPM	BUCs		
					Tamaño	Cantidad	I _{max} fusible (A)
1 Monofásico	P ≤ 14,5	Derivación “T” (Red Aérea o Subterránea)	En Nicho	CPM-MDT-MIN	00	1	63
			Exterior	CPM-MDT-AET	00	1	63
			Exterior	CPM-MDT-AMC	00	1	63
			Superficial	CPM-MDT-APO	00	1	63
		“Reparto” (Red Subterránea)	En Nicho	CPM-MDR-MIN	00	1	63
			Exterior	CPM-MDR-AET	00	1	63
1 Trifásico (Medida Directa)	P ≤ 50	Derivación “T” (Red Aérea)	En Nicho	CPM-TDT-MIN	00	3	80
			Exterior	CPM-TDT-AET	00	3	80
		Derivación “T” (Red Aérea o Subterránea)	Exterior	CPM-TDT-AMC	00	3	80
			Superficial	CPM-TDT-APO	00	3	80
		“Reparto” (Red Subterránea)	En Nicho	CPM-TDR-MIN	00	3	80
			Exterior	CPM-TDR-AET	00	3	80



Tipo de suministros	Potencia Solicitada (kW)	Tipo Conexión Red	Tipo de Montaje	Denominación CPM	BUCs			
					Tamaño	Cantidad	I _{max} fusible (A)	
1 Trifásico (Medida Indirecta)	50 < P ≤ 100	Derivación "T" (Red Aérea) o "Reparto" (Red Subterránea)	En Nicho	CPM-TIR/160-MIN	00	3	160	
			Exterior	CPM-TIR/160-AET	00	3	160	
	100 < P ≤ 250		En Nicho	CPM-TIR/400-MIN	2	3	400	
			Exterior	CPM-TIR/400-AET	2	3	400	
	250 < P ≤ 400		Acometida "Dedicada" (Red Subterránea)	En Nicho	CPM-TID/630-MIN	3	3	630
				Exterior	CPM-TID/630-AET	3	3	630
2 Monofásicos	P ≤ 29 (14,5 kW por Smtro.)	Derivación "T" (Red Aérea o Subterránea)	En Nicho	CPM-2MDT-MIN	00	1	125	
			Exterior	CPM-2MDT-AET	00	1	125	
2 Trifásicos ó 1 Monofásico + 1 Trifásico	P ≤ 100 (50 kW por Smtro.)	Derivación "T" (Red Aérea) o "Reparto" (Red Subterránea)	En Nicho	CPM-2TDR-MIN	00	3	160	
			Exterior	CPM-2TDR-AET	00	3	160	

A modo resumen, en la **Tabla 13** se indica el tipo de envolvente y forma de instalación correspondiente a cada tipo de CPM normalizada:

Tabla 13: Envoltentes de las CPM según tipo de instalación

Denominación	Tipo de instalación
CPM-MDT-MIN CPM-TDT-MIN CPM-2MDT-MIN	1 módulo con tapa transparente para montaje en el interior de un nicho con puerta. Accesibles desde el suelo con la entrada de todos los cables de red por taladros y conos pasacables independientes para cada conductor solo por la parte inferior. La salida de la LDI se podrá realizar tanto por la parte inferior como superior de la CPM a través de un cono pasacables común para todos los conductores.
CPM-MDT-AET CPM-TDT-AET CPM-2MDT-AET	1 armario con puerta y tejadillo para montaje directamente al exterior (empotrados, semiempotrados o sobre zócalo). Accesibles desde el suelo con la entrada de todos los cables (incluida la LDI) por espacio totalmente diáfano en su parte inferior.
CPM-MDR-MIN CPM-TDR-MIN CPM-2TDR-MIN	Conjunto formado por 2 módulos con tapas transparentes para montaje en el interior de un nicho con puerta. Accesibles desde el suelo y con posibilidad de realizar "Reparto", con la entrada y salida de todos los cables de red por taladros y conos pasacables independientes para cada conductor solo por la parte inferior. La salida de la LDI se podrá realizar tanto por la parte inferior como superior de la CPM a través de un cono pasacables común para todos los conductores.
CPM-MDR-AET CPM-TDR-AET CPM-2TDR-AET	1 armario con puerta y tejadillo para montaje directamente al exterior (empotrados, semiempotrados o sobre zócalo). Accesibles desde el suelo y con posibilidad de realizar "Reparto", con la entrada de todos los cables (incluida la LDI) por espacio totalmente diáfano en su parte inferior.
CPM-MDT-AMC CPM-TDT-AMC	Conjunto formado por 2 armarios con puerta, y tejadillo en el cuerpo superior, para montaje directamente al exterior (empotrados, semiempotrados o sobre zócalo). Accesibles desde el suelo y con la entrada de todos los cables por un espacio totalmente diáfano en su parte inferior.



Denominación	Tipo de instalación
CPM-MDT-APO CPM-TDT-APO	1 caja con puerta y sin tejadillo para montaje sobre zócalo o superficial al exterior (en panel o poste). Accesibles desde el suelo con la entrada de todos los cables (incluida la LDI) por taladros y racores con prensaestopas comunes para todos los conductores de cada circuito solo por la parte inferior.
CPM-TIR-160-MIN CPM-TIR-400-MIN CPM-TID-630-MIN	Conjunto formado por 4 módulos con tapa transparente para montaje en el interior de un nicho con puerta. Accesibles desde el suelo y con posibilidad de realizar "Reparto", con la entrada y salida de todos los cables de red por taladros y conos pasacables independiente para cada conductor solo por la parte inferior. La salida de los cables de la LDI se realizará por la parte inferior o superior del módulo lateral de la CPM mediante un cono pasacables independiente para cada conductor.
CPM-TIR-160-AET CPM-TIR-400-AET CPM-TID-630-AET	Conjunto formado por 2 armarios con puerta, y tejadillo en el cuerpo superior, para montaje directamente al exterior (empotrados, semiempotrados o sobre zócalo). Accesibles desde el suelo y con posibilidad de realizar "Reparto", con la entrada de todos los cables (incluida la LDI) por espacio totalmente diáfano en su parte inferior.

CENTRALIZACIONES DE CONTADORES (CC)

Todas las Centralizaciones de Contadores (CC) para alimentar múltiples suministros de medida directa ($P \leq 50$ kW) estarán constituidas por una única "Columna de Maniobra General" que podrá estar situada a la izquierda o a la derecha de la CC y por una o varias "Columnas de Medida". Cada Columna estará conformada por uno o varios módulos acoplados verticalmente entre sí de forma que la columna no sobrepase una altura máxima de 2,30 metros. A continuación, se indican las principales características asociadas a cada tipo de columna que conforman las Centralizaciones de Contadores:

COLUMNA DE MANIOBRA GENERAL

Es la columna destinada a conectar las Columnas de Medida con la LG. Su función principal es alojar el Interruptor General de Maniobra (IGM) que permite maniobrar de forma conjunta la totalidad de suministros de la centralización de contadores, y también alojar los equipos que conforman el protector contra sobretensiones transitorias, y también eventualmente los elementos necesarios para poder realizar la medida de la LG que va a ser utilizada por un SPL o un SAV.

Dependiendo la necesidad de medir la LG se establecen dos tipos de Columnas de Maniobra General:

- **IGM-PST:** Es la Columna de Maniobra General de uso genérico en centralizaciones de contadores en las que no es preciso realizar una medida de la línea general y que incluye Protección contra Sobretensiones Transitorias de tipo 1+2.
- **IGM-MLG:** Es la Columna de Maniobra General específica para centralizaciones de contadores con protección contra sobretensiones transitorias en las que además es necesario incorporar los elementos que posibilitan la medida de la LG: fincas cuyo esquema de recarga (Esquemas: 1a, 1b, 1c ó 4b) incorpora un SPL, o que precisan de un SAV ya que el conjunto de suministros que alimenta conforma un Autoconsumo colectivo "Sin excedentes".



La “Columna de Maniobra General”, estará conformada siempre por un único módulo de conexión, y eventualmente un segundo módulo de medida cuando es preciso realizar una medida de la Línea General (para SPL o SAV). En la **Tabla 14** se indican los tipos de módulos que las conforman, así como las dimensiones aproximadas y las unidades funcionales que incorpora en su interior:

Tabla 14: Módulos y Unidades Funcionales que forman las Columnas de Maniobra General de las CC

Tipo de modulo	Módulo	Unidades funcionales	Dimensiones aproximadas del módulo (1) (Alto x Ancho)
MODULO DE CONEXIÓN	MODULO DE CONEXIÓN DEL IGM-PST	Unidad Funcional de Interruptor General de Maniobra (IGM)	630 x 400
		Unidad Funcional de Protección contra Sobretensiones (PST + BUCs "00")	
	MODULO DE CONEXIÓN DEL IGM-MLG	Unidad Funcional de Interruptor General de Maniobra (IGM)	400 x 630
		Unidad Funcional de Transformadores de Intensidad (TIs)	
MODULO DE MEDIDA	MODULO DE MEDIDA DEL IGM-MLG	Unidad Funcional de Medida Indirecta (Contador/SPL + Bloque Pruebas)	400 x 630
		Unidad Funcional de Protección contra Sobretensiones (PST + BUCs "00")	

(1) Todos los módulos tendrán aproximadamente un fondo de 200 mm.

Las Columnas de Maniobra General podrán ser para conexión bien por su izquierda o bien por su derecha, dependiendo de a qué lado de la CC se vayan a ubicar. En esta especificación de cara a representar su configuración, y para no ser repetitivos, siempre se va a utilizar aquella representación en la que la LG entra por su izquierda, siendo la configuración totalmente especular cuando la LG entra por su derecha.

La intensidad del IGM instalado en el interior de las Columnas de Maniobra General solo podrá ser de 160, 250 ó 400 A, estando reservado el uso excepcional del IGM de 400 A para aquellas CC conformadas por columnas de medida cuyos embarrados horizontales estén dimensionados para una intensidad máxima de 400 A.

De esta forma los esquemas normalizados de Columnas de Maniobra General serán los indicados en la **Tabla 15**.

Tabla 15: Columnas de Maniobra General normalizadas para CC

Tipo columna modular	Variante	Código	Esquema eléctrico
Columna de Maniobra General	Con Protector contra Sobretensiones Transitorias	IGM-PST	Figura 28
	Con Protector contra Sobretensiones Transitorias y posibilidad de Medida de la Línea General	IGM-MLG	Figura 29

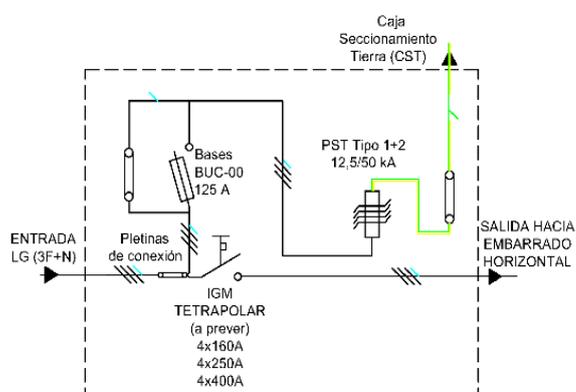


Figura 28: IGM-PST

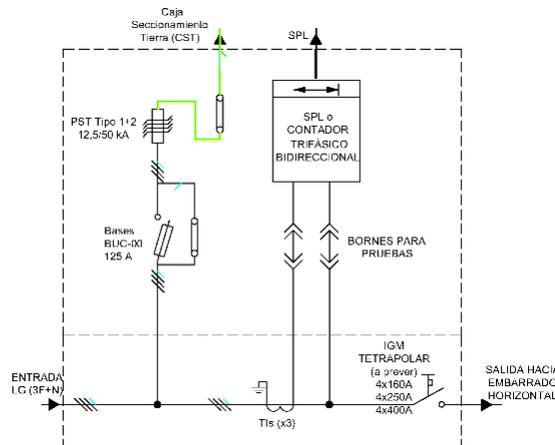


Figura 29: IGM-MLG

COLUMNAS DE MEDIDA

Son las columnas destinadas a conectar simultáneamente múltiples suministros de medida directa (Monofásicos de $P \leq 14,5$ kW o Trifásicos de $P \leq 50$ kW), realizando siempre las funciones de protección, medida y maniobra individual de cada uno de ellos y posibilitando eventualmente también tanto el filtrado de los ruidos en el rango de frecuencia PLC procedentes del interior de los suministros como la instalación de otros equipos para gestión de los suministros o el correcto funcionamiento del ICP interno de los contadores telegestionados.

En función de las características de los suministros que se vayan a conectar en las mismas las Columnas de Medida podrán ser Monofásicas, Trifásicas o Combinadas (estas últimas incorporan tanto suministros monofásicos junto con hasta 3 trifásicos).

Dependiendo del tipo de suministros que pueden alimentar se distinguen dos tipos de Columnas de Medida:

- **CGR:** Son las que conforman genéricamente las CC y están destinadas a conectar los suministros de Consumo de la finca (Domésticos, Comerciales o de Servicios Generales), así como las instalaciones de Generación o las infraestructuras para Recarga (excepto cuando la Recarga se realiza según el esquema "2").
- **E2R:** Son las destinadas a conectar suministros en los que además de la derivación Individual para alimentar el suministro se incluye un circuito para la Recarga de vehículos eléctricos según el esquema "2" indicado en la ITC-BT-52 del REBT, de forma que aguas abajo de la medida se conecta tanto la LDI de la vivienda o del suministro como el Circuito de Recarga individual del vehículo en el garaje.

Las "Columnas de Medida" estarán conformada por 1 Módulo de Protección, 1 a 4 Módulos de Medida, Gestión y Filtrado PLC (los necesarios en función del número de suministros), y finalmente 1 Módulo de Salida. En la **Tabla 16** se indican los tipos de módulos que las conforman, así como su alto mínimo y las unidades funcionales que incorpora en su interior:



Tabla 16: Módulos y Unidades Funcionales que conforman las Columnas de Medida

Tipo de modulo	Módulo	Unidades funcionales	Alto del módulo (1) (mm)
MODULO DE PROTECCION	MODULO DE PROTECCION	Unidad Funcional de Embarrado Horizontal	≥ 380
		Unidad Funcional de Protección Individual (Fusibles UTE en portafusibles de Seguridad: Rotativos o Basculantes)	
MODULOS DE MEDIDA, GESTION Y FILTRADO PLC (Columnas CGR y E2R)	MODULO DE MEDIDA, GESTION Y FILTRADO PLC MONOFASICO	Unidad Funcional de Medida (1 a 5 Triángulos de montaje de Contadores Monofásicos) + Unidad Funcional de Filtros PLC y Equipos de Gestión (Carril DIN para posible montaje de 1 a 5 Filtros PLC y/o equipos de Gestión Monofásicos)	≥ 380
	MODULO DE MEDIDA, GESTION Y FILTRADO PLC TRIFASICO	Unidad Funcional de Medida (1 a 3 Triángulos de montaje de Contadores Trifásicos) + Unidad Funcional de Filtros PLC y Equipos de Gestión (Carril DIN para posible montaje de 1 a 3 Filtros PLC y/o equipos de Gestión Trifásicos)	≥ 540
	MODULO DE MEDIDA, GESTION Y FILTRADO PLC COMBINADO	Unidad Funcional de Medida (1 a 3 Triángulos de montaje de Contadores Trifásicos + 1 a 3 Triángulos de montaje de Contadores Monofásicos) + Unidad Funcional de Filtros PLC y Equipos de Gestión (Carril DIN para posible montaje de 1 a 4 Filtros PLC y/o equipos de Gestión Trifásicos o Monofásicos)	≥ 540
MODULOS DE SALIDA (Columnas CGR)	MODULO DE SALIDA PARA COLUMNA "CGR" MONOFASICA	Unidad Funcional de Interruptores de Maniobra Individual (1 IMI bipolar 80 A por cada suministro)	≥ 380
		Unidad Funcional de bornas de salida (1 Bornero por cada suministro = F+N+ Hilo de Mando rojo)	
		Unidad Funcional de embarrado de protección (Barra + 1 Brida Tierra por cada suministro)	
	MODULO DE SALIDA PARA COLUMNA "CGR" TRIFASICA	Unidad Funcional de Interruptores de Maniobra Individual (1 IMI tetrapolar 80 A por cada suministro)	≥ 380
		Unidad Funcional de bornas de salida (1 Bornero por cada suministro = 3F+N+ Hilo de Mando rojo)	
		Unidad Funcional de embarrado de protección (Barra + 1 Brida Tierra por cada suministro)	
	MODULO DE SALIDA PARA COLUMNA "CGR" COMBINADA	Unidad Funcional de Interruptores de Maniobra Individual (1 IMI tetrapolar 80 A por cada suministro Trifásico + 1 IMI bipolar 80 A por cada suministro Monofásico)	≥ 380
		Unidad Funcional de bornas de salida (1 Bornero por cada suministro Trifásico = 3F+N+ Hilo de Mando rojo + 1 Bornero por cada suministro Monofásico = F+N+ Hilo de Mando rojo)	
		Unidad Funcional de embarrado de protección (Barra + 1 Brida Tierra por cada suministro)	
MODULOS DE SALIDA (Columnas E2R)	MODULO DE SALIDA PARA COLUMNA "E2R" MONOFASICA	Unidad Funcional de Interruptores de Maniobra Individual (1 IMI bipolar 80 A por cada suministro)	≥ 380
		Unidad Funcional de Contactores para la gestión remota de los circuitos de recarga (1 Contactor bipolar 40 A por cada suministro)	
		Unidad Funcional de bornas de salida (1 Bornero doble por cada suministro: Derivación Individual = F+N+Rojo+Blanco + Circuito de Recarga = F+N+Rojo)	
		Unidad Funcional de embarrado de protección (Barra + 2 Bidas Tierra por cada suministro)	



Tipo de modulo	Módulo	Unidades funcionales	Alto del módulo (1) (mm)
	MODULO DE SALIDA PARA COLUMNA "E2R" TRIFASICA (2)	Unidad Funcional de Interruptores de Maniobra Individual (1 IMI tetrapolar 80 A por cada suministro)	≥ 380
		Unidad Funcional de Contactores para la gestión remota de los circuitos de recarga individuales (1 Contactor tetrapolar 40 A por cada suministro con recarga)	
		Unidad Funcional de bornas de salida (1 Bornero simple por cada suministro sin recarga para la Derivación Individual = 3F+N+Rojo y 1 Bornero doble por cada suministro con recarga: Derivación Individual = 3F+N+Rojo+Blanco + Circuito de Recarga = 3F+N+Rojo)	
		Unidad Funcional de embarrado de protección (Barra + 1 Brida tierra + 2 Bridas Tierra por cada suministro con recarga)	
	MODULO DE SALIDA PARA COLUMNA "E2R" COMBINADO (2)	Unidad Funcional de Interruptores de Maniobra Individual (1 IMI tetrapolar 80 A por cada suministro Trifásico + 1 IMI bipolar 80 A por cada suministro Monofásico)	≥ 380
		Unidad Funcional de Contactores para la gestión remota de los circuitos de recarga (1 Contactor bipolar 40 A por cada suministro Monofásico + 1 Contactor tetrapolar 40 A por cada suministro Trifásico con recarga)	
		Unidad Funcional de bornas de salida (1 Bornero simple por cada suministro trifásico sin recarga para la Derivación Individual = 3F+N+Rojo, 1 Bornero doble por cada suministro Trifásico con recarga: Derivación Individual = 3F+N+Rojo+Blanco + Circuito de Recarga = 3F+N+Rojo) y 1 Bornero doble por cada suministro Monofásico: Derivación Individual = F+N+Rojo+Blanco + Circuito de Recarga = F+N+Rojo)	
		Unidad Funcional de embarrado de protección (Barra + 1 Brida Tierra por cada suministro Trifásico sin recarga + 2 Bridas Tierra por cada suministro trifásico con recarga o Monofásico)	

- (1) Todos los módulos tendrán aproximadamente un "Fondo" de 200 mm, y su "Ancho" será generalmente de 630 mm, pero también se admiten módulos cuyo ancho esté comprendido entre 380 ó 760 mm..
- (2) Opcionalmente en las columnas de medida trifásicas o combinadas de tipo E2R, alguno de los suministros trifásicos destinados a suministros sin recarga (Servicios Generales, Generación, Bajos Comerciales, etc...) se pueden dejar sin incorporar el contactor y el bornero doble.

Todas las Columnas de Medida podrán conectarse indistintamente por su izquierda o por su derecha, para lo cual el módulo de protección que aloja el embarrado horizontal dispondrá de espacios diáfanos en ambos laterales por los que poder conectarse bien al IGM o bien a otra columna de medida.

Los elementos de protección, medida fiscal, filtrado PLC, gestión (deslastre, medida no fiscal, aislamiento, etc...) y maniobra de la LDI de cada suministro individual siempre estarán ubicados en las Columnas de Medida, cuyos principales elementos son: el fusible de protección, el contador, el espacio para instalar el filtro PLC o los equipos asociados a la gestión del suministro, el interruptor de maniobra individual y las bornas de salida, que siempre estarán presentes en todas las Columnas de Medida, y que eventualmente, dependiendo del tipo de columna, también podrán incorporar otros equipos como pueden ser los Contactores (sustituibles por DAIRAs) de los circuitos de recarga.

Cajas y conjuntos modulares para instalaciones de enlace en Baja Tensión



De esta forma los esquemas normalizados para los distintos tipos de Columnas de Medida son los indicados en la **Tabla 17**.

Tabla 17: Columnas de Medida normalizadas para CC

Tipo columna modular	Variante	Número máximo de suministros	Código	Esquema eléctrico
Columna de Medida	Suministros de consumo, así como con sistemas de Generación (incluidas todas las modalidades y tipos de Autoconsumo y baterías de Almacenamiento) o Recarga de vehículos eléctricos	$M \leq 12$ Monofásicos (todos con PLC)	CMM-CGR-(M)	Figura 30
		$T \leq 6$ Trifásicos (todos con PLC)	CMM-CGR-(T)	Figura 31
		$M \leq 8$ ó 10 Monofásicos + $T \leq 3$ Trifásicos (todos con PLC)	CMC-CGR-(M+T)	Figura 32
	Suministros con esquema "2" de Recarga	$M \leq 12$ Monofásicos (todos con contactor y PLC)	CMM-E2R-(M)	Figura 33
		$T \leq 6$ Trifásicos (todos con contactor y PLC)	CMT-E2R-(T)	Figura 34
		$M \leq 8$ ó 10 Monofásicos + $T \leq 3$ Trifásicos (todos con contactor y PLC)	CMC-E2R (M+T)	Figura 35

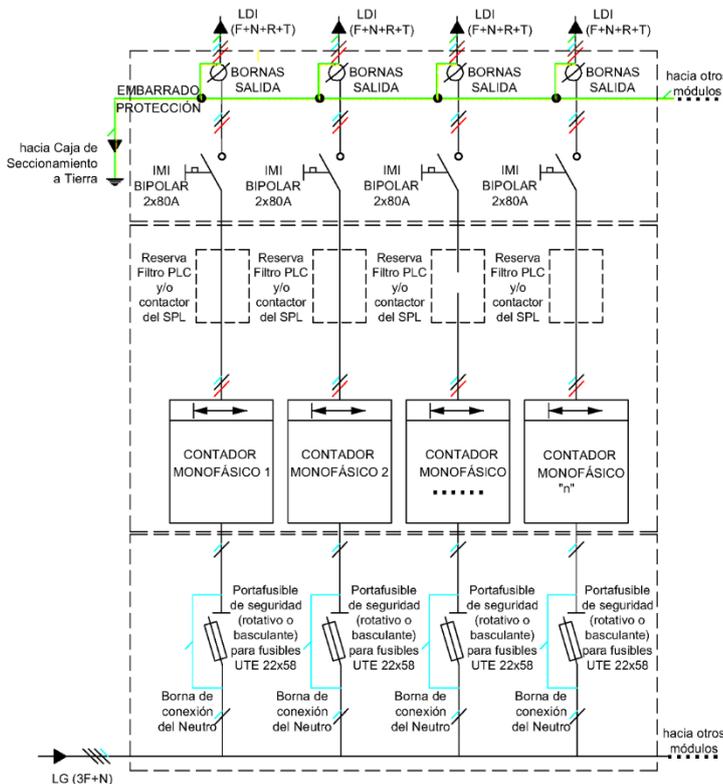


Figura 30: CMM-CGR-(M)

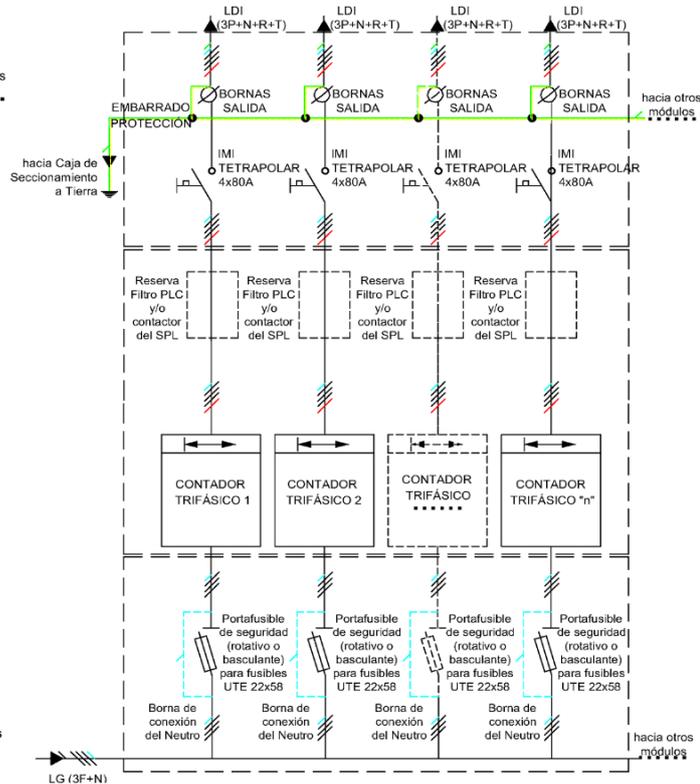


Figura 31: CMT-CGR-(T)

Cajas y conjuntos modulares para instalaciones de enlace en Baja Tensión

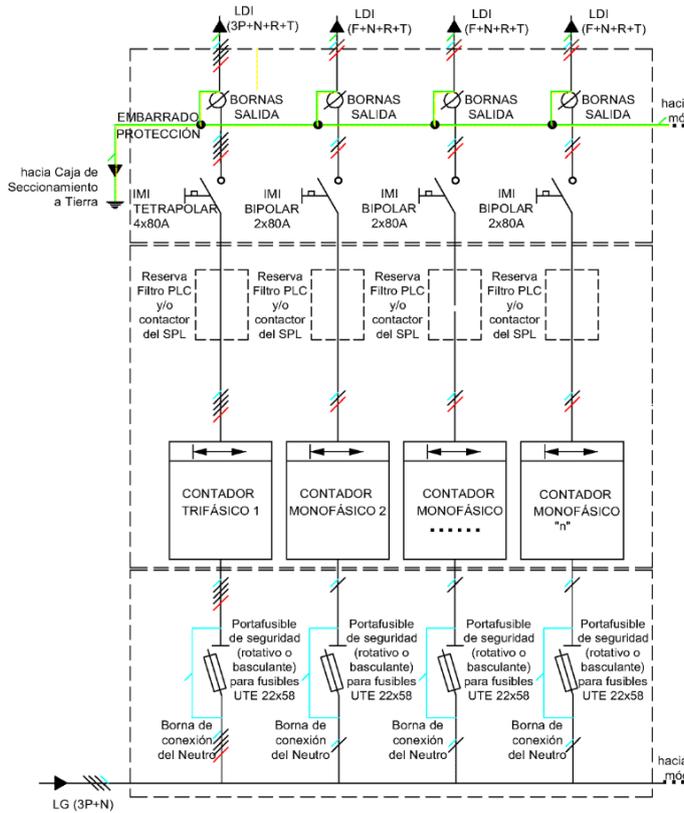


Figura 32: CMC-CGR-(M+T)

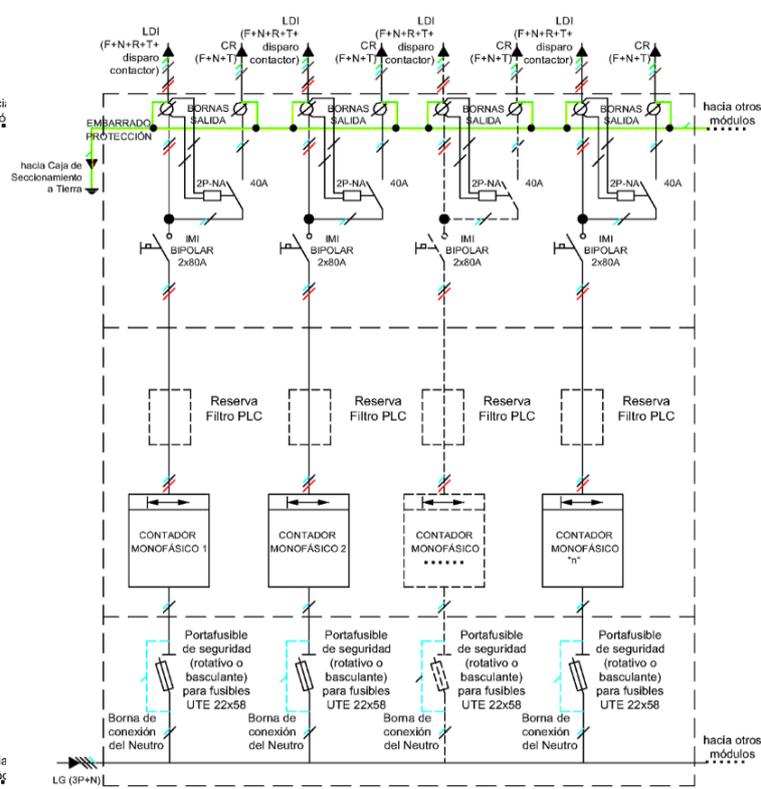


Figura 33: CMM-E2R-(M)

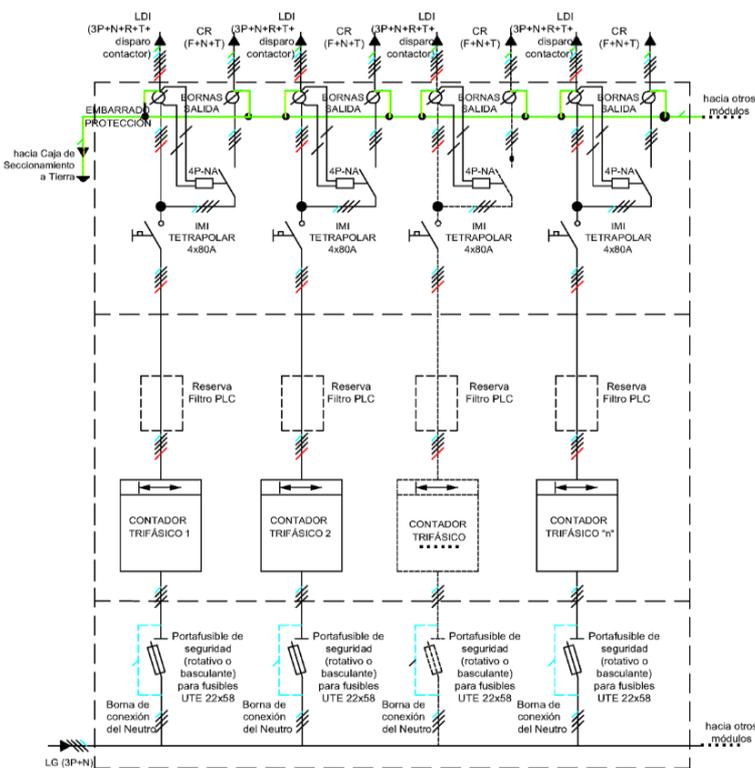


Figura 34: CMT-E2R-(T)

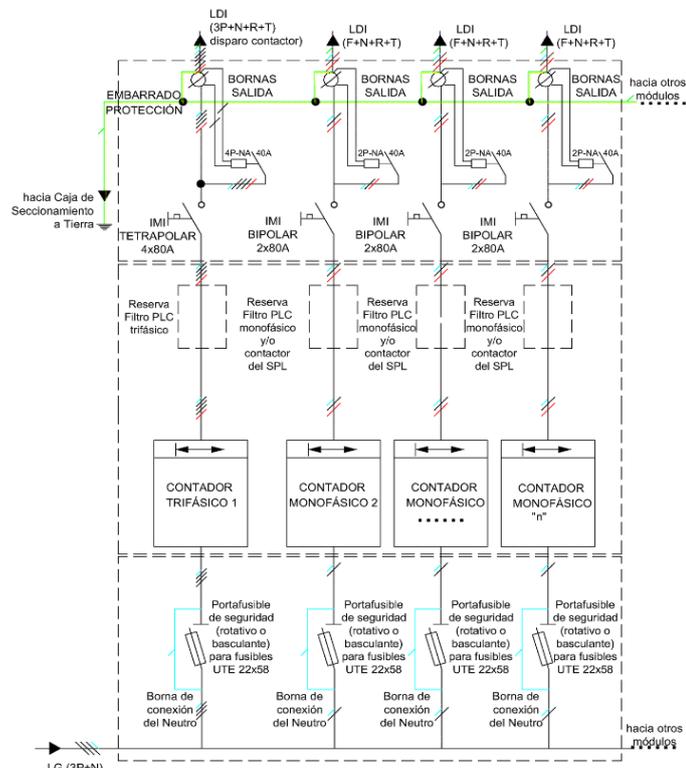


Figura 35: CMC-E2R-(M+T)



La codificación de las Columnas Modulares que conforman cualquier Centralización será distinta para las Columnas de Maniobra General que alojan el IGM, respecto de las Columnas de Medida que alojan los contadores, según los siguientes criterios:

COLUMNAS DE MANIOBRA GENERAL:

Todas las Columnas de Maniobra General que alojan el IGM se designarán de la siguiente forma: **IGM-A-B-C**, donde los diferentes campos adquieren los siguientes valores:

- Campo “**A**”: corresponde al tipo de Columna de Maniobra General, pudiendo adquirir los siguientes valores (ver **Tabla 15**):
 - **PST**: Columna que incorpora el IGM y un **Protector de Sobretensiones Transitorias** de Tipo 1 (o tipo 1+2) junto con sus fusibles de protección.
 - **MLG**: Columna que incorpora el IGM, un **Protector de Sobretensiones Transitorias** (de Tipo 1 ó 1+2 junto con sus fusibles de protección) y los elementos para una posible **Medida de la Línea General**.
- Campo “**B**”: corresponde a la intensidad nominal del Interruptor General de Maniobra (IGM), pudiendo adquirir solo los valores: 160, 250 ó 400.
- Campo “**C**”: corresponde al lado por el que se entra y se conecta la LG, pudiendo adquirir los siguientes valores:
 - **I**: Entrada LG por la **Izquierda** (Columnas de Medida a su derecha).
 - **D**: Entrada LG por la **Derecha** (Columnas de Medida a su izquierda).

De esta forma las columnas de maniobra general normalizadas para las CC en la zona de distribución de UFD, serán las indicadas en la **Tabla 18**.

Tabla 18: Columnas de Maniobra General normalizadas

Tipo de Centralización de Contadores	Intensidad nominal IGM (A)	Entrada LG	Denominación de la columna
CC para suministros de Consumo, Generación (incluidos Autoconsumos de cualquier tipo CON excedentes) o Recarga con esquema SIN posibilidad de SPL (2-3a-3b-4a)	160	Izquierda	IGM-PST-160-I
		Derecha	IGM-PST-160-D
	250	Izquierda	IGM-PST-250-I
		Derecha	IGM-PST-250-D
	400	Izquierda	IGM-PST-400-I
		Derecha	IGM-PST-400-D
CC para Recarga con esquema CON posibilidad de SPL (1a-1b-1c-4b) o para Autoconsumo Colectivo SIN excedentes	160	Izquierda	IGM-MLG-160-I
		Derecha	IGM-MLG-160-D
	250	Izquierda	IGM-MLG-250-I
		Derecha	IGM-MLG-250-D
	400	Izquierda	IGM-MLG-400-I
		Derecha	IGM-MLG-400-D



COLUMNAS DE MEDIDA:

Las Columnas de Medida que alojan los contadores se designarán de la siguiente forma: **TIPO-A-(M+T)**, donde los diferentes campos adquieren los siguientes valores:

- Campo “**TIPO**”: corresponde al tipo de alimentación de los suministros, en función del número de fases, que se pueden conectar a la Columna de Medida, pudiendo adquirir los siguientes valores:
 - **CMM**: Columna de Medida Monofásica.
 - **CMT**: Columna de Medida Trifásica.
 - **CMC**: Columna de Medida Combinada (Monofásicos + Trifásicos).
- Campo “**A**”: corresponde al tipo de suministros que pueden conectarse a la Columna de Medida, pudiendo adquirir los siguientes valores (ver **Tabla 17**):
 - **CGR**: genérica para suministros de Consumo, Generación o Recarga.
 - **E2R**: específica para suministros con Esquema 2 de Recarga.
- Campo “**(M+T)**”: corresponde al número máximo de suministros Monofásicos (**M**) o Trifásicos (**T**) que se pueden llegar a conectar en la Columna de Medida.

De esta forma las Columnas de Medida normalizadas para las CC en la zona de distribución de UFD, serán los indicados en la **Tabla 19**.

Tabla 19: Columnas de Medida normalizadas

Tipo de Suministros a alimentar		Número de suministros	Denominación de la columna
Uso	Tipo		
Cualquier tipo de suministro de Consumo, Generación (incluido autoconsumo) o Recarga (Excepto esquema 2)	Monofásicos	De 1 a 12	CMM-CGR-(M)
	Trifásicos	De 1 a 6	CMT-CGR-(T)
	Monof. + Trif.	De 1 a 10 Monof. + De 1 a 3 Trif.	CMC-CGR-(M+T)
Suministros con Esquema 2 de Recarga (con contactor)	Monofásicos	De 1 a 12	CMM-E2R-(M)
	Trifásicos	De 1 a 6	CMT-E2R-(T)
	Monof. + Trif.	De 1 a 10 Monof. + De 1 a 3 Trif.	CMC-E2R-(M+T)

MODULO DE MEDIDA INDIRECTA (MMI)

Los Módulos de Medida Indirecta (MMI) para alimentar un único suministro de medida indirecta ($P > 50$ kW) estarán constituidas por una única columna conformada por 4 módulos independientes unidos verticalmente entre sí, y de forma que no sobrepasen una altura máxima de 2,00 metros. En la **Tabla 20** se indican los 4 módulos que conforman las MMI, así como las dimensiones aproximadas y las unidades funcionales que incorporan:



Tabla 20: Módulos y Unidades Funcionales que conforman los MMI

Módulo	Unidades funcionales	Dimensiones aproximadas módulo (1) (Alto x Ancho)
MODULO DE CONEXION Y PROTECCION	Unidad Funcional de Conexión LG y Protección (BUCs)	540 x 360
	Unidad Funcional de Protección contra Sobretensiones Transitorias (PST + PIA)	ó
	Unidad Funcional de Conexión de la Tierra de Protección de la Finca (Pletina Tierra)	630 x 400
MODULO DE MANIOBRA	Unidad Funcional de Transformadores de Intensidad (TIs)	540 x 360
	Unidad Funcional de Interruptor de Maniobra Individual (IMI)	
MODULO DE MEDIDA	Unidad Funcional de Medida Indirecta o directa (Contadores + Bloques Pruebas)	540 x 360
	Unidad Funcional de Comunicaciones (carril DIN para Router o Roseta)	
MODULO DE SALIDA	Unidad Funcional de Conexión de LDI (Pletinas salida = 3F+N+Tierra)	270 x 360

(1) Todos los módulos tendrán aproximadamente un fondo de 200 mm.

En los MMI la conexión de la LG que la alimenta se realizará siempre por su parte inferior, mientras que la LDI del suministro se conectará por su parte superior. Los MMI alojarán los equipos de protección, maniobra y medida (y su comunicación) de los suministros de Potencias comprendidas entre 50 y 160 kW, por lo que la intensidad asignada a sus pletinas, cables e Interruptor de Maniobra Individual (IMI), solo podrá ser de 160 ó 400 A. El esquema normalizado para los MMI será el indicado en la **Figura 36**.

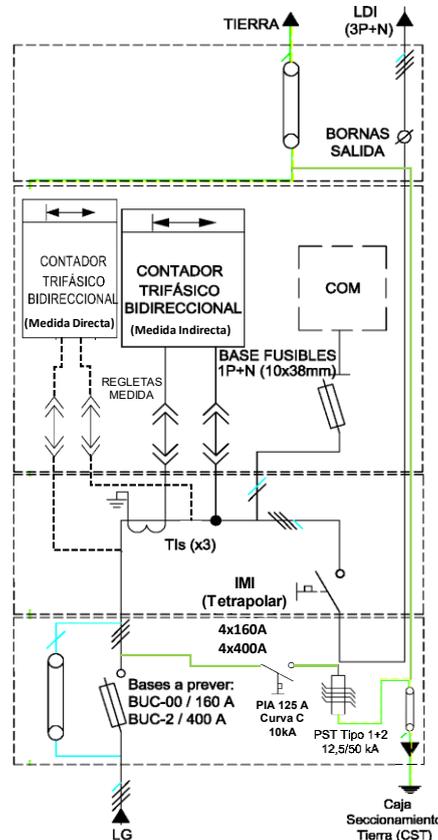


Figura 36: MMI-TI



Los Módulos de Medida Indirecta se designarán de la siguiente forma: **MMI-TI-A** donde “**TI**” indica que es para un suministro **Trifásico** de medida Indirecta, y donde el campo “**A**” se corresponde con la Intensidad de su IMI (correspondiente a la máxima del fusible tipo NH a instalar en sus BUC) pudiendo adquirir los valores: **160** ó **400**.

De esta forma los Módulos de Medida Indirecta (MMI) normalizados para conectar los suministros de medida indirecta de cualquier tipo en los cuartos o armarios de contadores de la zona de distribución de UFD, serán los indicados en la **Tabla 21**.

Tabla 21: MMI normalizados

Tipo de Suministros a alimentar		Potencia máxima (kW)	Denominación de la columna
Uso	Fases		
Suministros de medida Indirecta ($P > 50$ kW) de cualquier tipo en Cuarto o Armario de contadores	Trifásicos	$50 < P \leq 100$	MMI-TI-160
		$100 < P \leq 250$	MMI-TI-400

CAJAS PARA SECCIONAMIENTO DE LA TIERRA DE PROTECCIÓN

Se trata de una única caja cuya función es conectar los protectores contra sobretensiones y los suministros con la borna principal de tierra de la finca, así como permitir la medida de la resistencia de Puesta a Tierra. Para ello aloja en su interior una pletina seccionable.

Todas las conexiones en la CSTP se realizarán mediante terminales, disponiendo como mínimo de dos conexiones por su parte superior: una para conectar la barra de protección de los módulos de salida de la CC y otra para conectar el protector contra sobretensiones transitorias. Mientras que por su parte inferior se conectará el borne principal de tierra que debe existir en todos los cuartos o armarios de contadores. De esta forma los esquemas normalizados para las CSTP solo son función del número de circuitos a conectar en las mismas, y será alguno de los indicados en la **Tabla 22**.

Tabla 22: Módulos a utilizar en los esquemas normalizados

Código	Esquema eléctrico
CSTP-1+2	Figura 37
CSTP-1+6	Figura 38

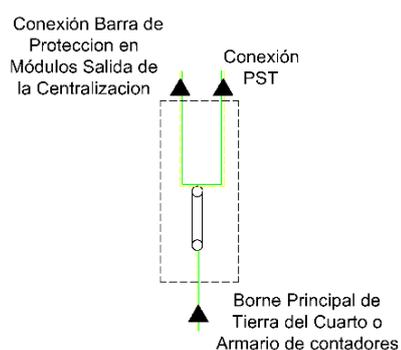


Figura 37: CSTP-1+2

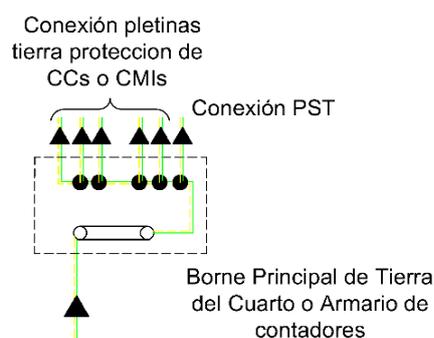


Figura 38: CSTP-1+6



Las Cajas para Seccionamiento de la Tierra de Protección (CSTP) se designarán de la siguiente forma: **CSTP-1+A** donde el campo “A” corresponde al número de puntos de conexión superiores de la CSTP para conectar las barras de protección de los módulos de salida de las columnas de medida y los protectores contra sobretensiones transitorias de las columnas de maniobra general, pudiendo adquirir los valores **2** ó **6**. De esta forma las CSTP normalizadas a instalar en todos los cuartos o armarios de contadores en la zona de distribución de UFD, en función del número de Conjuntos Modulares (CC o MMI) que vayan a incorporar, serán los indicados en la **Tabla 23**.

Tabla 23: CSTP normalizadas

Tipo de Cuarto/Armario de Contadores	Puntos de Conexión	Denominación
Con una única CC o MMI	2	CSTP-1+2
Con dos o más CCs o MMI	6	CSTP-1+6

6.1. Características de los materiales

Para la protección básica y de falta, las cajas y conjuntos modulares serán de clase II (aislamiento total) y cumplirán con lo establecido en la norma UNE-EN 62208 y en el apartado 8 de la norma UNE-EN 61439-1.

Todos los materiales aislantes (poliéster, fibra de vidrio, policarbonato, etc.) utilizados para la fabricación de la envolvente, separadores, placas base de montaje, cubiertas o velos serán de clase térmica 105°C (antigua designación clase A) y autoextinguibles según lo establecido en la norma UNE-EN 60695-2-10. El material admitido para los dispositivos de ventilación conos pasacables será aislante de clase térmica 90°C (antigua designación clase Y) y deberán cumplir con lo descrito en el apartado 8 de la norma UNE-EN 61439-1.

En los armarios de poliéster, para asegurar un buen comportamiento a la intemperie, será necesario superar un ensayo de envejecimiento acelerado a la luz ultravioleta o en su defecto certificado de resistencia a la luz ultravioleta de acuerdo con las prescripciones de la norma ISO 4582 o ASTM G53.

Los perfiles, orejetas, bridas, tornillos o elementos para fijar las envolventes serán de acero inoxidable o galvanizado en caliente con un espesor medio de 80 µm. Si la protección es por galvanizado cumplirá con la norma UNE EN ISO 10684.

La calidad del acero empleado en todos los tornillos y tuercas para conexión de terminales será como mínimo la correspondiente a 5,6 según UNE-EN ISO 898-1 y 2, estando marcados los tornillos según la norma UNE-EN- ISO 4014 y las tuercas según la norma UNE-EN ISO 4034. La superficie de la tornillería llevará recubrimiento de cincado electrolítico como protección anticorrosiva. La tornillería y los soportes del carril DIN tendrán la misma protección anticorrosiva.



Todas las pletinas (en barra o flexibles) y embarrados serán de cobre electrolítico laminado (tipo CW004A según Norma UNE-EN 13601). Cada pletina estará fabricada en una sola pieza, sin remaches ni soldaduras. Todas las pletinas donde se vaya a conectar un terminal o TI estarán estañadas, niqueladas o plateadas con un espesor medio mínimo de 5 micras y un espesor mínimo en un punto de 3 micras. Las barras flexibles aisladas se aislarán con materiales libres de halógenos, resistentes a altas temperaturas y que garanticen el cumplimiento de la norma UNE-EN 60332-1-2.

Las Bases portafusibles BUC y BTVC tendrán como mínimo una categoría de empleo AC-22B según lo establecido en la norma UNE-EN 60947-3, además cumplirán con la norma UNE-HD 60269-2 y corresponderán a alguno de los tipos recogidos como referencia informativa en la página web de UFD, donde se encuentran las bases portafusibles que cumplen con los requisitos de esta especificación. Además, serán adecuadas para la instalación de fusibles de tipo NH con cuchillas que cumplan con las normas UNE-HD 60269-2 y UNE-EN 60269-1.

Los contactos internos de las BUC y BTVC serán plateados, con un espesor medio mínimo de $5\mu\text{m}$ y un espesor mínimo en un punto de $3\mu\text{m}$. Sus pletinas conductoras para conexiones externas serán de cobre de una sola pieza y estarán estañadas, niqueladas o plateadas, con un espesor medio mínimo de $3\mu\text{m}$ y un espesor mínimo de $2\mu\text{m}$ en las zonas de conexión.

Las bases portafusibles de seguridad a instalar para proteger cada una de las LDI deberán ser adecuadas para fusibles cilíndricos tipo UTE 22x58 que cumplan la norma UNE-HD 60269-2. Las bases portafusibles serán rotativas o basculantes de seguridad y los materiales para el zócalo y la maneta portafusibles serán aislantes.

Los protectores contra sobretensiones transitorias de tipo 1 ó 1+2 deben cumplir las normas UNE-EN 61439-5 y UNE-EN 61643-11. Su circuito de protección estará conformado por descargadores de gas o vías de chispas que garanticen la adecuada coordinación energética entre las etapas de protección contra sobretensiones según la norma UNE-CLC 61643-12, independientemente de la distancia entre ellas.

Los interruptores IGM e IMI serán de corte en carga y deberán cumplir con las normas UNE-EN 60947-1 y UNE-EN 60947-3. deberán tener capacidad de establecer y soportar intensidades de cortocircuito de hasta 100 kA, según las normas UNE-EN 60947-3 y UNE-EN 60947-5-1, y además el polo correspondiente al neutro se deberá abrir con retardo y cerrar con adelanto respecto a los polos de las fases.

Los contactores a instalar en las columnas de medida de tipo E2R cumplirán con las normas UNE-EN 60947-1 y UNE-EN 60947-4-1, y tendrán una categoría de empleo AC-1 según lo establecido en dicha norma sin producir sobrecalentamiento.

Los interruptores automáticos magnetotérmicos a instalar como protección del Protector contra sobretensiones deberán cumplir la norma UNE-EN 60898-1, ser de curva C y con un poder de corte de 10 kA.



Las Regletas de medida cumplirán con lo establecido en la norma UNE 201011 y corresponderán a alguno de los tipos recogidos como referencia informativa en la página web de UFD, donde se encuentran las regletas que, para cada tipo de conjunto, cumplen con los requisitos de esta especificación particular.

Todos los cables eléctricos utilizados serán unipolares, rígidos o flexibles (según lo establecido en la norma UNE-EN 60228), de Clase 5 y aislamiento 450/750 V. Estarán constituidos por un conductor de cobre electrolítico recocido protegido por una cubierta aislante que según la norma UNE-EN 50575 cumpla como mínimo con la clase de reacción al fuego Cca-s1b,d1,a1.

Todos los elementos no metálicos deberán ser de un material no higroscópico, no propagador de la llama (según serie de normas UNE-EN 60332). Los demás elementos que configuran los conjuntos reunirán las características indicadas a continuación.

- Los carriles DIN para el montaje y fijación de los distintos equipos serán carriles simétricos DIN NS 35/7,5, de acero galvanizado y cromatizado, y cumplirán con la norma UNE-EN 60715.
- Todos los racores y los tapones, así como sus contratueras serán de material plástico (preferentemente de poliamida 6) y rosca de paso 1,5.
- Las bornas cumplirán con la norma UNE-EN 60947-7-1. Deberán ser de material aislante (preferentemente poliamida), y dispondrán de una guía plástica con los colores normalizados según lo indicado en la norma UNE-EN 60445 con un grado de protección mínimo de IPXXB.
- Los manguitos para ferrular los cables serán de tipo cerrado con 1 ó 2 caras codificables y de material aislante.
- Las etiquetas a instalar sobre la envolvente, o sobre la placa de montaje, serán de plástico laminado, rígido y color preferiblemente negro con letras en blanco.

6.2. Características constructivas

Todos los conjuntos tendrán un diseño y características adecuadas al tipo de finca o suministro que van a alimentar y a las funciones que van a desempeñar. Todos los conjuntos estarán compuestos por envolventes aislantes según lo indicado en el apartado **6.2.1** en cuyo interior se instalan placas base de montaje según lo indicado en el apartado **6.2.2** sobre las que se instalan en fábrica los distintos elementos que forman parte del alcance de suministro de cada tipo de conjunto.

La accesibilidad a los elementos del interior de cualquier conjunto en servicio, para el personal autorizado, siempre se realizará por la cara frontal de los mismos. Cualquier maniobra de conexión o desconexión de cables (Red, Acometida, LG, Acometida, LDI, Puesta a Tierra de Neutro o Tierra de protección de finca) si es en pletinas se realizará mediante terminales y si es en bornas mediante terminales de acero tipo puntera. En cualquier caso, la maniobra siempre se realizará frontalmente con una herramienta adecuada (llave en "T" o destornillador), tal como se indica en la **Figura 39**.

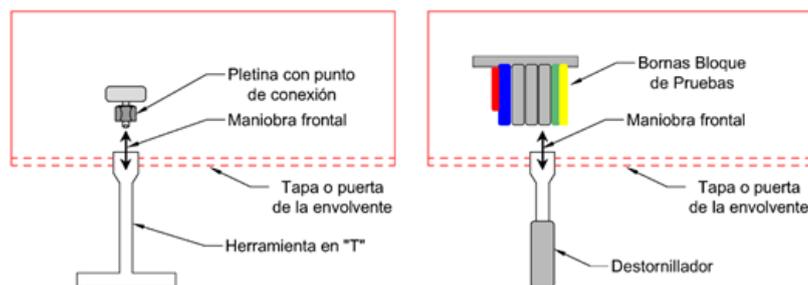


Figura 39: Maniobra en puntos de conexión de cables

Todos los componentes y equipos que conforman el conjunto, una vez que las mismas estén instaladas en campo, deberán funcionar correctamente sin menoscabo de sus características en las condiciones ambientales indicadas en el apartado **5**, debiendo resistir los efectos de la humedad, susceptible de presentarse en las condiciones normales de servicio.

Los elementos a colocar posteriormente en campo y que NO forman parte del alcance de suministro de los conjuntos para instalaciones de enlace BT son los siguientes:

- Fusibles de cuchilla tipo NH en las bases BUC o BTVC. A instalar por el tercero en función de la potencia instalada en la finca o suministro.
- Fusibles cilíndricos UTE 22x58 en las bases de seguridad de las CPM o CC. A instalar por el tercero en función de la potencia instalada en cada suministro.
- Contadores electrónicos bidireccionales telegestionados. A instalar por UFD.
- Los 3 TIs de primario bobinado para medida en las CPM, MMI o CDM de medida indirecta. A instalar por UFD o el tercero en función de la potencia contratada.
- Los dispositivos de mando/control de las CPM tipo AMC.

Del mismo modo, los elementos que eventualmente se pueden llegar a instalar posteriormente en campo, y que tampoco forman parte del alcance de suministro de los conjuntos para puntos de medida (CPM, CC o MMI), son los siguientes:

- Equipos de comunicación en los conjuntos de medida indirecta. (Clavija de telefonía fija a instalar por el tercero, o eventualmente Módem y Antena GPRS a instalar por UFD).
- Un TI en el embarrado del neutro en los conjuntos de medida indirecta. A instalar por UFD cuando lo considere oportuno por razones de medida.
- Eventualmente Filtros PLC para redes BT. A instalar por UFD o el tercero.
- Eventualmente SPL, SAV o equipos para gestión de la recarga. A instalar por el tercero en función de la modalidad de recarga o autoconsumo.
- Eventualmente DAIRAs en sustitución de los Contactores de las columnas de medida de tipo E2R. A instalar por el tercero cuando en un esquema “2” de recarga no se quiera tender el “Hilo Blanco” hasta el Cuadro General de Mando y Protección de la instalación interior del suministro.



6.2.1. Envolventes

En función del tipo de conjunto se utilizarán diferentes tipos de envolventes, según lo indicado en el apartado **5**. Las envolventes estarán diseñadas de forma que en su interior puedan instalarse tanto las placas base de montaje indicadas en el apartado **6.2.2** como eventualmente un embarrado horizontal para la fijación de BTVCs, pletinas de conexión o para instalar hasta 4 TIs de medida indirecta. Para ello el interior de la envolvente dispondrá de los insertos metálicos y resaltes necesarios, sin que los mismos ocasionen un menoscabo en el mantenimiento de la rigidez dieléctrica y el grado de protección previsto para cada una de ellas.

En los conjuntos con BTVCs, la fijación de dichas BTVC al embarrado horizontal se realizará según lo indicado el apartado **6.2.3.2**. Mientras que la sujeción de dicho embarrado horizontal en el interior de la envolvente se efectuará por su cara posterior a un bastidor según lo indicado en el apartado **6.2.5**.

En las CGP de tipo CSA, la fijación de las BUCs y de la pletina de seccionamiento del Neutro también se podrá realizar directamente sobre la cara interior de la pared de fondo de la envolvente, si ha sido diseñada para tal fin.

Solo los conjuntos conformados por Armarios de tipo AET y AMC, deberán estar provistos de un tejadillo con vierteaguas. La construcción de este tejadillo incorporará unos tabiques discontinuos provistos de rejilla anti-insectos, con sección suficiente para evitar condensaciones, de manera que, al ser montado con el resto de la envolvente, forme con ésta unos canales o aberturas que permitan su ventilación y sin que por esto la envolvente pierda las condiciones de estanqueidad establecidas en el apartado **6.5.1**.

Todos los Conjuntos Modulares se conformarán utilizando exclusivamente agrupaciones de módulos de interior conformados por una cuba aislante que permita su fijación superficial en las paredes de los cuartos o armarios de contadores, la cual estará cerrada frontalmente por una tapa transparente desmontable o con bisagras, que estará fijada a la cuba del módulo en al menos cuatro puntos que deberán poder ser precintables.

6.2.1.1. Tapas y Puertas

Los conjuntos dispondrán de distintos tipos de tapas o puertas en función del tipo de envolvente según el siguiente criterio:

- Conjuntos tipo CSA: Tapa opaca autoportante o puerta con bisagras.
- Conjuntos tipo MIN y CCMM: Tapa transparente desmontable, abatible o con bisagras.
- Conjuntos tipo AET, AIF, AMC y APO: Puerta opaca con bisagras.



Todas las tapas o puertas dispondrán por su cara exterior de una señal de advertencia de riesgo eléctrico como la de la referencia W012 de la norma UNE-EN-ISO 7010, de 100 mm de ancho para los de tipo CSA, MIN y CCMM, y de 200 mm para los de tipo AET, AIF, AMC y APO, como la de la **Figura 40**.



Figura 40: Placa de advertencia riesgo eléctrico

El cierre de las tapas de los conjuntos tipo MIN, y de cada uno de los módulos individuales que conforman los conjuntos modulares (CCMM), se realizará mediante bisagras o tornillos imperdibles y precintables situados en al menos cuatro de sus esquinas o aristas laterales.

Las puertas de las CGP y CDM de tipo CSA, AET o AIF, y de las CPM de tipo APO, dispondrán de un cierre mediante un dispositivo de cabeza triangular. Dicho dispositivo será metálico inoxidable, salvo en las CGP de tipo CSA en las que también podrá ser de material plástico. Dicho dispositivo de cabeza triangular tendrá las características dimensionales indicadas en la **Figura 41**.

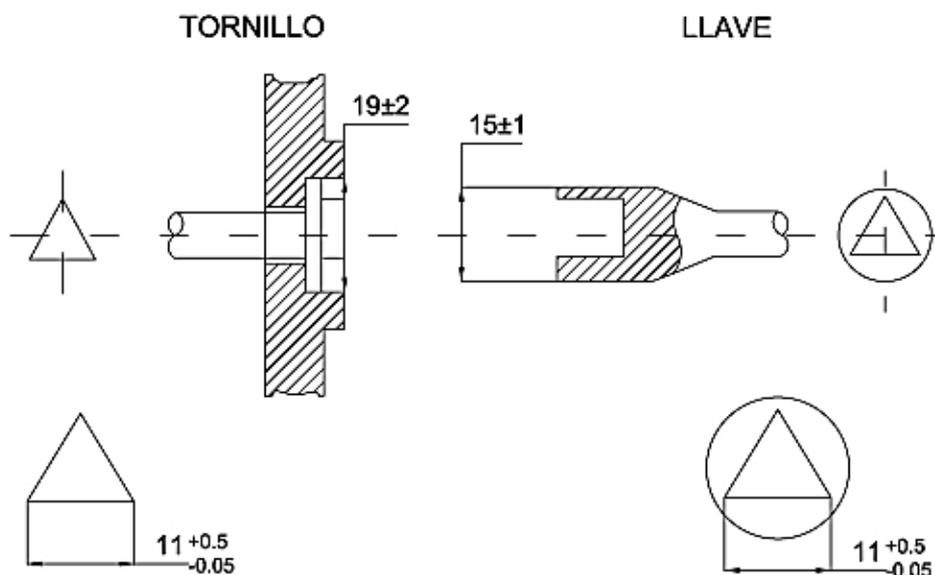


Figura 41: Croquis de llave para el cierre triangular de las cajas

El cierre de las puertas de las CPM de tipo AET y AMC se realizará mediante la llave FAC normalizada por UFD, salvo que el armario este conformado por dos cuerpos en cuyo caso el cierre del cuerpo superior se realizará mediante la llave FAC normalizada por UFD y el cierre del cuerpo inferior (el que aloja las BUC o los dispositivos de mando/control) se realizará mediante un dispositivo de cabeza triangular, metálico e inoxidable, como el de la **Figura 41**.



En las tapas o puertas de las CGP de tipo CSA el cierre de cabeza triangular podrá ser sustituido por un tornillo que disponga exteriormente de un pomo con el diseño adecuado para facilitar su manipulación.

Las características específicas de la tapa o puerta correspondiente a cada tipo de envolvente son las indicadas a continuación:

CAJAS SUPERFICIALES EN ALTURA (CSA)

Generalmente la tapa frontal se fijará por gravedad en la parte superior de la envolvente y su cierre se realizará mediante un dispositivo de apertura de cabeza triangular (plástico o metálico) o mediante un pomo situado en su parte inferior, el cual actuará directamente sobre el tornillo que se fijará en la tuerca que estará insertada en la propia envolvente. Eventualmente la tapa también podrá estar fijada por bisagras al lateral del cuerpo de la envolvente, abriendo lateralmente como si se tratara de una puerta, pero en cualquier caso dispondrá de cierre mediante un dispositivo triangular o pomo roscado.

Cuando la tapa no esté fijada mediante bisagras dispondrá de un elemento solidario con el dispositivo de cierre que permita que la tapa quede colgando de la cuba de la envolvente fijada a la pared. Dicho elemento estará diseñado de tal forma que pueda ser retirado fácilmente de forma que siempre exista la posibilidad de que la tapa quede colgando o de que pueda ser retirada totalmente, tal como se indica en la **Figura 42**.



Figura 42. Tapa frontal CGP tipo CSA

ARMARIOS DE TIPO: AET, AIF y AMC

Las puertas de los armarios serán del mismo material que el resto de la envolvente, totalmente opacas y no dispondrán de ninguna ventana que permita el acceso o visualización de su interior.



Las puertas dispondrán de un retenedor mediante corredera autoenclavable al menos en la posición de la puerta abierta a 90°, adecuado para la sujeción y bloqueo de la puerta una vez abierta, y que impida cualquier movimiento intempestivo de la misma. En la **Figura 43**, a modo de ejemplo, se muestra el posible diseño de un dispositivo de retención de la Puerta.

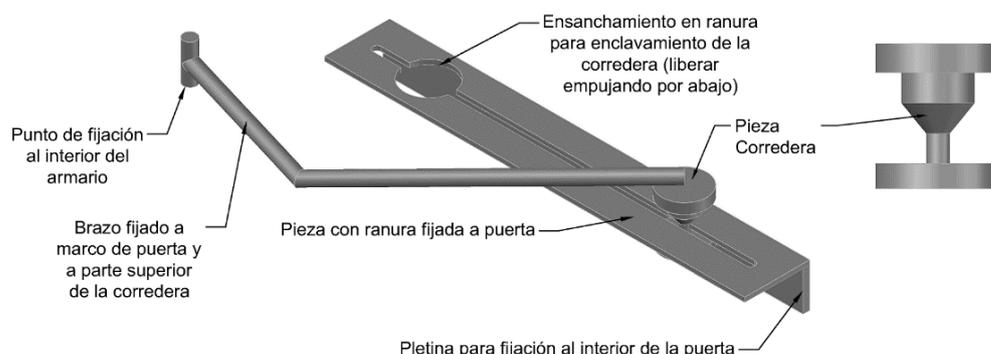


Figura 43: Dispositivo de retención de la Puerta

Las puertas dispondrán de al menos dos bisagras situadas a la derecha del armario mirando en posición de servicio y abrirán lateralmente al menos 90°. Las bisagras serán inaccesibles desde el exterior en posición de servicio e incorporarán un sistema de montaje que, una vez abierta la puerta, permita fácilmente su desmontaje.

El mecanismo de cierre será de triple acción (con tres puntos de anclaje) sobre el que se actuará desde la parte móvil de una maneta situada en su exterior. Todos los elementos móviles que conforman este dispositivo de cierre (varillas y pestillos) serán metálicos y diseñados de tal forma que con la maneta en su posición de totalmente abierta no sea necesario forzar la puerta para su cierre. La puerta deberá cerrarse con una sola mano y sin precisar de ninguna otra ayuda o presión exterior.

Los tres puntos de anclaje del dispositivo de cierre estarán situados a diferentes alturas (preferentemente en la parte superior, central e inferior) a la izquierda de la puerta del armario. En la **Figura 44**, a modo de ejemplo, se muestra la posible disposición del dispositivo de cierre de la Puerta.

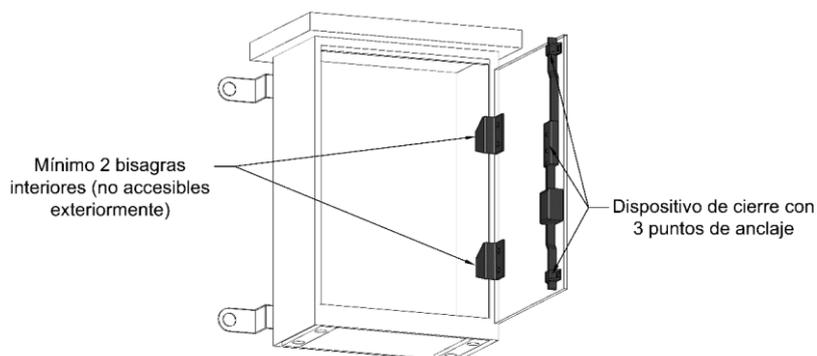


Figura 44: Dispositivo de cierre de puertas de los armarios tipo AET, AIF o AMC



La maneta para apertura de la puerta constará de dos partes: una fija en la propia puerta y una móvil que al girar actuará sobre el cierre de triple acción. Todas las partes de las manetas, excepto el bulón que permite la colocación de un candado, serán de material aislante de gran resistencia.

La parte móvil de la maneta incorporará, bien una llave FAC normalizada por UFD (si la puerta corresponde al cuerpo del armario que aloja el contador) o bien un dispositivo triangular metálico de apertura (si la puerta corresponde al cuerpo que no aloja un contador), que libere la apertura y giro de la parte móvil de la maneta. El eje de giro de la parte móvil de la maneta actuará solidariamente sobre el dispositivo de cierre triple. A su vez el cubículo que aloja el dispositivo triangular o la llave FAC dispondrá de una pequeña tapa o cubierta precintable que lo proteja.

En la **Figura 45**, a modo de ejemplo, se muestra el posible diseño de la maneta de la puerta de los armarios.

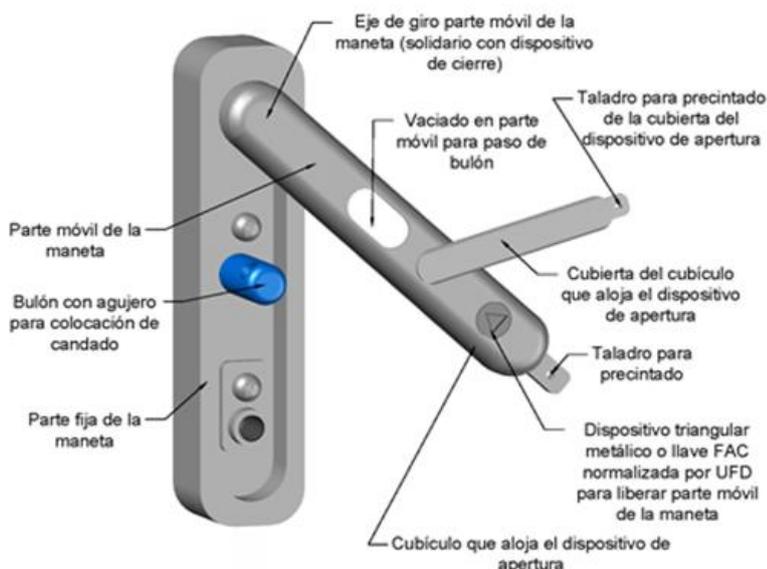


Figura 45: Maneta para apertura de la puerta del armario

La maneta dispondrá, en su parte fija, de un bulón metálico que atraviese la parte móvil. El bulón, el cual sobresale respecto a la parte móvil, en su parte delantera dispondrá de un agujero lo suficientemente grande (como mínimo de 6 mm de diámetro) que permita la colocación de un candado. De esta manera, cuando el candado esté colocado no se podrá actuar sobre la parte móvil de la maneta y, por tanto, no se podrá abrir la puerta.

De esta forma, para abrir la puerta del armario será necesario; por un lado que el bulón esté liberado (sin ningún candado o elemento de bloqueo) y, por otro lado que la cubierta del dispositivo de apertura se encuentre sin precintado, para así poder actuar sobre la cerradura o el dispositivo triangular de apertura, de forma que finalmente se pueda girar la parte móvil de la maneta que actúa sobre el dispositivo de cierre de tres puntos.



La puerta del armario dispondrá por su cara interior de un porta-documentos, y por su cara exterior, además de la señal de riesgo eléctrico, dispondrá de dos señales, o etiquetas resistentes a la intemperie y a la acción de los rayos ultravioleta, de 200 mm de ancho, indicando una de ellas el tipo de conjunto de que se trata (CGP, CDM o CPM) y la otra la necesidad de ir equipado con todos los EPIs necesarios antes de proceder a su apertura. Dichas señales o etiquetas serán similares a las indicadas en la **Figura 46**.



Figura 46: Etiquetas indicación tipo de conjunto y uso de EPIs

ARMARIOS PROVISIONALES/OBRA (APO)

Las puertas de los armarios tipo APO serán del mismo material que el resto de la envolvente, totalmente opacas y no dispondrán de ninguna ventana que permita el acceso o visualización de su interior. Tampoco precisarán de ningún retenedor para su enclavamiento una vez abiertas. Dispondrán de al menos dos bisagras situadas a la derecha de la caja mirando en posición de servicio y abrirán lateralmente al menos 120°. Las bisagras serán inaccesibles desde el exterior en posición de servicio e incorporarán un sistema de montaje que, una vez abierta la puerta, permita fácilmente su desmontaje.

El cierre de las puertas se realizará mediante uno o dos cierres de anclaje simple (sin varillas de triple anclaje) sobre el marco lateral contrario a la ubicación de las bisagras, y actuación giratoria o con maneta. En la **Figura 47**, a modo de ejemplo, se muestra la posible disposición de los dispositivos de cierre de la Puerta.

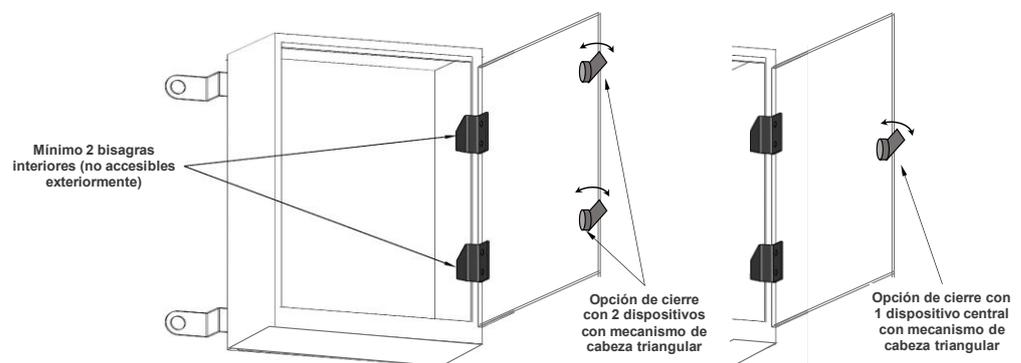


Figura 47: Dispositivo de cierre de puertas de los armarios tipo APO

Cada uno de los cierres constará de un dispositivo de cabeza triangular con las mismas características dimensionales indicadas en la **Figura 41**, así como de un dispositivo que posibilite el bloqueo por candado.



MODULOS DE INTERIOR (MIN) Y CONJUNTOS MODULARES (CCMM)

Las tapas frontales de los conjuntos de tipo MIN y CCMM deberán ser de un material totalmente transparente (preferentemente policarbonato) que permita visualizar el interior de los mismos sin necesidad de abrir la tapa.

Las tapas de los módulos, colocadas en posición de servicio, generalmente no dispondrán de ninguna ventana para acceso a su interior, de forma que para realizar cualquier tipo de maniobra en los fusibles o cualquier trabajo de conexión/desconexión de cables será necesario retirar o abrir previamente dichas tapas. Sin embargo, en los módulos destinados a alojar contadores podrán ser abatibles, disponer de bisagras, o ser totalmente extraíbles en cuyo caso dispondrán de ventanillas precintables con bisagras en su parte superior, con acceso exclusivamente a la zona del contador y situándose frente al triángulo de montaje del mismo, tal como se indica en la **Figura 48**.

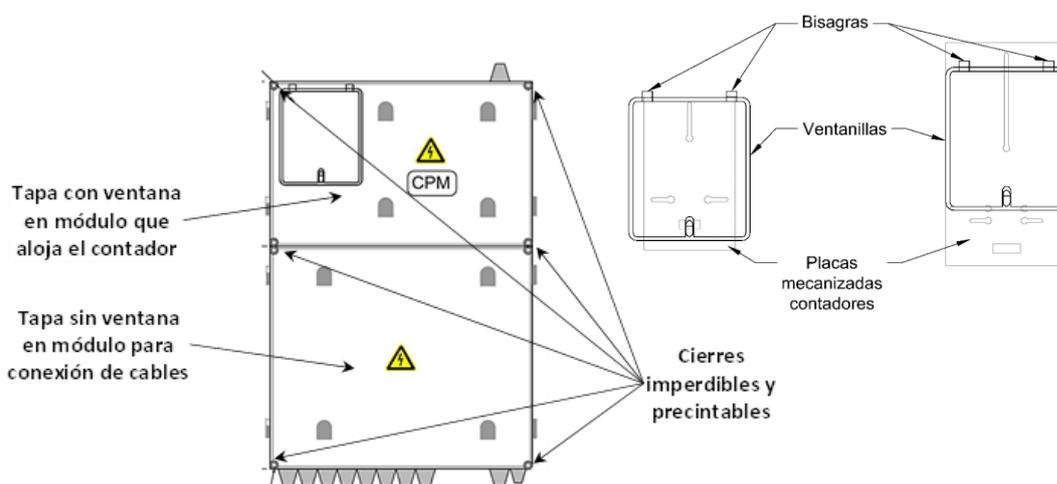


Figura 48: Tapas de módulos con y sin ventanillas para contadores

Los módulos de las columnas de medida que alojen varios contadores (hasta 5 monofásicos ó 3 trifásicos) que sean totalmente extraíbles podrán disponer bien de tantas ventanillas individuales como triángulos de montaje existan en su interior, o bien de una única ventanilla a lo largo de toda la tapa que permita el acceso simultáneo a todos los contadores.

La tapa frontal podrá ser bien extraíble, en cuyo caso estará sujeta a la cuba del módulo por un mínimo de cuatro tornillos imperdibles en sus esquinas o aristas laterales, o bien abatible mediante dos bisagras en su parte superior o en uno de los laterales.

Las bisagras o taladros para la fijación de los tornillos imperdibles, tanto en la cuba como en la propia tapa, serán de montaje embebido de forma que en ningún momento sobresalgan del contorno del módulo y permitan adosar vertical o lateralmente otros módulos, sin que los mismos entorpezcan el proceso de apertura y cierre de las tapas.



Cuando la tapa sea amovible y se sujete mediante tornillos, el conjunto conformado por cada tornillo imperdible y su taladro embebido dispondrá en cada elemento de al menos un orificio de 2 mm de diámetro como mínimo que permita el bloqueo del mismo mediante precintos, que podrán instalarse individualmente en cada conjunto o entrelazando en diagonal dos de los conjuntos existentes en esquinas opuestas del módulo.

Cuando la tapa sea batiente mediante bisagras fijadas a una de las aristas de la cuba del módulo (superior o lateral), en la arista de la cuba opuesta a donde se encuentran las bisagras se dispondrá de al menos dos orejetas con un orificio de 2 mm de diámetro como mínimo, que sobresalgan frontalmente por delante de la tapa y que permitan el bloqueo de la misma mediante precintos.

Los precintos podrán instalarse individualmente en cada conjunto u orejeta o entrelazando dos de los conjuntos existentes (preferentemente en diagonal), tal como se indica en la **Figura 49**.

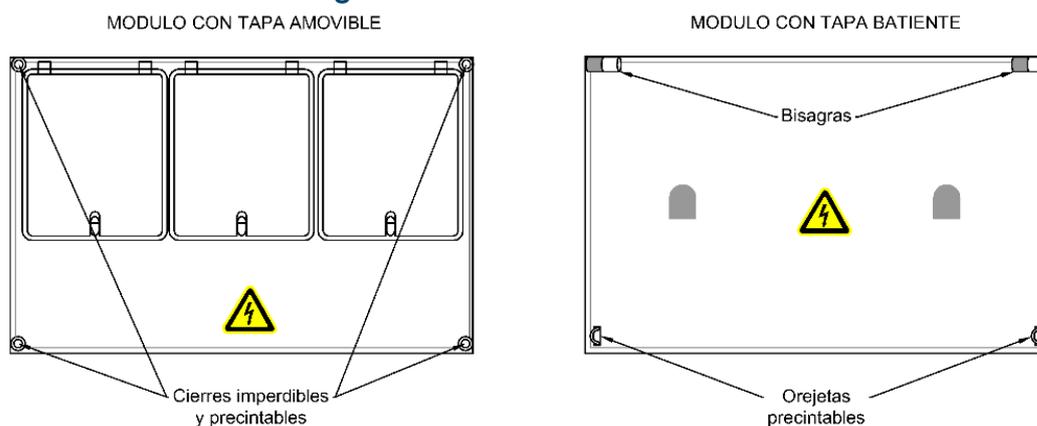


Figura 49: Precintado de la tapa frontal del módulo

6.2.1.2. Dispositivos para ventilación

A fin de evitar condensaciones en el interior de las envolventes, la mayoría de ellas deberán mantener unas condiciones óptimas de ventilación mediante unos dispositivos específicos que favorezcan la circulación natural del aire., que se ubicarán en sus tapas, puertas o paredes laterales.

Todos los dispositivos de ventilación, incluido el tejadillo de armarios de exterior, dispondrán de rejillas anti-insectos diseñadas de tal forma que impidan la entrada de insectos (especialmente avispas o abejas) y que, una vez instaladas, mantengan el grado de protección establecido en el apartado **6.5.1**. Las características del sistema de ventilación correspondiente a cada tipo de conjunto son las indicadas a continuación:

CAJAS SUPERFICIALES EN ALTURA (CSA)

En las CGP de tipo CSA no se instalará ningún elemento para ventilación.



ARMARIOS DE TIPO: AET, AIF y AMC

En cada puerta de los armarios se instalarán dispositivos de ventilación que garanticen una superficie mínima de paso de aire de 30 cm² en cada cuerpo del armario, situados a dos alturas diferentes en cada puerta del mismo, y en los de tipo AIF eventualmente también en sus paredes laterales. La circulación natural del aire se conseguirá mediante la combinación de los dispositivos de ventilación y en los de tipo AET o AMC además con una serie de aberturas en la parte protegida del contorno del tejadillo. En la **Figura 50**, a modo de ejemplo, se muestra la disposición preferente que han de tener los dispositivos de ventilación.

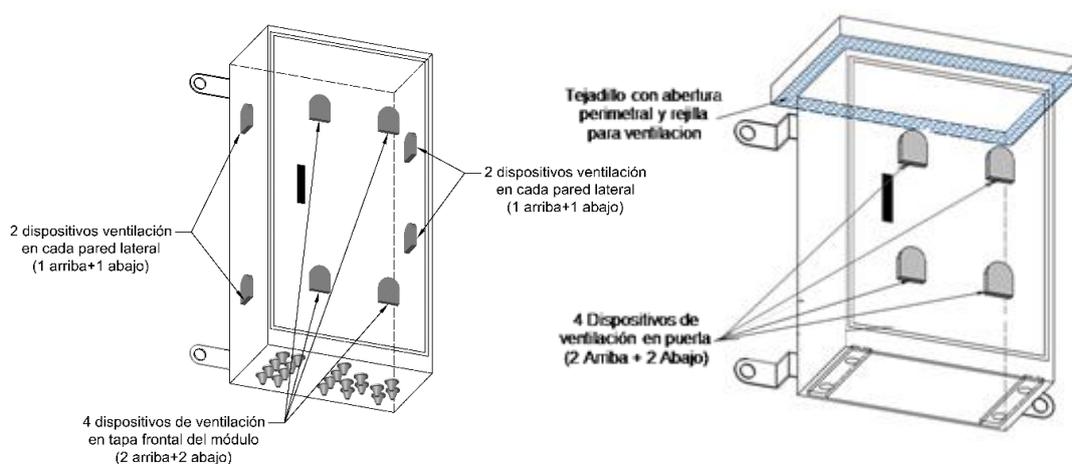


Figura 50: Dispositivos ventilación para cajas de tipo AET, AIF y AMC

La abertura perimetral del tejadillo que permite una mejor ventilación estará constituida por unos tabiques discontinuos provistos de rejillas anti-insectos, y configurados de tal forma que, al montar dicho tejadillo en la parte superior del cuerpo del armario, las rejillas junto con el resto del armario constituyan unos canales que permitan la ventilación natural del interior del armario, de forma similar a como se indica en la **Figura 51**.

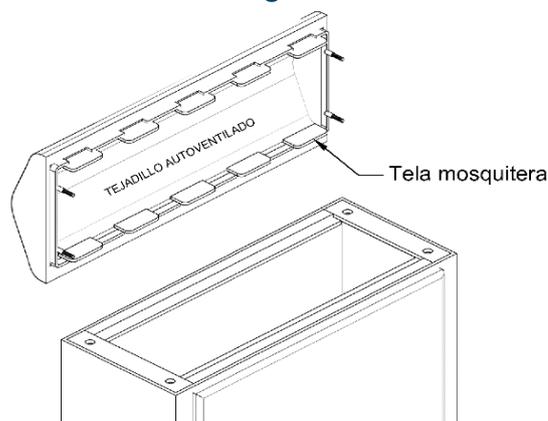


Figura 51: Tejadillo vierteaguas para Armarios de tipo AET y AMC

ARMARIOS PROVISIONALES/OBRA (APO)

En las CPM de tipo APO no se instalará ningún elemento para ventilación.



MODULOS DE INTERIOR (MIN) Y CONJUNTOS MODULARES (CCMM)

En las CGP y CPM se instalarán dispositivos de ventilación que garantizan una superficie mínima de paso de aire de 30 cm² en cada módulo que las conforma, situados a dos alturas diferentes (preferentemente en la tapa del cada módulo y en sus paredes laterales). En la **Figura 52**, a modo de ejemplo, se muestra la posible disposición de los dispositivos de ventilación en cada módulo.

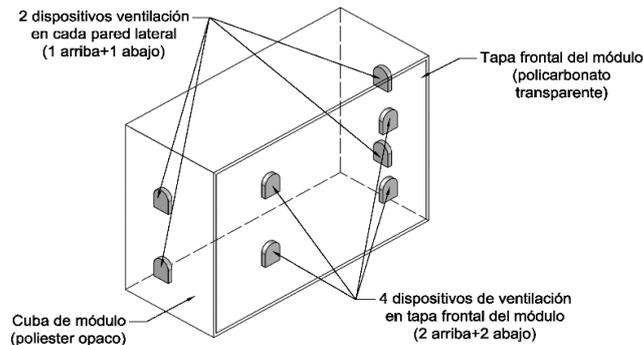


Figura 52: Dispositivos ventilación para cajas de tipo MIN

En las CC y MMI se instalarán dispositivos de ventilación que garantizan una superficie mínima de paso de aire de 30 cm² en la tapa de cada módulo que las conforma, no siendo obligatoria su instalación en los módulos de medida, gestión y filtrado PLC en los que existan ventanillas. En la **Figura 53** a modo de ejemplo, se muestra la posible disposición de los dispositivos de ventilación en los conjuntos modulares.

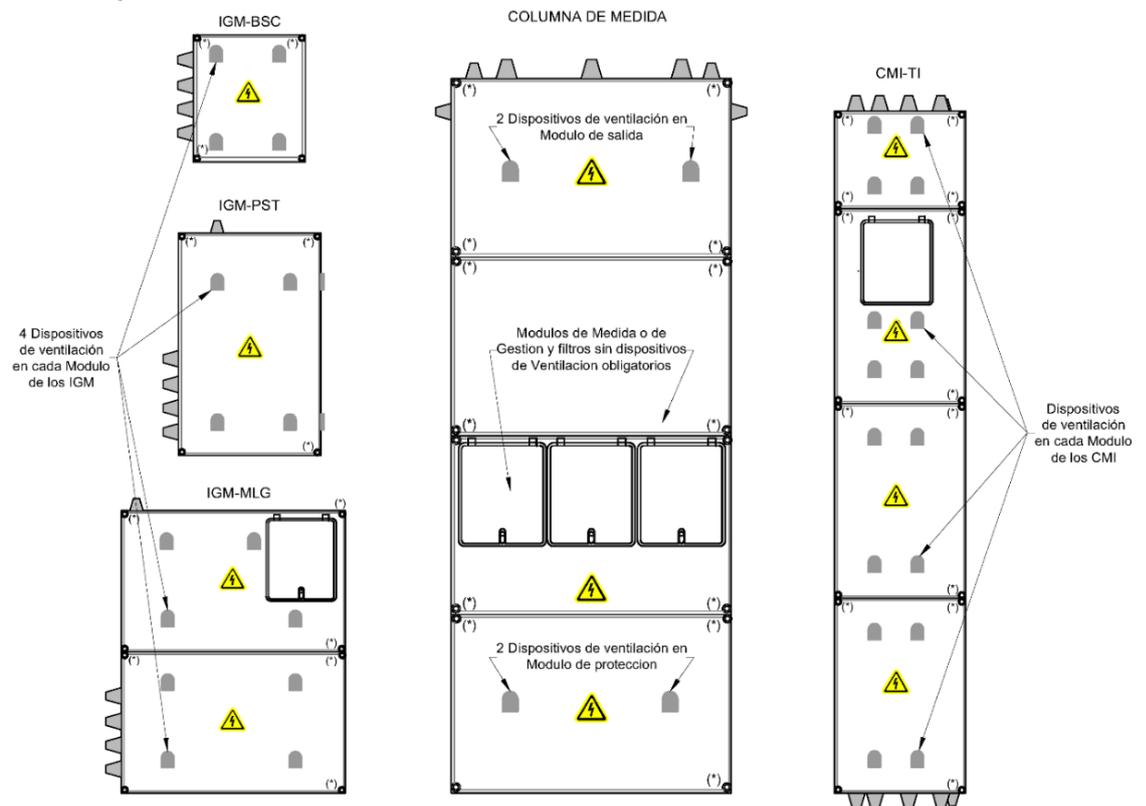


Figura 53: Dispositivos para ventilación en conjuntos modulares



6.2.1.3. Dispositivos para entrada de cables

La entrada de cables (Acometida/Red de UFD, PAT de neutro, LG, LDI o Tierra de Protección) en las envolventes se realizará bien mediante pasacables situados en taladros específicos realizados en las propias envolventes, o bien a través de un espacio totalmente diáfano en su parte inferior (caso de las cajas conformadas por armarios de tipo AET).

Todos los taladros a realizar en la envolvente y los conos pasacables a instalar en los mismos, deberán alinearse con el punto de conexión (en la pletina, portafusible o bornero) del conductor o agrupación de conductores que va a pasar a través de ellos. Cualquier desviación deberá cumplir con el radio de curvatura mínimo correspondiente a la máxima sección prevista del cable que que atraviesa ese taladro según lo establecido en la norma UNE 211435-1.

Las características específicas del sistema de paso de cables correspondiente a cada tipo de envolvente son las indicadas a continuación:

CAJAS SUPERFICIALES EN ALTURA (CSA)

La entrada de la Acometida y LG en el interior de la CGP preferentemente se realizará mediante conos pasacables unipolares para cada conductor situados en su parte inferior, aunque en las CGP trifásicas opcionalmente también se podrán utilizar tapones cilíndricos que incorporen 4 pasatapas individuales, o pasacables cónicos escalonados (ubicados en botellas o cajas de cables con o sin guillotina situadas en la parte inferior de la CGP), por donde entran los 4 conductores agrupados. En las CGP trifásicas, la entrada del cable de PAT del Neutro siempre se realizará por un cono pasacables unipolar situado en su parte inferior izquierda tal como, a modo de ejemplo, se indica en la **Figura 54**.

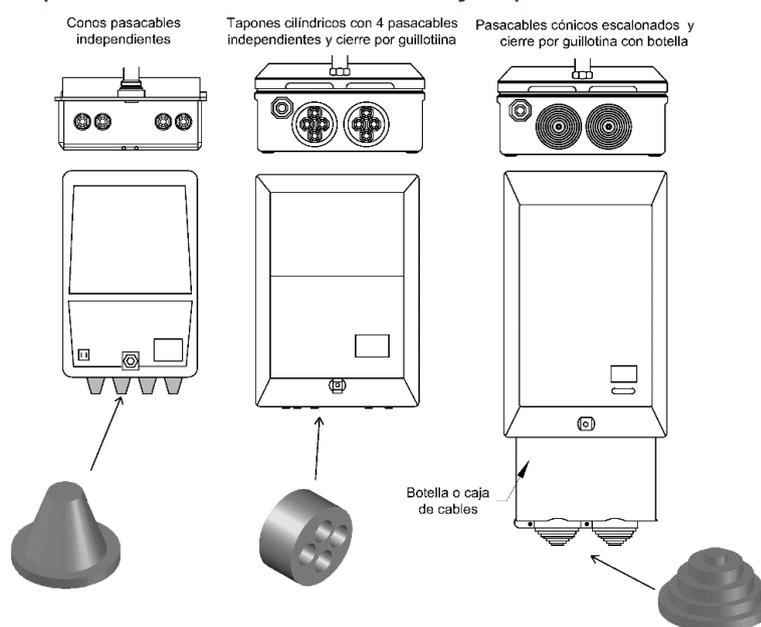


Figura 54: Pasacables para las CGP de tipo CSA



El tamaño y cantidad de los taladros y pasacables de las CGP de tipo CSA dependerán de los cables, con su terminal (A=Ancho x L=Largo) ya instalado, que deban pasar a través de ellos, según lo indicado en la **Tabla 24**.

Tabla 24: Tipos y total de conos pasacables en las CGP de tipo CSA

Tipo CGP	Conexiones cables Red UFD			Conexiones cables LG		
	Tipo de conos pasacables	Terminal (A x L) (mm)	Sección Cables (mm ²)	Tipo de conos pasacables	Terminal (A x L) (mm)	Sección cables (mm ²)
CGP(BUC)-MA/160-CSA	2 conos pasacables.	28x90	RED: <50	2 conos pasacables.	28x90	≤50
CGP(BUC)-TA/160-CSA	5 conos pasacables (4+1 PAT) o 1 tapón cilíndrico + 1 PAT o 1 cono escalonado + 1 PAT	RED: 32x120 PAT: 28x90	RED: ≤95 PAT: 50	4 conos pasacables. o 1 tapón cilíndrico. o 1 cono escalonado.	32x120	≤95
CGP(BUC)-TA/400-CSA	5 conos pasacables (4+1 PAT) o 1 tapón cilíndrico + 1 PAT o 1 cono escalonado + 1 PAT	RED: 38x130 PAT: 28x90	RED: ≤150 PAT: 50	4 conos pasacables. o 1 tapón cilíndrico. o 1 cono escalonado.	38x130	≤150

Los conos pasacables unipolares serán preferentemente de goma en la que vendrán marcadas unas líneas que indican por donde hay que recortarlos para permitir la entrada ajustada y estanca de cables de cada una de las secciones normalizadas: 150, 95, 50, 25 y 16 mm².

ARMARIOS DE TIPO: AET

En las CGP y CPM de tipo AET, la entrada y salida de todos los cables se realizará generalmente a través de un espacio totalmente diáfano que debe existir en su parte inferior entre las pletinas angulares de la parte inferior utilizadas para su fijación en zócalos.

Las dimensiones mínimas (ancho y fondo) del espacio diáfano que debe quedar disponible en la parte inferior del armario se obtendrán restándole 160 mm al ancho total, y 80 mm al fondo total, tal como se indica en la **Figura 55**.

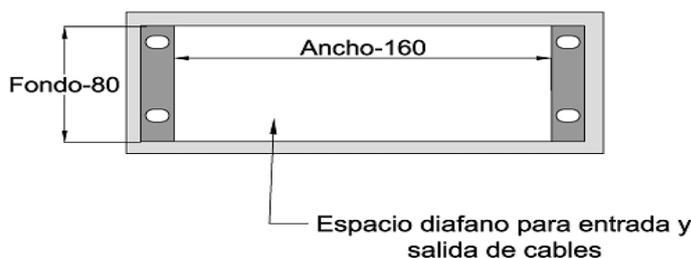


Figura 55: Espacio mínimo para entrada de cables en las CPM de tipo AET



De esta forma, en la **Tabla 25** se indican las dimensiones mínimas que debe tener el espacio diáfano que debe existir en la parte inferior del Armario en función del ancho del mismo.

Tabla 25: Dimensiones del espacio diáfano en las CGP y CPM de tipo AET

Dimensiones exteriores Ancho x Fondo (mm)	Dimensiones mínimas del espacio diáfano Ancho x Fondo (mm)
500 x 300	340 x 220
750 x 300	590 x 220
1000 x 300	840 x 220

Los puntos de conexión de los distintos cables en las CGP y CPM de tipo AET (en las pletinas internas, en Z o laterales a las BUCs, en los embarrados horizontales o en las pletinas inferiores de las BTVCs) deberán estar ubicados de tal forma que los cables a conectar en los mismos discurren de forma lo más vertical posible desde su entrada por el espacio diáfano existente hasta su punto de conexión correspondiente.

ARMARIOS EN INTERIOR DE FINCA (AIF)

En las CDM que todas serán de tipo AIF, la entrada y salida de todos los cables siempre se realizará por su parte inferior mediante pasacables unipolares individuales de 38 mm de diámetro, debiendo instalarse dos conos pasacables unipolares para cables de 240 mm² por cada fase y neutro de la LG principal y un pasacables unipolar por cada fase y neutro de las LG derivadas.

La disposición de los conos pasacables para el paso de los conductores de las LGD dependerá del tipo de BTVC, de forma que para las de tamaño “2” conformarán un rombo de 4 pasacables con conos de 38 mm de diámetro, mientras que para las de tamaño “00” conformarán una línea de 4 pasacables con conos de 28 mm de diámetro, que en cualquier caso estarán situados debajo de las pletinas de conexión de cada BTVC, tal como se indica, a modo de ejemplo, en la **Figura 56** para el caso de la CDM-2(1)LGD/400(160)-AIF.

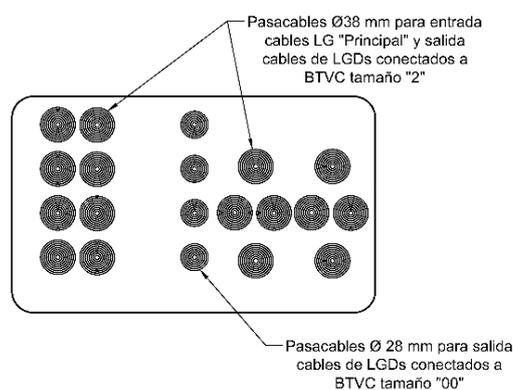


Figura 56: Conos pasacables en tapa inferior para las CDM



ARMARIOS PROVISIONALES/OBRA (APO) Y MANDO/CONTROL (AMC)

En las CPM de tipo APO y AMC la entrada y salida de todos los conductores se realizará por su parte inferior. En este tipo de CPMs, al poder instalarse superficialmente a la intemperie y discurrir bajo tubo todos los circuitos que se conectan en la misma, la entrada y salida de los cables que conforman cada circuito se realizará a través de taladros realizados en la pared inferior del armario, que estarán alineados verticalmente con las pletinas, borneros o elementos de mando donde se conectará el circuito que atravesará dicho taladro, y donde generalmente se instalarán racores con prensaestopas que permitan el acoplamiento de tubos de 40 mm de diámetro.

En el caso de los taladros para posibilitar la salida de los cables de puesta a tierra del Neutro o de la tierra de protección de la instalación, dichos taladros permitirán el paso de 1 cable de 50 mm² y en los mismos se instalarán conos pasacables.

El conjunto de todos los racores y pasacables se suministrarán en una bolsa dentro del propio armario y sin montar en los taladros. Dicha bolsa contendrá todos los accesorios para su montaje, así como un pequeño manual de montaje donde se indique claramente en que taladro se debe montar cada uno. Estas CPM se suministrarán con tapones instalados en los taladros que garanticen su estanqueidad, los cuales serán posteriormente sustituidos en campo por el racor o pasacables que corresponda, o permanecerán instalados si por ese taladro no va a atravesar ningún circuito.

En el caso de las CPM de tipo APO, la tapa inferior dispondrá de dos taladros para racores con prensaestopas (para tubo de 40 mm), y de un taladro a la izquierda para la puesta a tierra del neutro. La disposición de los taladros será tal como se indica en la **Figura 57**.

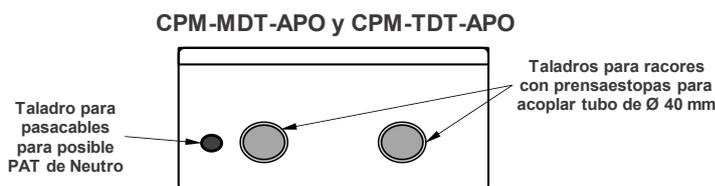


Figura 57. Entrada de cables en las CPM de tipo APO

En el caso de las CPM de tipo AMC, la tapa inferior dispondrá de tres taladros: 1 taladro para racor con prensaestopas (para acometida con tubo de 40 mm) y 2 taladros para puesta a tierra (neutro y tierra de protección), que estarán alineados con los tres tubos tras la placa base (acometida, puesta a tierra del neutro y puesta a tierra de protección); así como una serie de taladros: 4 en la CPM monofásica y 6 en la CPM trifásica, para racores con prensaestopas (para circuitos con tubo de 40 mm) uniformemente repartidos a lo ancho de la tapa inferior del armario por delante de la vertical de la placa base bajo el carril DIN situado más abajo en el cuerpo de mando.



En el caso de las CPM de tipo AMC, la tapa inferior dispondrá además de una pequeña línea de corte pre-troquelada que indique por donde debe cortarse con una radial la tapa inferior del armario cuando vaya a ser instalado sobre un zócalo y precise de un espacio diáfano en su parte inferior para el acceso de los cables, tal como se indica en la **Figura 58**.

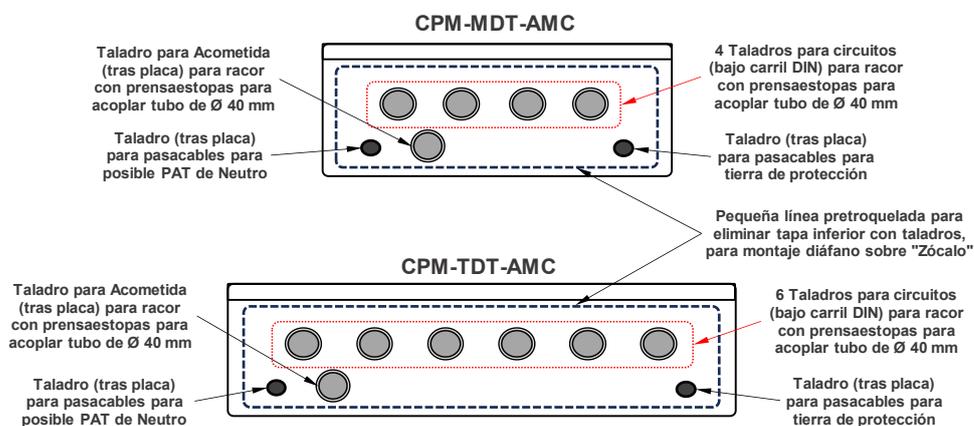


Figura 58. Entrada de cables en las CPM de tipo AMC

MODULOS DE INTERIOR (MIN)

En las CGP y CPM de tipo MIN, la entrada y salida en los módulos de todos los cables de Red o Acometida de UFD, de LG, de PAT del Neutro y de Tierra de Protección siempre se realizará mediante taladros independientes (uno por cada conductor) situados en la parte inferior del conjunto, y en los que se deberá instalar un cono pasacables adecuado a la sección máxima del cable que se puede llegar a atravesar los mismos: desde 50 mm² a 240 mm² tanto para la Red o Acometida de UFD como para la LG, 25 mm² para la Tierra de Protección de la finca y 50 mm² para la PAT del Neutro.

El cono pasacables para el cable de PAT del Neutro siempre se ubicará en el extremo izquierdo de la tapa inferior, mientras que el de la tierra de protección de la finca se situará en el extremo derecho.

En las CPM la forma de entrada de los conductores que conforman la LDI dependerá del tipo de CPM de acuerdo con el siguiente criterio:

- En las CPM de medida "Directa" ($P \leq 50$ kW) la entrada de todo el conjunto de cables de la LDI se realizará por un único taladro que llevará instalado un único cono pasacables común para todo el mazo de conductores.
- En las CPM de medida "Indirecta" ($P > 50$ kW) la entrada de cada cable que conforma la LDI se realizará por un taladro independiente que llevará instalado un cono pasacables individual para cada conductor.

En este tipo de CGP y CPM, puesto que existe la posibilidad de acceso de los cables de la LG o LDI por su parte superior, la entrada de dichos cables por la tapa superior siempre se realizará mediante conos pasacables instalados directamente en taladros realizados en dicha tapa superior.



El tamaño y cantidad de los taladros y pasacables de las CGP y CPM de tipo MIN dependerá de los cables, con sus terminales ya instalados, que deban pasar a través de ellos, de acuerdo con lo indicado en la **Tabla 26**.

Tabla 26: Tipos y total de conos pasacables en las CGP y CPM de tipo MI

Tipo CPM	Conexiones cables LG o LDI + 1 Tierra Finca			Conexiones cables Red UFD + 1 PAT		
	Tipo de conos pasacables	Terminal (A x L) (mm)	Sección cables (mm ²)	Tipo de conos pasacables	Terminal (A x L) (mm)	Sección cables (mm ²)
CGP(BUC)-TS/160-MIN	4 taladros con pasacables en la tapa superior. + 4 taladros con pasacables en la tapa inferior.	32x120	≤95	8 taladros con pasacables en la pared inferior + 1 taladro con pasacables a la izquierda de la pared inferior para PAT		
CGP(BUC)-TS/400-MIN	4 taladros con pasacables en la tapa superior. + 4 taladros con pasacables en la tapa inferior.	38x130	≤150	8 taladros con pasacables en la pared inferior + 1 taladro con pasacables a la izquierda de la pared inferior para PAT	RED: 38x130 PAT: 28x90	RED: ≤ 240 PAT: 50
CGP(BUC)-TS/630-MIN	8 taladros con pasacables en la tapa superior. + 8 taladros con pasacables en la tapa inferior.	38x130	≤240	8 taladros con pasacables en la pared inferior + 1 taladro con pasacables a la izquierda de la pared inferior para PAT		
CPM-MDT-MIN	1 taladro con pasacables en la tapa superior	28x90	LDI ≤ 50 Tierra ≤ 25	3 taladros con pasacables en la tapa inferior	RED y PAT: 28x90	RED ≤ 50 PAT ≤ 50
CPM-TDT-MIN	2 taladros con pasacables en la tapa inferior			5 taladros con pasacables en la tapa inferior		
CPM-MDR-MIN CPM-TDR-MIN	(1 LDI + 1 Tierra de finca).			9 taladros con pasacables en la tapa inferior		
CPM-TIR-160-MIN	Módulo lateral con 8 taladros con pasacables en la tapa superior e inferior	32x120 28x90	LDI ≤ 95 Tierra ≤ 25	9 taladros con pasacables en la tapa inferior	RED: 38x130 PAT: 28x90	RED ≤ 240 PAT ≤ 50
CPM-TIR-400-MIN	+ 1 taladro con pasacables en la tapa inferior	LDI: 38x130	LDI ≤ 150 Tierra ≤ 25			
CPM-TID-630-MIN	(tierra protección)	TIERRA 28x90	LDI ≤ 240 Tierra ≤ 25			
CPM-2MDT-MIN	2 taladros con pasacables en la tapa superior	28x90	LDI ≤ 50 Tierra ≤ 25	3 taladros con pasacables en la tapa inferior	RED y PAT: 28x90	RED ≤ 50 PAT ≤ 50
CPM-2TDR-MIN	+ 3 taladros con pasacables en la tapa inferior (2 LDI + 1 Tierra de finca).			9 taladros con pasacables en la tapa inferior		



De acuerdo a lo indicado anteriormente la disposición de los conos pasacables en las distintas CPM de tipo MIN será tal como se indica en la **Figura 59**.

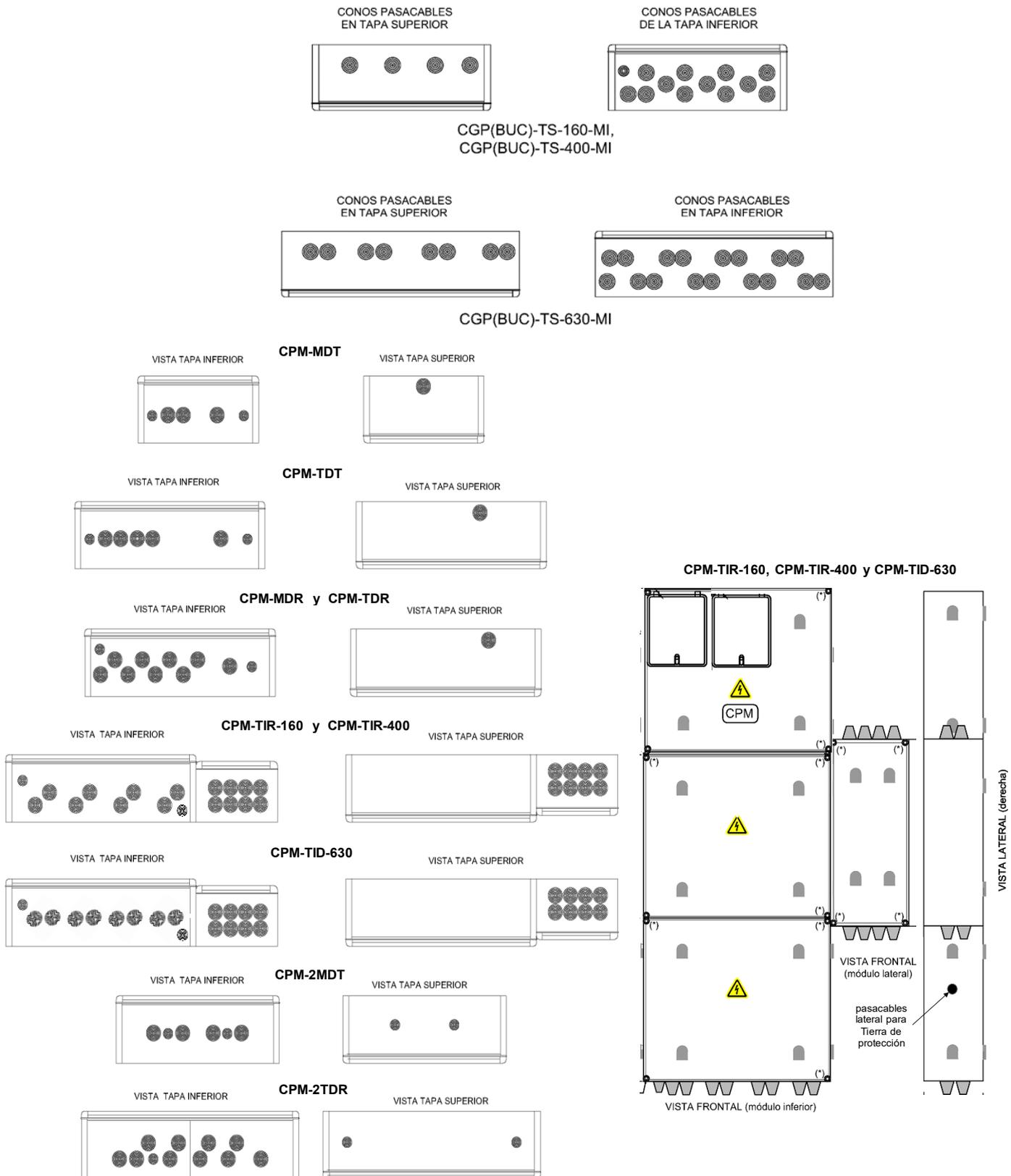


Figura 59: Conos pasacables en las CGP y CPM de tipo MI



CENTRALIZACIONES DE CONTADORES (CC)

En el Módulo de Conexión de las Columnas de Maniobra General, la entrada lateral de los cables de la LG por su pared lateral (izquierda o derecha) siempre se realizará mediante taladros independientes (uno para cada conductor) en los que se deberá instalar un cono pasacables adecuado para cables con secciones de hasta 240 mm², mientras que la salida de las pletinas desde el IGM hacia el embarrado horizontal de las Columnas de Medida se realizará a través de un único espacio diáfano en la pared lateral opuesta del módulo.

La Columna de Maniobra General dispondrá, en su pared superior, de un pasacables adecuado para pasar un cable de tierra de hasta 25 mm² de sección. Además, si la Columna de Maniobra General es de tipo MLG, que incluye un triángulo para montaje de un contador, un SPL o un SAV, dispondrá, también en su pared superior, de un taladro para el paso de los cables asociados al SPL o SAV en el que se instalará un tapón de métrica M25 con su correspondiente contratuerca.

El tamaño, cantidad y ubicación de los espacios diáfanos, y de los taladros y pasacables en las Columnas de Maniobra General, dependerá de las características de las pletinas y los cables, con sus terminales ya instalados, que deban pasar a través de ellos de acuerdo con lo indicado en la **Tabla 27**.

Tabla 27: Pasacables y Tapones en Columnas de Maniobra General

Tipo Columna Maniobra General	Conexión Pletinas hacia embarrado horizontal	Conexión cables (LG + Tierra + SPL)			
		Conos pasacables y tapones	Intensidad Nominal	Permitir paso de terminales (mm) (ancho x largo x ø)	Sección cables (mm ²)
IGM-PST	Espacio diáfano en Módulo Conexión	4 Conos pasacables para LG + 1 Cono pasacables para Tierra	160 A	LG - 32 x 110 x 13 Tierra - 28 x 90 x 13	LG ≤ 150 Tierra ≤ 25
			250 A	LG - 38 x 130 x 13 Tierra - 28 x 90 x 13	LG ≤ 240 Tierra ≤ 25
			400 A	LG - 38 x 130 x 13 Tierra - 28 x 90 x 13	LG ≤ 240 Tierra ≤ 25
IGM-MLG	Espacio diáfano en Módulo Conexión	4 Conos pasacables para LG + 1 Cono pasacables para Tierra. + 1 Tapón para SPL o SAV	160 A	LG - 32 x 110 x 13 Tierra - 28 x 90 x 13 SPL o SAV – M25	LG ≤ 150 Tierra ≤ 25 SPL/ SAV ≤ 2,5
			250 A	LG - 38 x 130 x 13 Tierra - 28 x 90 x 13 SPL o SAV – M25	LG ≤ 240 Tierra ≤ 25 SPL/ SAV ≤ 2,5
			400 A	LG - 38 x 130 x 13 Tierra - 28 x 90 x 13 SPL o SAV – M25	LG ≤ 240 Tierra ≤ 25 SPL/ SAV ≤ 2,5



De acuerdo con lo indicado anteriormente la disposición del espacio diáfano, conos pasacables y tapones a instalar en las paredes de las Columnas de Maniobra General. será tal como se indica en la **Figura 60**.

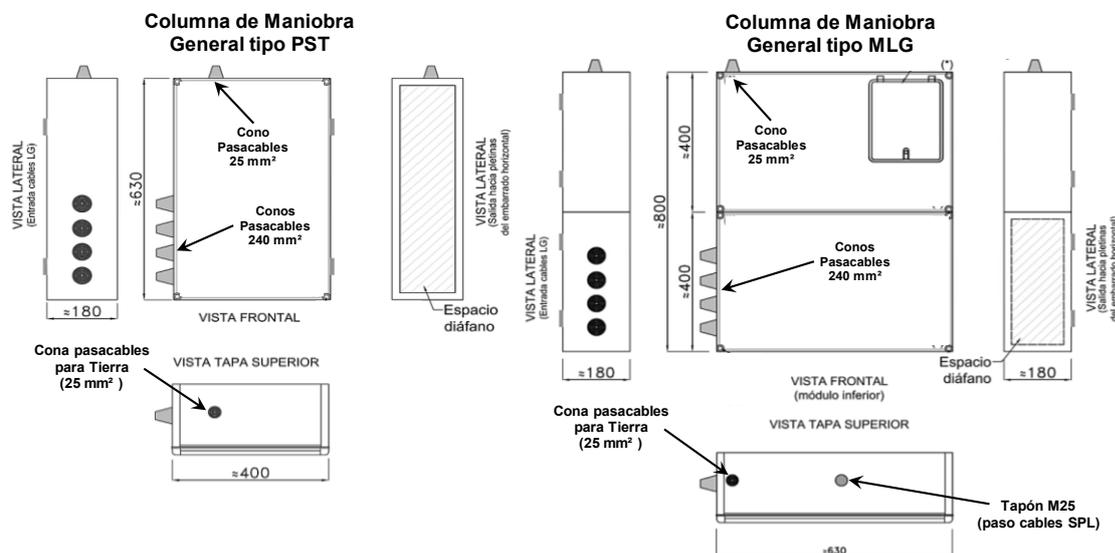


Figura 60: Pasacables y Tapones en Columnas de Maniobra General

En las Columnas de Medida la entrada lateral en el Módulo de Protección que aloja el embarrado horizontal de las pletinas bien procedentes de la Columna de Maniobra General o bien destinadas a alimentar otra columna de medida, se realizarán a través de un espacio diáfano (idéntico al de las Columnas de Maniobra General) situado en ambas paredes laterales del módulo. Puesto que no es posible saber a priori por qué lado se va a alimentar la columna de medida, o si va a tener otras columnas de medida adosadas, se fabricarán con una tapa amovible instalada en ambos espacios diáfanos laterales.

Puesto que la conexión se podrá realizar por la izquierda, la derecha o ambos lados simultáneamente, la tapa amovible a utilizar que protege el espacio diáfano lateral será fácilmente desmontable, y de tal forma que en el espacio diáfano se puedan instalar fácilmente los accesorios específicos para el acoplamiento lateral de dos columnas de medida.

Los Módulos de Medida, Gestión y Filtrado PLC de las Columnas de Medida, que disponen de un carril DIN para alojar filtros PLC, contactores o equipos asociados al SPL u otros equipos para gestionar el suministro, incorporarán en cada una de sus paredes laterales un taladro en el que se instalará un tapón de métrica M16, situado a la altura del carril DIN.

Los Módulos de Salida de las Columnas de Medida dispondrán de taladros independientes, de como mínimo de 38 mm de diámetro, en los que se instalará un cono pasacables para cada LDI o Circuito de Recarga a conectar a la columna de medida. En las columnas de tipo CGR habrá tantos como espacios para montar contadores y en las de tipo E2R habrá el doble.



Los Módulos de Salida dispondrán además de 4 taladros independientes, cada uno de los cuales incorporará un cono pasacables de cómo mínimo 28 mm de diámetro, para la entrada, y eventual salida hacia otras columnas de medida, del cable correspondiente a la Tierra de Protección de la Finca. Dos de los conos pasacables se situarán en las esquinas traseras de la tapa superior del módulo, y los otros dos en cada una de las paredes laterales del módulo y situados a la altura de la barra de protección de su interior.

El tamaño, cantidad y ubicación de los taladros con sus conos pasacables dependerá de los cables, con sus terminales ya instalados, que deban pasar a través de ellos según lo indicado en la **Tabla 28**.

Tabla 28: Conos pasacables y tapones para Columnas de Medida

Tipo Columna de Medida	Conexión cables (LDI + Tierra + SPL/Gestión)		
	Conos pasacables y tapones	Ø Conos Pasacables (mm)	Nº cables a través Cono Pasacables o Tapón
CMM-CGR-(M) (M ≤ 12)	<p>Módulo salida “M” Conos para LDI (tapa superior) + 4 Conos para Tierra</p> <p>Módulos Medida/Gestión/Filtrado 2 Tapones laterales SPL/Gestión Suministro</p>	LDI ≥ 38 Tierra ≥ 28 SPL = M16	LDI = 4 (F+N+Tierra + Rojo) TIERRA = 1 (25 mm ²) SPL = Máx. 8 (2,5 mm ²)
CMT-CGR-(T) (T ≤ 6)	<p>Módulo salida “T” Conos para LDI (tapa superior) + 4 Conos para Tierra</p> <p>Módulos Medida/Gestión/Filtrado 2 Tapones laterales SPL/Gestión Suministro</p>	LDI ≥ 38 Tierra ≥ 28 SPL = M16	LDI = 6 (3F+N+Tierra + Rojo) TIERRA = 1 (25 mm ²) SPL = Máx. 6 (2,5 mm ²)
CMC-CGR-(M+T) (M ≤ 10 y T ≤ 3) (M+T ≤ 11)	<p>Módulo salida “M+T” Conos para LDI (tapa superior) + 4 Conos para Tierra</p> <p>Módulos Medida/Gestión/Filtrado 2 Tapones laterales SPL/Gestión Suministro</p>	LDI ≥ 38 Tierra ≥ 28 SPL = M16	M LDI=4 + T LDI=6 (M = F+N+Tierra + Rojo) (T = 3F+N+Tierra + Rojo) TIERRA = 1 (25 mm ²) SPL = Máx. 8 (2,5 mm ²)
CMM-E2R-(M)	<p>Módulo salida 2 x “M” Conos para LDI/Recarga (tapa superior) + 4 Conos para Tierra</p> <p>Módulos Medida/Gestión/Filtrado 2 Tapones laterales SPL/Gestión Suministro</p>	LDI ≥ 38 Tierra ≥ 28	LDI = 4 (F+N+Tierra + Rojo) TIERRA = 1 (25 mm ²) GEST. = Máx. 8 (2,5 mm ²)
CMT-E2R-(T)	<p>Módulo salida 2 x “T” Conos para LDI/Recarga (tapa superior) + 4 Conos para Tierra</p> <p>Módulos Medida/Gestión/Filtrado 2 Tapones laterales SPL/Gestión Suministro</p>	LDI ≥ 38 Tierra ≥ 28	LDI = 6 (3F+N+Tierra + Rojo) TIERRA = 1 (25 mm ²) GEST. = Máx. 6 (2,5 mm ²)
CMC-E2R-(M+T) (M ≤ 10 y T ≤ 3) (M+T ≤ 11)	<p>Módulo salida 2 x “M+T” Conos para LDI/Recarga (tapa superior) + 4 Conos para Tierra</p> <p>Módulos Medida/Gestión/Filtrado 2 Tapones laterales SPL/Gestión Suministro</p>	LDI ≥ 38 Tierra ≥ 28 SPL = M16	M LDI=4 + T LDI=6 (M = F+N+Tierra + Rojo) (T = 3F+N+Tierra + Rojo) TIERRA = 1 (25 mm ²) GEST. = Máx. 8 (2,5 mm ²)



En la **Figura 61** se recogen de forma resumida tanto los espacios diáfanos como los distintos conos pasacables y tapones a instalar en las paredes laterales y en la tapa superior de las Columnas de Medida.

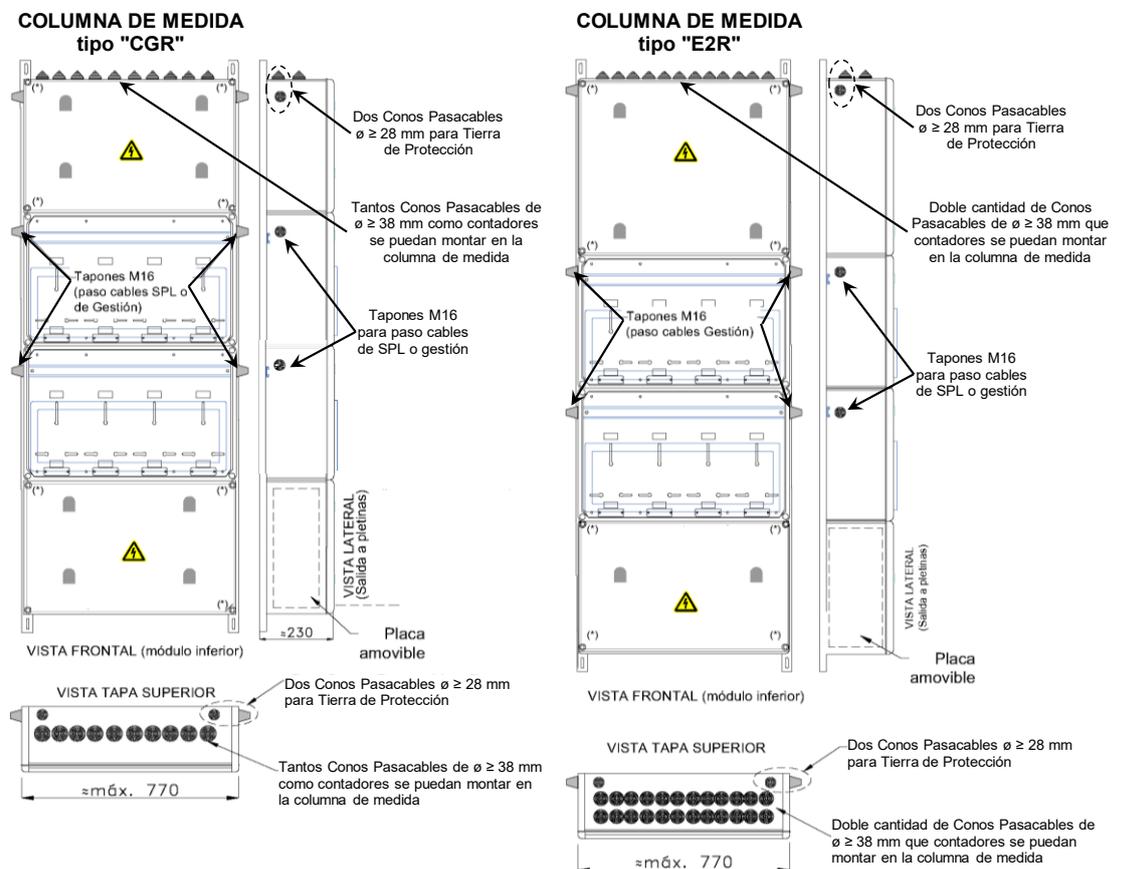


Figura 61: Conos pasacables y Tapones en Columnas de Medida

Los conos pasacables para la entrada de los cables que conforman cada LDI o circuito de recarga se instalarán directamente en la tapa superior del módulo de salida y estarán perfectamente alineados (tanto vertical como frontalmente) con el bornero donde se van a conectar los cables que conforman la LDI o circuito de recarga.

MODULOS DE MEDIDA INDIRECTA (MMI)

En los MMI la entrada de los cables de la LG se realizará siempre por la parte inferior de la columna mediante taladros independientes (uno por cada conductor) en los que se instalará un cono pasacables de ϕ como mínimo 38 mm de diámetro adecuado a la sección máxima del cable a conectar (240 mm^2).

La salida de los conductores que conforman la LDI siempre se realizará por la parte superior de la columna, y para evitar problemas de caída de tensión la pletina donde se conectan los conductores de cada polo de la LDI permitirá la conexión de hasta dos conductores.



De esta forma en la tapa superior, y para cada polo, será necesario realizar dos taladros con sus correspondientes conos pasacables de diámetro mínimo 38 mm. Sin embargo, para el paso del cable correspondiente a la Tierra de protección bastará con instalar, tanto en la tapa superior como en la inferior, un único taladro con un cono pasacables de 28 mm de diámetro.

El tamaño, cantidad y ubicación de los taladros con sus conos pasacables dependerá de los cables, con sus terminales ya instalados, que deban pasar a través de ellos de acuerdo con lo indicado en la **Tabla 29**.

Tabla 29: Conos pasacables para los MMI

Tipo MMI	Conexión cables LG + TIERRA (Tapa Inferior)		Conexión cables LDI (Tapa Superior)	
	Conos pasacables	Ø Conos Pasacables (mm)	Conos pasacables	Ø Conos Pasacables (mm)
MMI-TI-160 y MMI-TI-400	4 Conos para LG + 1 Cono para Tierra	LG ≥ 38 Tierra ≥ 28	8 Conos pasacables para LDI + 1 Cono pasacables para Tierra	LDI ≥ 38 Tierra ≥ 28

En la **Figura 62** se recogen de forma resumida los distintos conos pasacables a instalar en las tapas superior e inferior de los MMI.

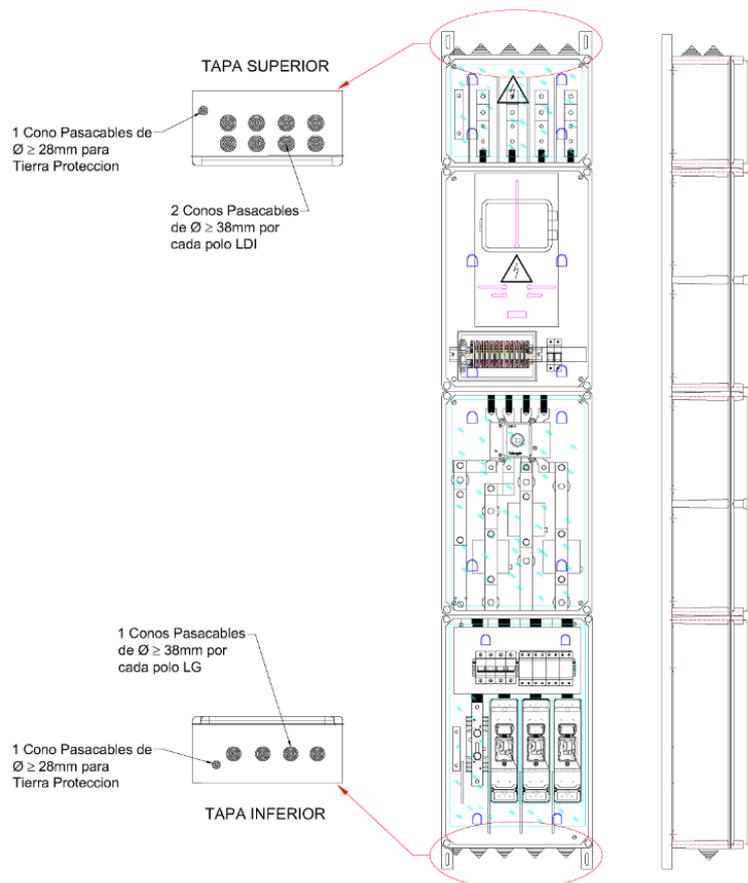


Figura 62: Conos pasacables para los MMI



Todos los conos pasacables, tanto para entrada de la LG y la Tierra de protección en la tapa inferior como para la salida de los cables que conforman la LDI (incluido el de tierra) en la tapa superior, se instalarán perfectamente alineados (tanto vertical como frontalmente) con la pletina en la que se van a conectar.

CAJAS SECCIONAMIENTO DE LA TIERRA DE PROTECCIÓN (CSTP)

La entrada de todos los cables de tierra se realizará mediante taladros independientes (uno por cada conductor), perfectamente alineados (vertical y frontalmente) con sus puntos de conexión, donde se instalará un cono pasacables de cómo mínimo 28 mm de diámetro adecuado a la sección máxima del cable de Tierra a conectar (hasta 25 mm²). Los conos se instalarán directamente sobre la tapa inferior y superior del módulo, tal como se indica en la **Figura 63**.

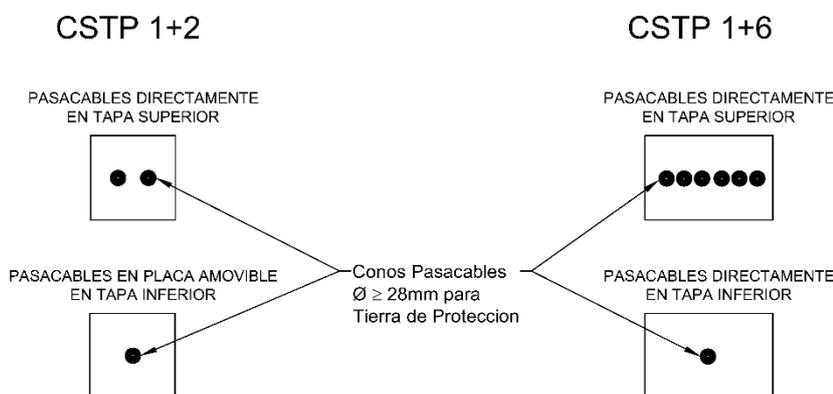


Figura 63: Conos pasacables para CSTP

6.2.1.4. Dispositivos para montaje en campo

Las envolventes estarán diseñadas de tal forma que puedan montarse en campo mediante sus correspondientes dispositivos de fijación: perfiles, orejetas, pletinas angulares u otros elementos, todos los cuales formarán parte de su alcance de suministro. Dichos dispositivos deberán garantizar la rigidez dieléctrica y el grado de protección previsto para cada una de ellas. En ningún caso se admitirán diseños en los que sea necesario taladrar en campo las envolventes para su fijación.

Cualquier elemento para la fijación de las envolventes dispondrá de los topes o mecanizados necesarios para que una vez instalados en la envolvente queden firmemente fijados en la misma, de forma que no se produzca ningún tipo de movimiento o variación en su posición relativa. De esta manera, el marcado de la posición que van a ocupar los taladros con tacos donde vaya a fijarse la envolvente podrá realizarse con una plantilla. Todos los elementos para fijación vendrán montados de fábrica.



Todos los tacos serán de plástico expandible con surcos y aletas, y los taladros o agujeros colisos para la fijación de la envolvente permitirán el paso de tornillos de al menos métrica M6.

En el suministro de las envolventes siempre se incluirá una bolsa de plástico estanca que incluya todos los tornillos, tacos y elementos de fijación necesarios para cada tipo de envolvente, así como todas las cazoletas y tornillos o tapones de plástico que sean necesarios para sellar las aberturas que quedan al retirar las orejetas de las envolventes de tipo armario de exterior cuando la misma se instala sobre un zócalo.

En el suministro de las CPM de tipo APO y AMC, sí forma parte de su alcance de suministro el herraje de unión entre orejetas que permite su fijación superficial en postes, pero no se incluirá el propio fleje metálico y demás accesorios con el que se realiza dicha fijación.

Las características específicas del sistema de fijación correspondiente a cada tipo de envolvente son las indicadas a continuación:

CAJAS SUPERFICIALES EN ALTURA (CSA)

Para el montaje superficial sobre la fachada o cerramiento, las envolventes dispondrán como mínimo de 4 taladros para el paso de tornillos de métrica M6, en las esquinas de su cara posterior, que se utilizarán para la fijación de la CGP directamente a la pared mediante tornillos y sus correspondientes tacos, tal como se muestra a modo de ejemplo en la **Figura 64**.

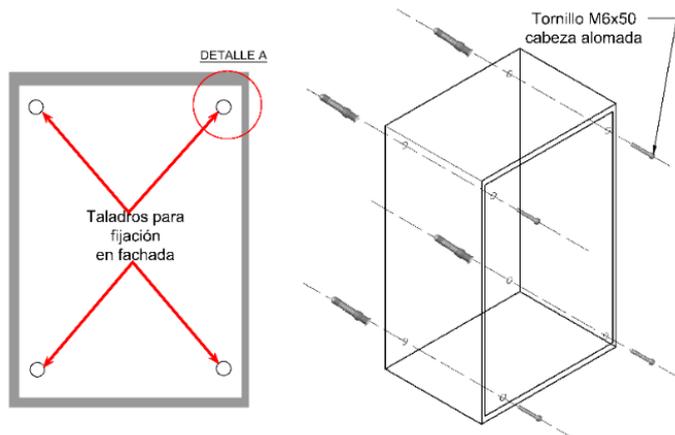


Figura 64: Taladros para fijación de las CGP de tipo CSA

En el caso particular de que no se pueda instalar la CGP superficialmente sobre fachada o cerramiento, el montaje se podrá realizar en una palomilla o postelete metálico mediante un soporte de fijación específico. Los accesorios para la fijación en un tubo en altura no forman parte del alcance de suministro de la CGP, pero si deberán existir en el catálogo del fabricante como un accesorio a suministrar de forma independiente.



Las dimensiones de las abrazaderas o bridas de fleje para la fijación en un tubo metálico serán las adecuadas para tubos de 63mm de diámetro, mientras que los perfiles con taladros colisos dependerán del ancho de la propia envolvente. Para el sistema de fijación se admitirán dos posibles opciones:

- **Opción 1:** Fijación compuesta por 4 abrazaderas y 2 perfiles abiertos en forma de “C”. Las dos abrazaderas se fijarán a los tornillos ubicados en el centro del perfil (arriba y abajo), y posteriormente en campo se ajustarán las otras dos abrazaderas que rodean el perfil tubular, apretando los tornillos que unen ambas omegas.
- **Opción 2:** Fijación compuesta por 2 bridas de fleje, 2 perfiles abiertos en forma de “C”, 4 escuadras y 4 piezas de apriete. Las piezas de apriete se fijarán sobre la guía perfil por una parte y por la otra irán sujetas a las escuadras mediante los tornillos adecuados. Posteriormente en campo se fijarán las bridas de fleje a las escuadras apretando los tornillos destinados para ello.

El conjunto de materiales que conforman las 2 configuraciones del soporte específico para fijación en tubo serán similares a los indicados en la **Figura 65**.

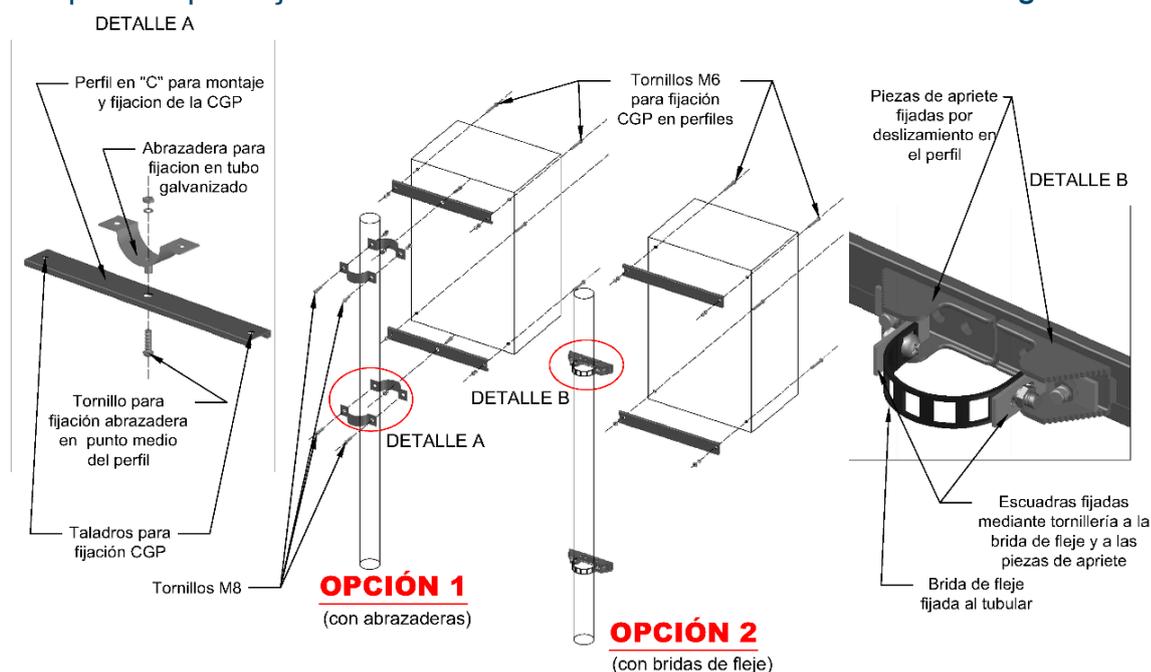


Figura 65: Accesorios para fijación CGP a tubo rígido metálico

ARMARIOS DE TIPO: AET y AMC

Todas las CGP y CPM de tipo AET y AMC se podrán fijar bien por su parte inferior a zócalos o paramentos de obra mediante taladros o pletinas angulares existentes en su base, en las CPM de tipo AMC cuando se haya eliminado su tapa inferior pre-troquelada; o bien por su cara posterior mediante orejetas a la pared de fondo del hueco efectuado en la fachada, cerramiento o paramento de obra donde se van a empotrar.



Para la instalación de las cajas sobre la pared de fondo del hueco, se emplearán al menos cuatro orejetas que vendrán montadas de fábrica de tal forma que las orejetas, o las propias envolventes, dispongan de los topes o mecanizados necesarios para garantizar que quedan firmemente fijadas con los tornillos y tuercas adecuados, tal como se indica a modo de ejemplo en la **Figura 66**.

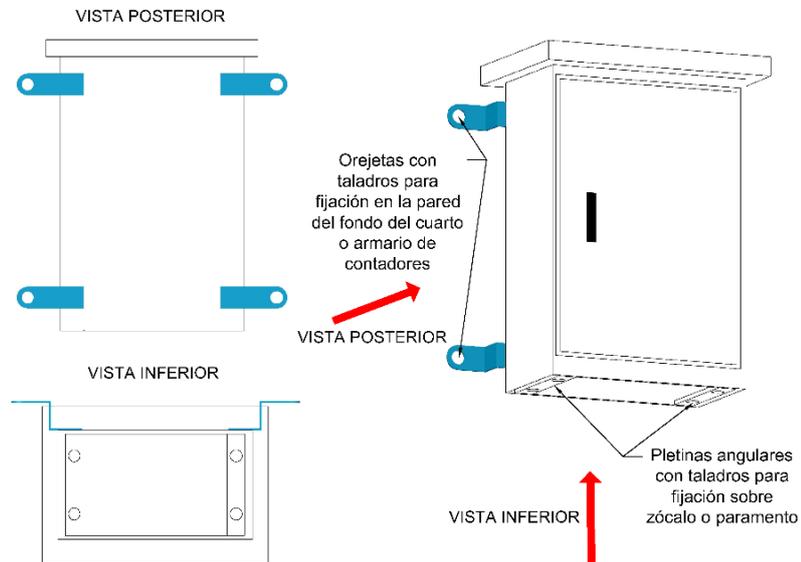


Figura 66: Orejetas para fijación de las CGP y CPM de tipo AET y AMC

Las orejetas irán perforadas con un taladro que permitirá el paso de tornillos de métrica M6 y su diseño deberá respetar las dimensiones del tejadillo que sobresalen del contorno de la envolvente. De esta manera podrán ser fijadas a la pared de fondo del hueco en posición perfectamente vertical sin ningún grado de inclinación, tal como se indica a modo de ejemplo en la **Figura 67**.

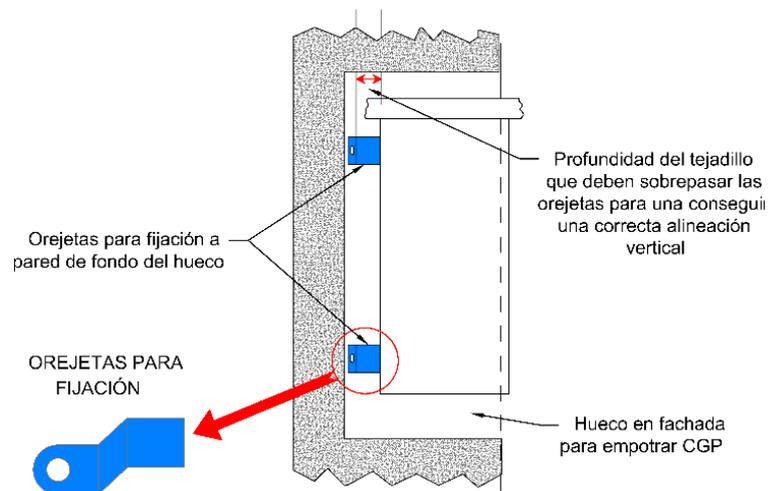


Figura 67: Orejetas para fijación de las CGP y CPM de tipo AET y AMC a la pared

En el caso de las CPM de tipo AMC también se permite su montaje superficial en una pared o un poste, por lo que las orejetas vendrán montadas de fábrica junto con un par de perfiles que permitan fijarla también a un poste mediante fleje metálico de hasta 19 mm, similares a los indicados en la **Figura 71**.



Si el armario no se va a empotrar y va a fijarse por su parte inferior a un zócalo, las orejetas deberán poder ser fácilmente desmontadas, preferentemente desde su exterior, en cuyo caso, para garantizar su estanqueidad, se deberán poder instalar en los taladros existentes en la envolvente unos tapones o tornillos aislantes, que se suministrarán juntamente con la envolvente.

Para poder instalar las envolventes sobre zócalo se podrán utilizar bien 2 ó 4 pletinas angulares en su base o bien disponer de al menos 4 taladros o soportes mecanizados resistentes en la propia envolvente. Cuando se usen pletinas angulares a cada lado del espacio diáfano éstas se fijarán a la envolvente mediante tornillos roscados a sus correspondientes insertos en al menos 4 puntos: 2 laterales y 2 en su base. Estas pletinas irán perforadas con dos taladros colisos, de forma que los armarios puedan ser fijados a zócalos en sus cuatro esquinas, mediante pernos de anclaje con tuerca y arandela M10, tal como se indica a modo de ejemplo en la **Figura 68**.

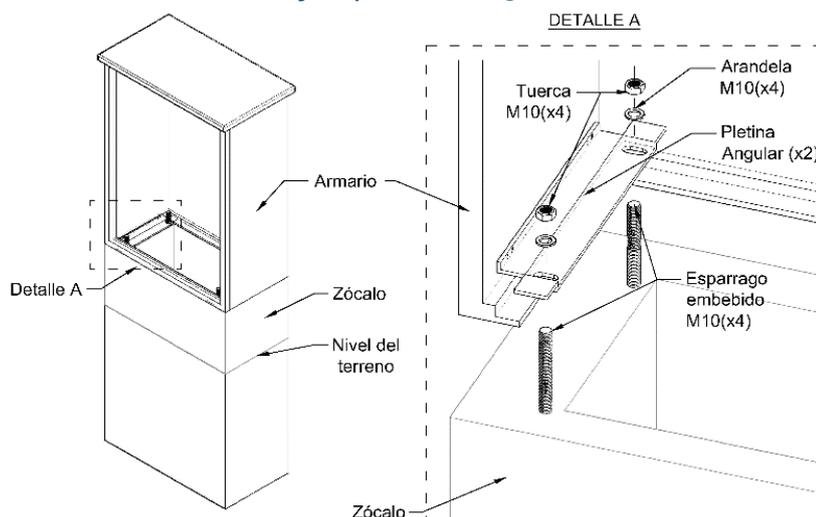


Figura 68: Pletinas angulares para fijación de armarios sobre zócalo

Todos los taladros colisos en las pletinas angulares o en la propia envolvente, serán de 20 mm de largo y sus centros estarán separados 195 mm de fondo, y 380, 630 ó 880 mm de ancho para armarios de 500, 750 y 1000 mm respectivamente de ancho, manteniendo una distancia de 60 mm respecto al borde exterior de la pared lateral del armario, tal como se indica en la **Figura 69**.

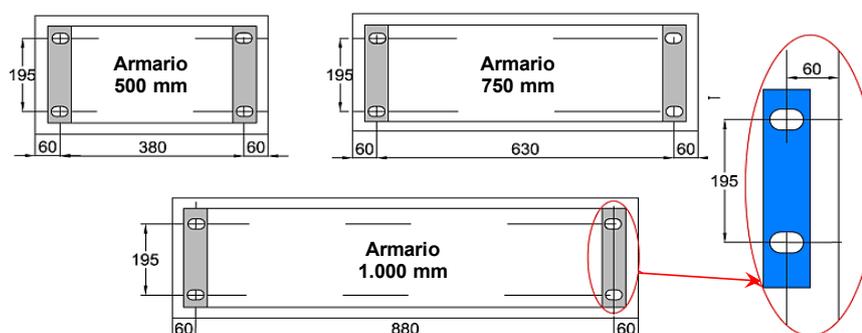


Figura 69: Separación entre taladros para fijación de armarios sobre zócalo



ARMARIOS EN INTERIOR DE FINCA (AIF)

Las CDM, que siempre serán de tipo AIF, se fijarán por su cara posterior a la pared de fondo del Cuarto o Armario de Contadores mediante 4 orejetas planas, tal como se indica a modo de ejemplo en la **Figura 70**.

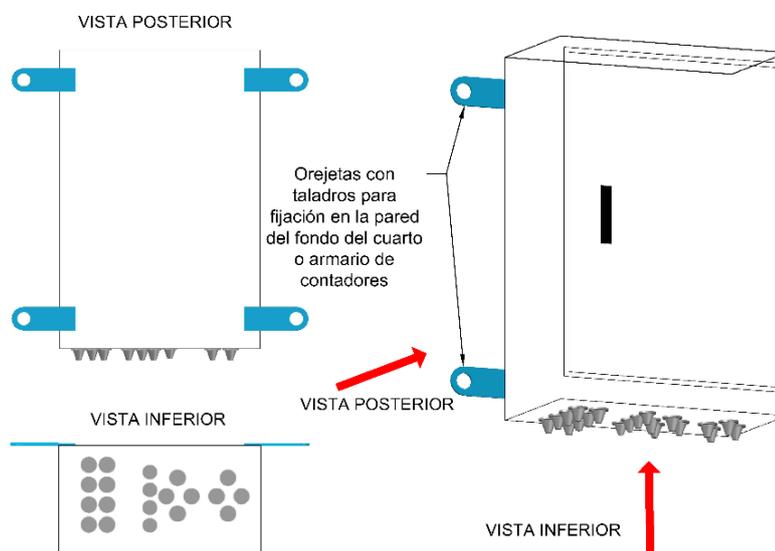


Figura 70: Dispositivos para fijación de las CDM de tipo AIF a la pared

ARMARIOS PROVISIONALES/OBRA (APO)

Todas las CPM de tipo APO se diseñarán para fijarse superficialmente por su cara posterior mediante orejetas directamente a un panel, o mediante un herraje solidario a las orejetas para fijación mediante fleje metálico a un poste.

Para su instalación superficialmente sobre un panel, se emplearán cuatro orejetas planas que permitan el paso de tornillos de métrica M6 y que vendrán montadas de fábrica junto con un par de perfiles que permitan fijarla también a un poste mediante fleje metálico de hasta 19 mm, de tal forma que todo el conjunto quede firmemente fijado con los tornillos y tuercas adecuados, tal como se indica a modo de ejemplo en la **Figura 71**.

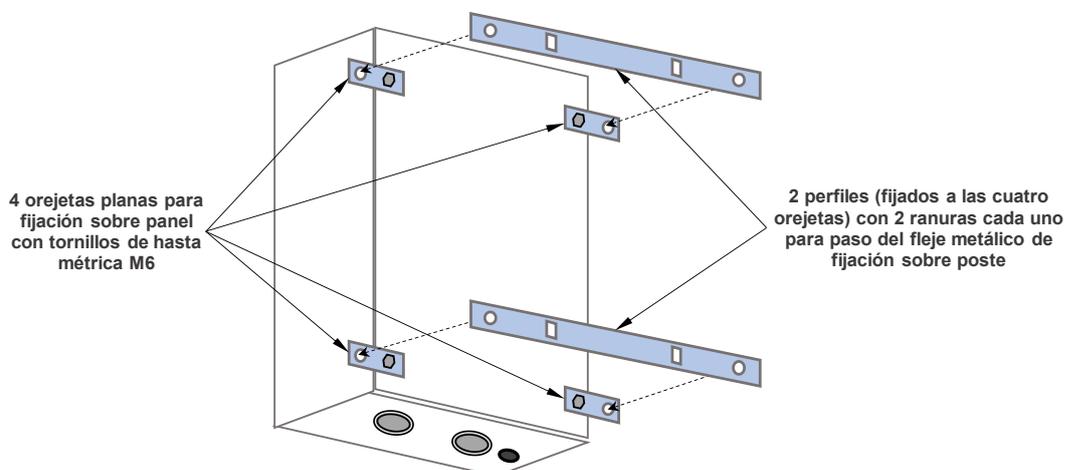


Figura 71: Orejetas y pletinas para fijación de las CPM de tipo APO



MODULOS DE INTERIOR (MIN)

Todas las envolventes de tipo MIN se fijarán por su cara posterior, mediante conjuntos de tornillos y tacos, a la pared de fondo del nicho.

El número de taladros realizados en la propia envolvente, orejetas o perfiles, además de los tacos y tornillos necesarios para la fijación de la envolvente, deberán ser adecuados para soportar su peso y la tracción por maniobras a la que pueda verse sometida la envolvente. En cualquier caso, cada módulo dispondrá como mínimo de 4 puntos de fijación.

Para la instalación se utilizarán los taladros existentes en el exterior de la propia envolvente (en sus esquinas o aristas laterales) o mediante orejetas o perfiles fijados a su cara posterior. Dichos accesorios dispondrán de taladros o agujeros colisos que permitan el paso de tornillos de métrica M6, y su posición deberá sobresalir del perímetro o contorno que delimita la propia envolvente, tal como se indica a modo de ejemplo en la **Figura 72**.

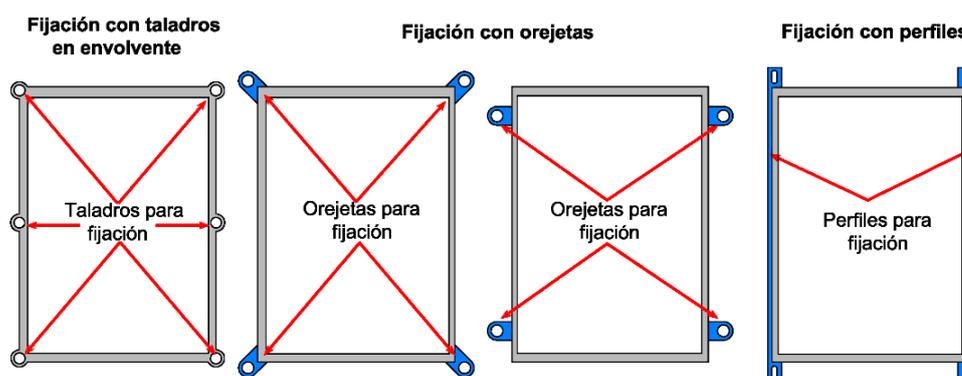


Figura 72: Dispositivos para fijación de las CGP y CPM de tipo MIN

CONJUNTOS MODULARES (CCMM)

Los módulos que conforman cada Conjunto Modular (CC o MMI) estarán sólidamente unidos entre sí, bien mediante la tornillería adecuada a través de sus paredes superior o inferior, o bien mediante perfiles instalados por su parte posterior a los que se fijará cada módulo individual; dichos perfiles también servirán para su fijación a la pared del cuarto o armarios de contadores.

El número de taladros realizados en la propia envolvente o perfiles, además de los tacos y tornillos necesarios para la fijación de la envolvente, deberán ser adecuados para soportar su peso y tracción por maniobras a la que pueda verse sometido el conjunto modular.

Para fijar los conjuntos modulares se utilizarán los taladros existentes en el exterior de la propia envolvente (en sus esquinas o aristas laterales), bien directamente o bien mediante perfiles fijados a su cara posterior. Los taladros de la envolvente podrán encontrarse dentro de su propio contorno o sobresalir del perímetro o contorno que delimita la propia envolvente.



En el caso de las columnas modulares de las centralizaciones de contadores cuyos taladros sobresalgan del contorno de la propia envolvente, la disposición de dichos taladros conformará un machihembrado que permita adosar lateralmente unas columnas modulares a otras.

A modo de ejemplo, en la **Figura 73** se representa las distintas formas para fijación de las columnas que conforman los conjuntos modulares a la pared del cuarto o armario de contadores.

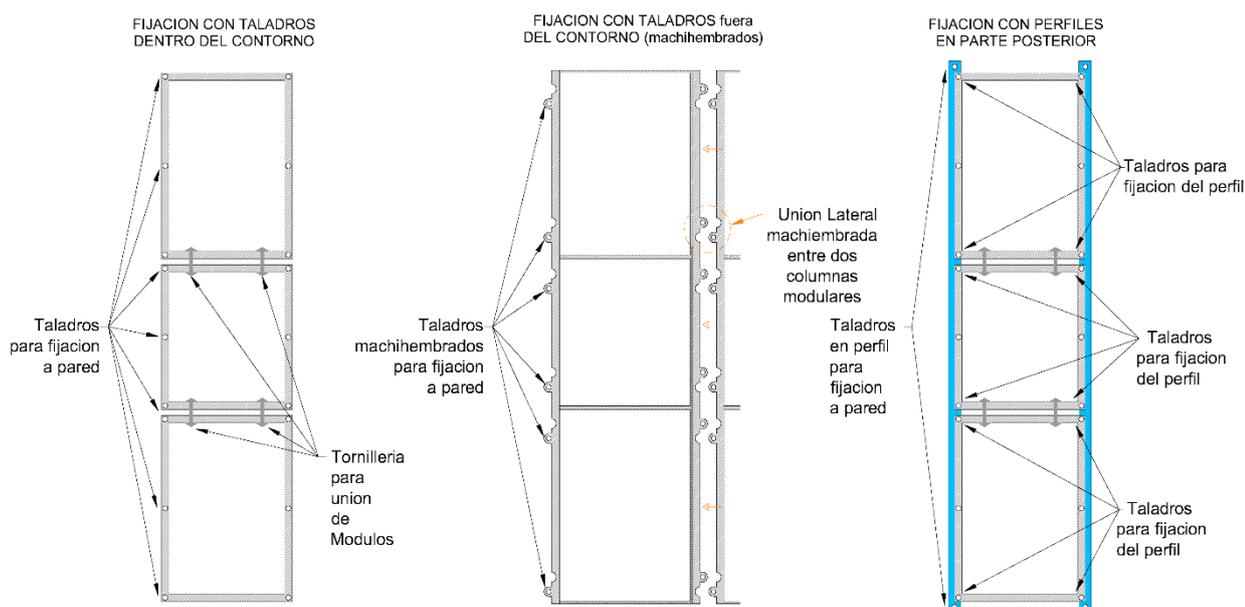


Figura 73: Dispositivos para fijación de los Conjuntos Modulares

Los conjuntos modulares se fijarán a la pared del cuarto o armario de contadores mediante conjuntos de tornillos y tacos, disponiendo cada módulo individual o el total del conjunto modular de un mínimo de 4 puntos de fijación. Todos los taladros o agujeros colisos para dicha fijación superficial permitirán el paso de tornillos de métrica M6.

6.2.2. Placas Base de Montaje y tubos para canalización de cables

De forma general, cada una de las envolventes aislantes que constituyen las cajas o conjuntos modulares dispondrá de una placa base aislante independiente para la fijación de los diferentes elementos que la componen.

Las placas base se fijarán a la pared interior del fondo de la envolvente mediante al menos cuatro tornillos plásticos o de latón de métrica M4 que deberán ser precintables (directamente o mediante los accesorios apropiados). La distancia sobre dicha pared de fondo será tal que los puntos de conexión de los cables procedentes del exterior de la envolvente quedarán lo más centrados que sea posible respecto a la pared (en las de tipo CSA, AIF, APO, MIN, CC o MMI) o al hueco diáfano (en las de tipo AET y AMC) por el que pasan los cables.



En las CPM de tipo MIN y AMC la canalización de la LDI, o de la acometida y los circuitos de puesta a tierra, hacia su salida o cuerpo inferior o superior se realizará mediante tubos rígidos de 40 mm de diámetro situados tras la placa base de montaje, por lo que la distancia frontal de la placa respecto al fondo de la envolvente será la adecuada para poder instalar dichos tubos de canalización.

Los cableados internos de las CPM y de los conjuntos modulares (CC y MMI) se realizarán tras la placa base de montaje, que irán mecanizadas de fábrica con las aberturas necesarias según la distribución de los elementos en su interior (ver apartado 6.3). A la entrada de cada elemento se dejará prevista una ventana en la placa base adecuada para el paso de los cables.

A continuación, se describen las características de los espacios, tubos y elementos más relevantes que se han de disponer en las placas base de las CPM y de los conjuntos modulares (CC y MMI).

6.2.2.1. Espacio destinado para contadores

En el caso de los triángulos de montaje para contadores, el mecanizado de las placas base para poder instalar posteriormente cada tipo de contador deberá cumplir las dimensiones indicadas en la **Figura 74**.

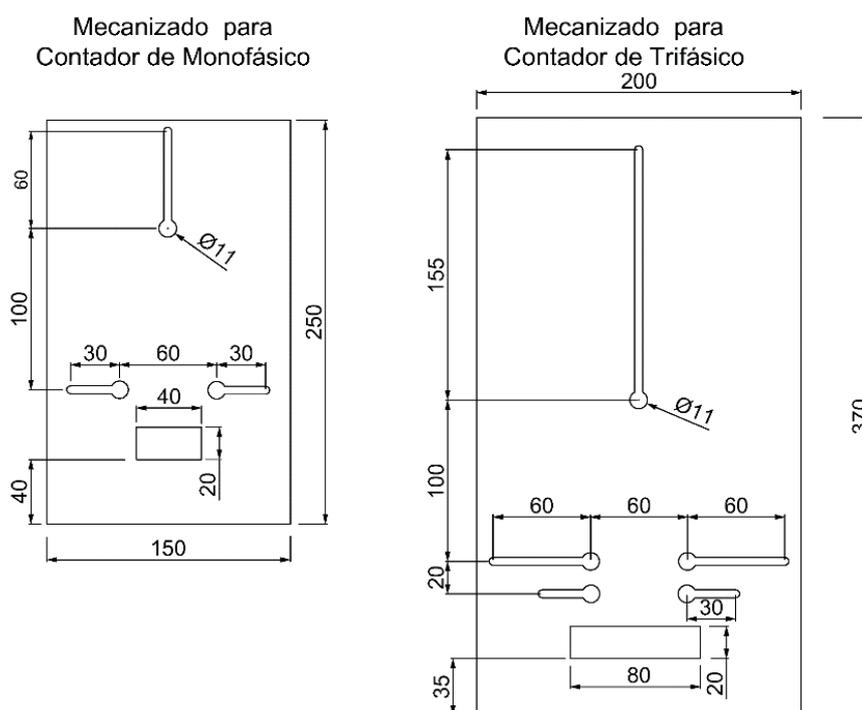


Figura 74: Mecanizado para los contadores en la placa de montaje

Cada triángulo de montaje dispondrá de tres tornillos (uno en cada ranura), cada uno de ellos con su correspondiente tuerca, diseñados de tal forma que puedan desplazarse a lo largo de la ranura para adecuarse a la posición de los puntos de anclaje de los contadores de los distintos fabricantes.



En el caso particular de los MMI y CPM de medida indirecta, que dispondrán de dos triángulos de montaje para contadores trifásicos (uno de medida indirecta y otro de medida directa), en caso de no disponer de espacio suficiente en la placa base para mecanizar 2 triángulos de montaje independientes se podrán solapar ambos debiendo cumplir las dimensiones indicadas en la **Figura 75**.

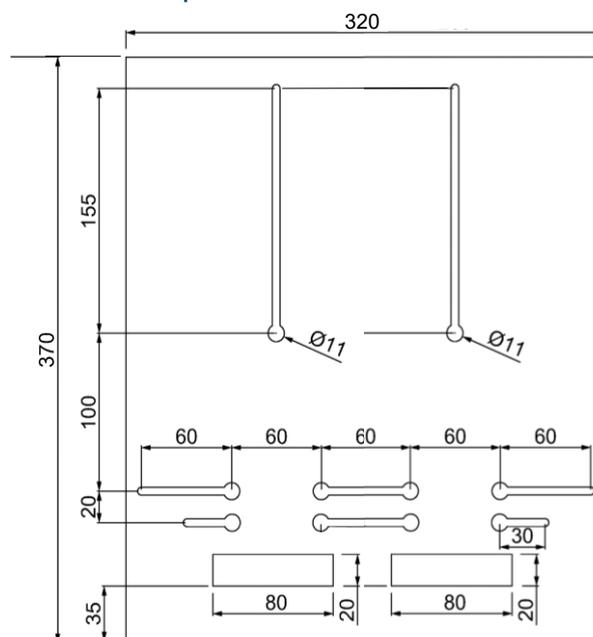


Figura 75: Mecanizado 2 contadores en las CPM o MMI de medida indirecta

6.2.2.2. Espacio destinado para filtros PLC y otros equipos de gestión

Las CPM de medida directa y las columnas de medida de las centralizaciones de contadores deben incorporar espacios con un Carril DIN para poder instalar posteriormente distintos tipos de equipos: Filtros PLC, contactores o equipos asociados al SPL, trafos de aislamiento, equipos para la gestión, protección o medida de las LDI (especialmente cuando son circuitos de recarga), equipos asociados a un SAV, o incluso un Módem GPRS cuando la CPM se utilice para medir un suministro de Alta Tensión en su lado BT. A estos espacios se le denominará genéricamente como “Espacio para Filtro PLC”.

En los MMI y CPM de medida indirecta, así como en las CPM de tipo APO, no será necesario incorporar ningún espacio específico para poder instalar filtros PLC u otros equipos de gestión.

En las CPM este espacio dispondrá de un carril DIN instalado horizontalmente y de una ventana para el paso de cables en su parte inferior. En las columnas de medida, puesto que deben disponer de un espacio para Filtro PLC para cada uno de los suministros, dichos espacios se situarán en los módulos de medida, gestión y filtrado PLC que dispondrán de un carril DIN horizontalmente a lo largo de todo el ancho de la parte superior del módulo y de tantas ventanas para el paso de cables como contadores aloja.



El centro del carril DIN se situará a una distancia de 2/3 de la altura del espacio destinado para los filtros PLC. Las características y dimensiones de dichos espacios dependerán del tipo de suministro: en las CPM serán las indicadas en la **Figura 76**, mientras que en los módulos de medida, gestión y filtrado PLC de las columnas de medida de las CC serán las indicadas en la **Figura 77**.

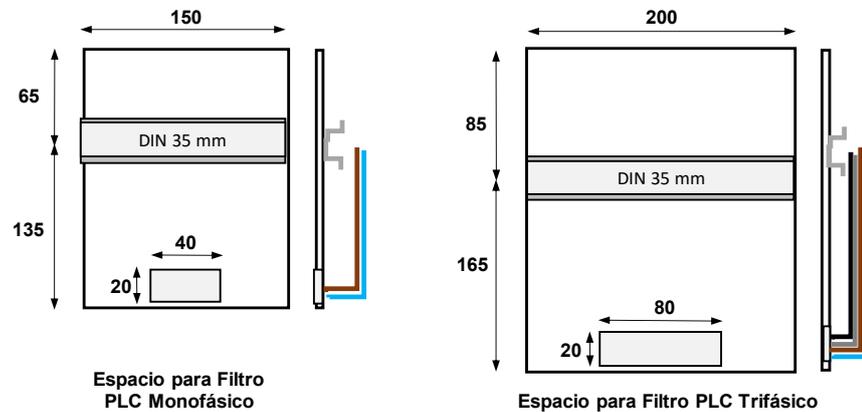


Figura 76: Espacio para filtros PLC en las CPM

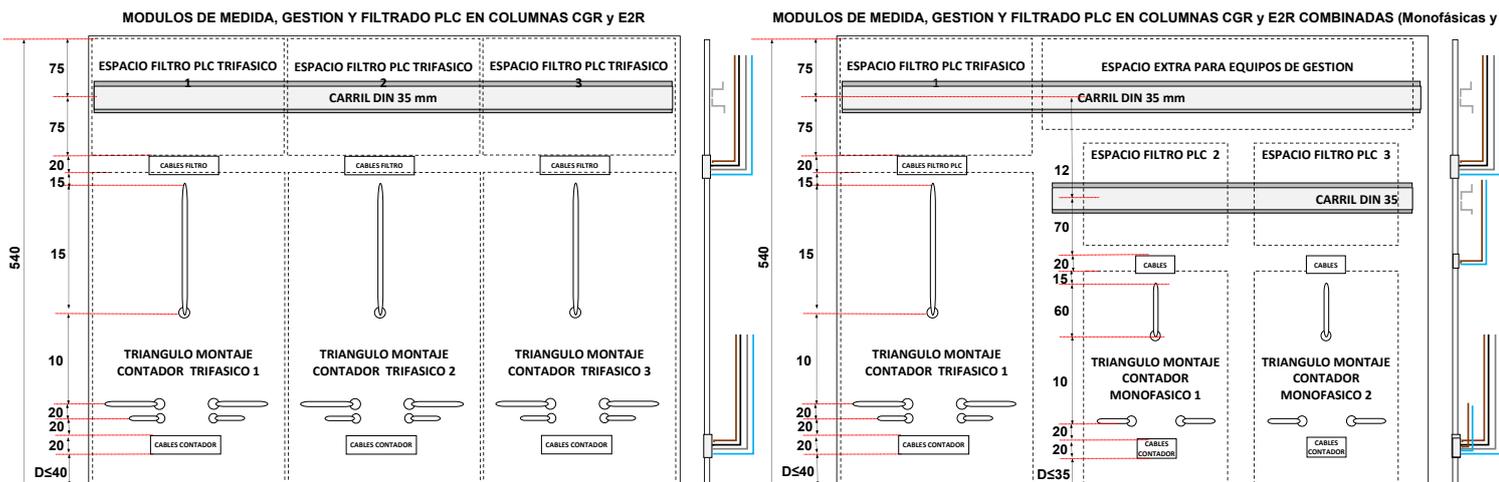
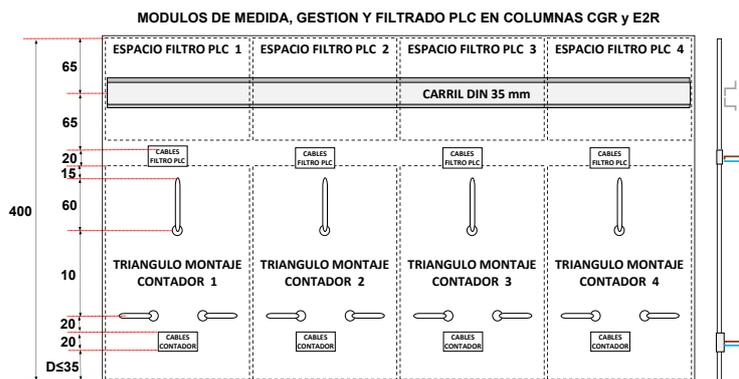


Figura 77: Espacio para filtros PLC en los módulos de medida-gestión-filtrado de las CC

En las CPM, las dimensiones exteriores del espacio reservado para el filtro PLC podrán reducirse un máximo del 20% en el caso que haya problemas de espacio en el interior de la envolvente.



De esta forma, en la **Tabla 30**, se indican las dimensiones exteriores que deberán reservarse en la placa base de montaje de las CPM para poder instalar posteriormente un filtro PLC u otros equipos de gestión.

Tabla 30: Dimensiones del espacio para el filtro PLC en las CPM

Tipo de Filtro PLC	Dimensiones mínimas (Alto x Ancho) mm	Dimensiones preferentes (Alto x Ancho) mm
Monofásico	160x120	200x150
Trifásico	200x160	250x200

En las centralizaciones de contadores los espacios reservados para los filtros PLC no podrán reducirse, y solo en caso de que falte espacio sobre la placa base se podrá disminuir ligeramente la altura de los triángulos de montaje de los contadores (aproximadamente 20 mm por abajo y otros 20 mm por arriba) reduciendo a 15 mm la distancia inferior hasta la ventana de paso de cables y a 80 mm la distancia entre las ranuras horizontales y la ranura vertical.

Al no existir Filtros PLC trifásicos para intensidades superiores a 80 A, y que en los MMI y CPM de medida indirecta la instalación de contadores de medida directa tiene un carácter excepcional, dichas MMI y CPM no dispondrán de espacios específicos para filtros PLC ni carril DIN horizontal. En caso necesario el Filtro PLC se instalará en el espacio que ocupa el triángulo de montaje para el contador de medida indirecta aprovechando las ranuras con tornillos existentes en el mismo, tal como se indica en la **Figura 75**.

6.2.2.3. Espacio destinado para equipos de comunicación

En todas las CPM de medida indirecta para la comunicación de telemedida, se dejará un espacio de 190x100 mm, destinado a alojar bien una roseta para conexión de telefonía fija o bien un Módem GPRS con su correspondiente fusible de protección. Para instalar todos estos equipos (Roseta, Módem y portafusibles) dicho espacio dispondrá en su centro de un carril DIN instalado horizontalmente a lo largo de todo su ancho sobre la propia placa base, en cuyo extremo izquierdo se instalará un portafusibles que incorporará un fusible tipo UTE (10x38) de 1 A y un cartucho para el neutro. Dicho carril DIN podrá ser el mismo que se utiliza para el montaje de la Regleta de Verificación.

Además del espacio para el equipo de comunicación la CPM dispondrá de una chapa metálica de 150x150 mm (que se puede reducir a 100x100 mm) de material paramagnético (que es atraído por un imán) para la eventual fijación de una antena GPRS. Esta chapa vendrá montada de fábrica preferentemente en horizontal sobre la pared inferior del Módulo o Armario que aloja los equipos de comunicaciones, pero si no se dispone de espacio suficiente, también se podrá fijar en la pared lateral o en la placa base del Módulo o Armario.



En las CPM de medida indirecta las dimensiones correspondientes al espacio para los equipos de comunicación son las indicadas en la **Figura 78**.

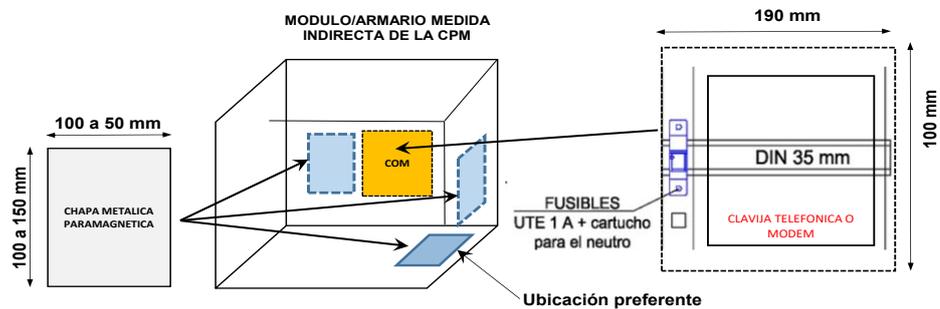


Figura 78: Espacio para los equipos de comunicación en las CPM

Los MMI no dispondrán de ningún espacio específico para equipos de comunicación, y cuando disponga de un contador telemedido, para montar el modem se utilizará el triángulo de montaje del contador de medida directa aprovechando los tornillos existentes en las ranuras del mismo, mientras que el portafusibles para su protección, con un fusible tipo UTE (10x38) de 1 A y un cartucho para el neutro, ya vendrá instalado en el extremo izquierdo del mismo carril DIN que las regletas de medida, que a su vez vendrá instalado horizontalmente por debajo de los triángulos de montaje.

Los MMI también dispondrán de la chapa metálica para una eventual fijación de la antena GPRS. Esta chapa vendrá montada de fábrica preferentemente sobre la pared inferior del Módulo que aloja los equipos de medida y eventualmente sobre la pared lateral del mismo. En los MMI los espacios correspondientes a los equipos de comunicaciones son los indicados en la indica en la **Figura 79**.

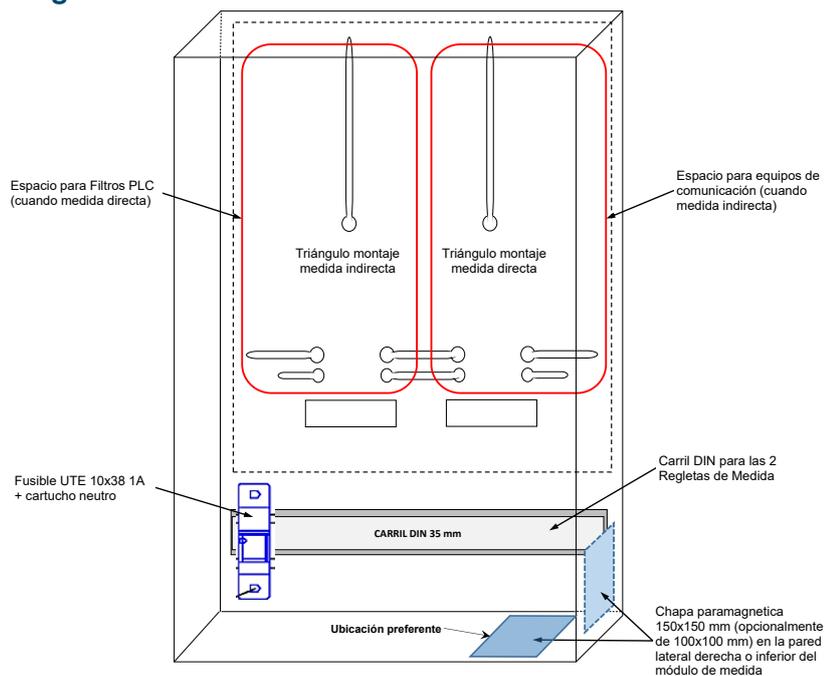


Figura 79: Espacio para los equipos de comunicación en los MMI



6.2.2.4. Espacio destinado para repetidores de señal PLC

En todas las CGP de tipo MIN o AET se debe reservar un espacio de como mínimo 250 x 100 x 175 mm para poder incorporar (en el futuro si se necesita) repetidores de señal PLC, u otros equipos de control del suministro. La disposición y ubicación de este espacio dependerá del tipo de CGP:

- En las CGP de tipo MIN, consistirá en un cajón en disposición vertical, conformado por placas aislantes sin velo ni cubierta frontal, que se ubicará sobre la placa base de montaje, con unas dimensiones frontales (Alto x Ancho) de 250 x 100 mm y un fondo de 175 mm (que de forma excepcional se podrá reducir a 150 mm).
- En las CGP de tipo AET con BTVCs, consistirá en un cajón en disposición horizontal, conformado por placas aislantes sin velo ni cubierta frontal, que se ubicará en la parte superior izquierda del armario (por encima del embarrado horizontal a la izquierda de las BTVCs), con unas dimensiones frontales (Alto x Ancho) de 100 x 250 mm y un fondo de al menos 175 mm.
- En las CGP de tipo AET con BUCs, simplemente consistirá en un espacio libre de 250 x 175 x 100 mm (Alto x Ancho x Fondo) ubicado en la parte interior de la puerta del armario frente a la parte frontal de las propias BUCs y por encima de los velos o cubiertas que protegen las pletinas donde se realizan las conexiones. Para ello en la parte interior de la puerta se ubicará una placa base con un carril DIN en disposición horizontal situado a 15 cm del borde superior de la puerta.

En la **Figura 80** se indica la disposición, ubicación y dimensiones que debe tener el espacio para poder instalar los repetidores de señal PLC:

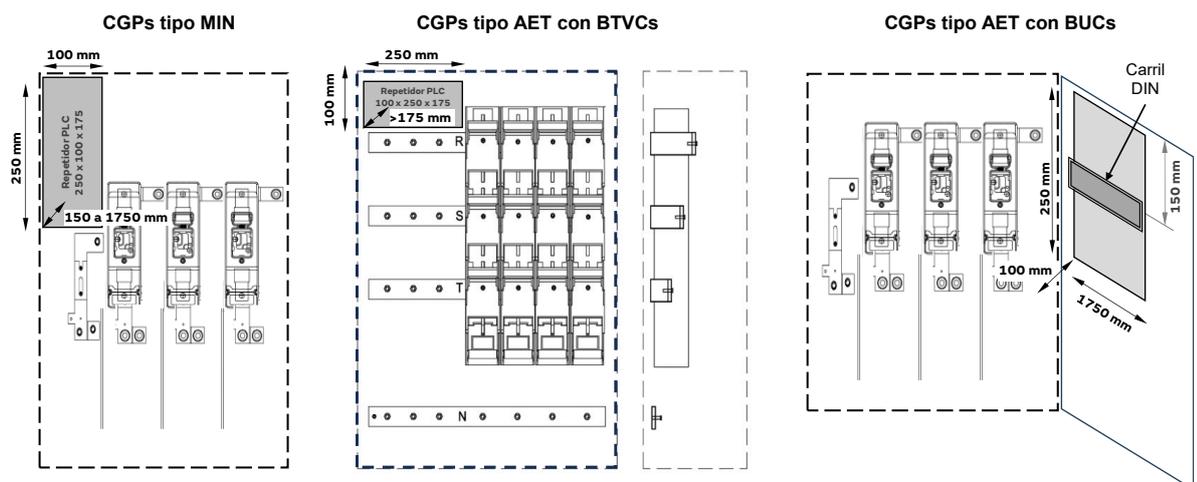


Figura 80: Disposición del espacio para poder instalar un repetidor de señal PLC

Independientemente del tipo de equipo que se instale en dicho espacio, su alimentación siempre va a ser trifásica mediante un circuito como el indicado en el apartado **6.2.6.1**.



6.2.2.5. Tubos para canalización de circuitos

En las CPM de medida directa de tipo MIN siempre se instalará un tubo oculto tras la placa base de montaje, con su correspondiente codo para embocarlo al taladro realizado en dicha placa base, para canalizar la salida de la LDI desde el bornero donde se va a conectar hasta la pared superior de la CPM.

En las CPM de medida directa de tipo MIN o AET conformadas por 2 módulos o armarios, o en las que el bornero para conexión de la LDI se sitúe más arriba que las BUCs, para canalizar la LDI hacia la parte inferior de la CPM se instalará un tubo sobre la placa base de montaje en su recorrido vertical a lo largo del módulo o armario inferior o por detrás de las pletinas en “Z” conectadas en las bases BUC, tal como se indica a modo de ejemplo en la **Figura 81**.

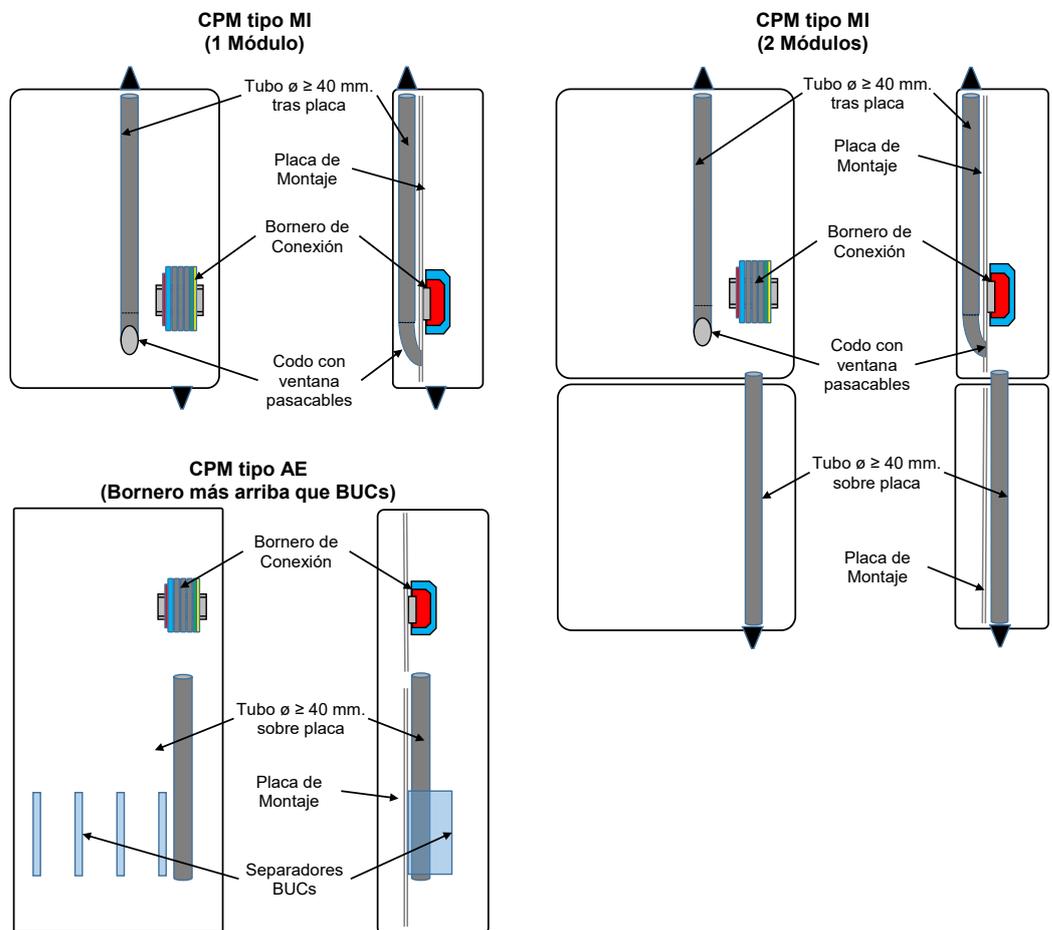


Figura 81: Disposición de Tubos para las LDI en el interior de las CPM de tipo MIN o AET

El tubo para canalizar la LDI hacia arriba tendrá su extremo superior acoplado a la pared superior y su extremo inferior situado lateral y ligeramente por debajo del bornero donde se conecta, mientras que el tubo para canalizar la LDI o los circuitos hacia abajo tendrá su extremo superior por debajo del bornero o elemento donde se conecta y su extremo inferior llegará: en los módulos hasta su pared inferior y en los armarios ligeramente por debajo de la cota inferior de los separadores aislantes existentes entre las BUC.



En las CPM de tipo AMC, que siempre estarán conformadas por 2 cuerpos de armario, para canalizar la acometida y los circuitos de puesta a tierra del neutro y de la tierra de protección desde su entrada por la parte inferior diáfana de del cuerpo inferior hacia el cuerpo superior del armario que aloja los equipos de medida, se instalarán 3 tubos: 2 a la izquierda para la acometida y la puesta a tierra del neutro, y otro a la derecha para la tierra de protección del suministro por donde se descargan las sobretensiones. Dichos tubos estarán alineados con los puntos donde se conectan los circuitos que canalizan, y ocultos tras la placa base de montaje del cuerpo inferior, tal como se indica a modo de ejemplo en la **Figura 82**.

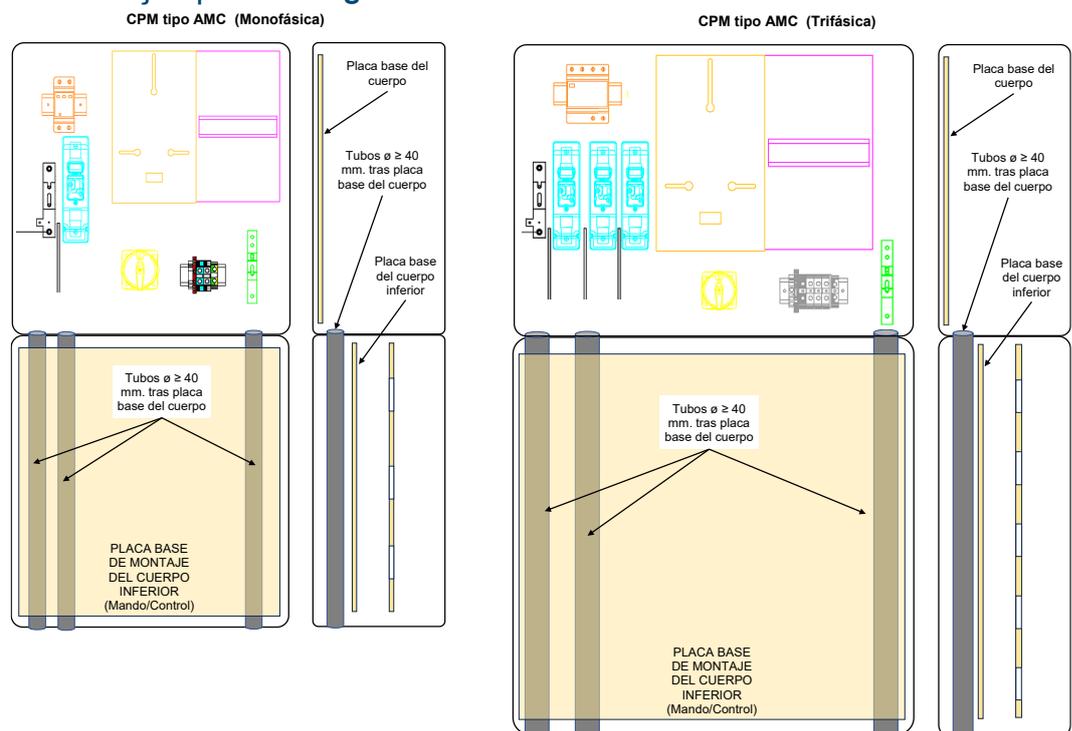


Figura 82: Disposición de Tubos en el interior del cuerpo inferior de las CPM de tipo AMC

El diseño de los todos tubos para canalización de los distintos circuitos deberá cumplir con la norma UNE-EN 60423 y la ITC-BT-21, debiendo como mínimo tener un diámetro exterior de 40 mm.

6.2.2.6. Cuerpo para elementos de mando/control en CPM tipo AMC

En las CPM de tipo AMC, para suministros en vía pública que precisan de la instalación de dispositivos de mando/control, el cuerpo superior está dedicado exclusivamente a los elementos de medida que conforman propiamente la CPM, mientras que el cuerpo inferior estará reservado exclusivamente para instalar todos los dispositivos de mando/control.

Los dispositivos de mando/control necesario para cada tipo de suministro se instalarán posteriormente, y no forman parte del alcance de suministro de la CPM.



Para la instalación de los dispositivos de mando/control, el cuerpo inferior vendrá equipado con una serie de carriles DIN horizontales sobre la placa base a lo largo de todo el ancho del armario (3 en la CPM monofásica en un armario de 50x50 cm, y 5 en la trifásica en un armario de 75x75 cm). Por delante de ésta se instalará otra placa con unos troquelados (del mismo largo que los carriles DIN) para proteger los bornes de conexión de los dispositivos de mando/control y permitiendo el acceso a su cara frontal para actuar sobre las palancas de accionamiento o botones. Las placas vendrán montadas sobre unos pilaretes para permitir el paso de los tubos por su parte posterior y el montaje de los elementos, tal como se indica en la **Figura 83**.

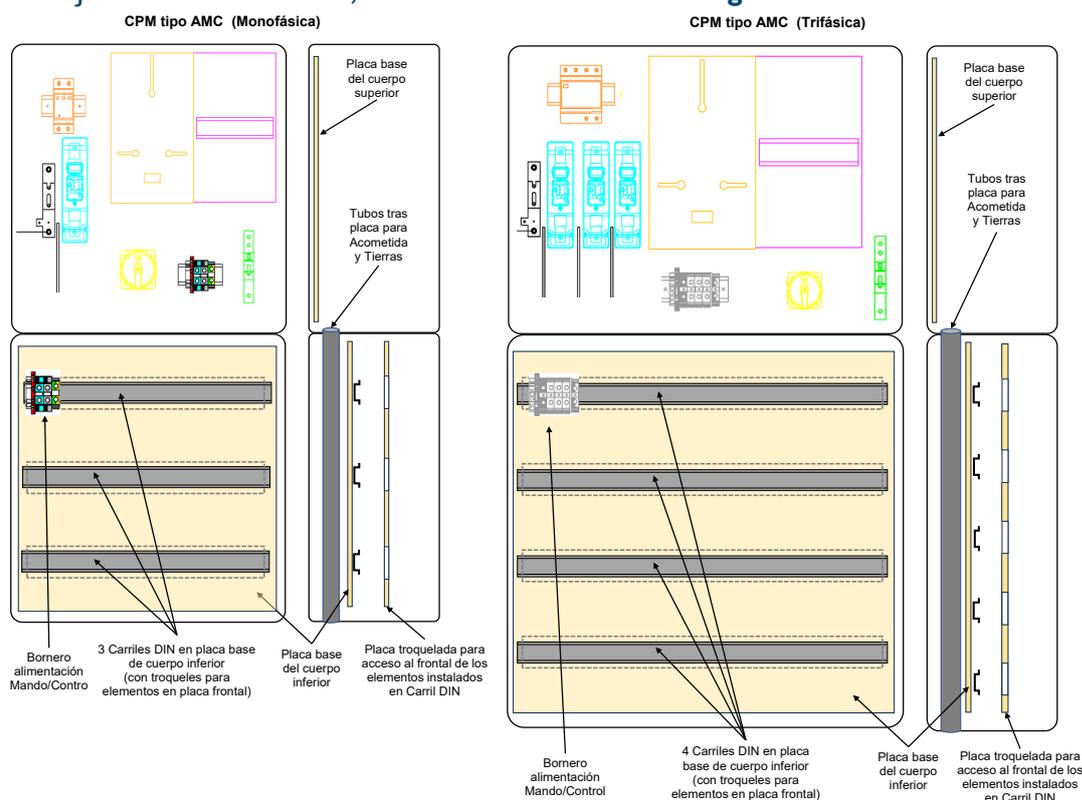


Figura 83: Elementos para montaje de los dispositivos de Mando/Control en CPM tipo AMC

6.2.3. Elementos de Protección y Maniobra

En las CGP, CDM, CPM y MMI la función de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de las instalaciones de enlace siempre se realizará mediante bases portafusibles cerradas. En todas las CPM y MMI, así como en las CGP que solo pueden alimentar una única LG, las bases portafusibles serán de tipo BUC, mientras que en las CGP y CDM que pueden alimentar varias LG todas las bases portafusibles serán de tipo BTVC, adecuadas para fusibles de cuchillas de tipo NH.

En los Módulos de Protección de las centralizaciones de contadores, y en las CPM que alimentan 2 suministros, cada LDI se protegerá individualmente mediante fusibles cilíndricos de tipo UTE de 22x58 instalados en portafusibles de seguridad (rotativos o basculantes) adecuados.



Los fusibles de tipo NH, o cilíndricos UTE 22x58, para la protección de cada LG o LDI, no forman parte del alcance de suministro de las cajas y conjuntos modulares, ya que su intensidad dependerá de la potencia asignada al circuito, y en campo se instalarán los fusibles adecuados según lo indicado en las tablas del apartado **6.6**.

Las CPM y MMI de medida indirecta, dispondrán de un circuito para alimentar los posibles equipos de comunicación de telemedida que se protegerá mediante un fusible tipo UTE 10x38 de 1A en una base portafusibles modular de tipo PMF.

Las CGP tipo AET y MIN, dispondrán de un circuito para alimentar un posible repetidor de señal PLC que se protegerá mediante fusibles tipo UTE 5x20 en tres bases portafusibles de tipo “en línea”.

Para realizar la protección contra sobretensiones transitorias todas las CPM, salvo las de tipo APO; así como todas las CC y MMI dispondrán de un Protector contra Sobretensiones Transitorias (PST) clasificado al menos como de Tipo 1, aunque preferentemente se usarán protectores de Tipo 1+2. La conexión y protección del PST se realizará según el siguiente criterio:

- En las CPM y MMI el PST estará instalado justo a continuación de las BUCs. En las CPM de medida directa las propias BUC sirven como protección del PST, mientras que en las CPM de medida indirecta y en las MMI se protegerá por un interruptor automático magnetotérmico de 125 A.
- En las CC el PST se instalará en la Columna de Maniobra General en el pletinado previo al IGM, o a los TIs cuando es de tipo MLG, y estará protegido por un conjunto de BUCs de tamaño “00” con fusibles de 125 A (que sí forman parte del alcance de suministro de la centralización).

En todos los casos, el PST vendrá conectado a un borne principal de tierra, constituido por una pletina seccionable, que deberá estar instalada dentro de la propia envolvente a la derecha.

El Módulo de Conexión de todas las Columnas de Maniobra General de las CC dispondrá de un Interruptor General de Maniobra (IGM) que permita desconectar simultáneamente toda la Centralización de contadores.

Para realizar la función de maniobra individual de cada LDI, todas las CPM, MMI y módulos de salida de las Centralizaciones de Contadores dispondrán, aguas abajo de la medida y antes del elemento para conexión de las LDI, de un Interruptor de Maniobra Individual (IMI) para realizar individualmente y con seguridad todas las operaciones de corte en carga o reconexión necesarias en las LDI.

En el caso particular de las CPM de tipo AMC, en la parte superior izquierda del cuerpo de armario inferior, se instalará un bornero, conectado al bornero de salida de la LDI del cuerpo superior e idéntico al mismo, y desde el que posteriormente se alimentarán los dispositivos de mando/control del suministro.



En el caso particular de los módulos de salida de las columnas de medida de tipo E2R (destinadas a alimentar suministros según el esquema "2" de recarga establecido en la ITC-BT-52), y aguas abajo del IMI del suministro, se instalará un contactor "Normalmente Abierto" cuyo contacto auxiliar, y por tanto el Circuito de Recarga Individual, se podrá maniobrar remotamente actuando sobre un interruptor instalado en el cuadro general de mando y protección del suministro o desconectarlo cuando el suministro se queda sin tensión.

En las CGP, CPM y MMI con BUCs el seccionamiento del neutro se realizará por un seccionador de neutro mediante pletinas situado a la izquierda de las BUC, que no existirá en las CGP y CDM con BTVCs pues en ellas el seccionamiento se realizará mediante la desconexión del conductor de neutro de cada LG individual.

En las Centralizaciones de contadores el seccionamiento del neutro se realizará por el IGM de la columna de maniobra general.

En los siguientes apartados se indican las principales características de cada uno de los elementos de protección y maniobra mencionados anteriormente:

6.2.3.1. Bases portafusibles de tipo BUC

Las Bases tipo BUC se ubicarán siempre unas junto a otras a la misma cota respecto la parte inferior de la envolvente, y generalmente en la parte inferior izquierda que se corresponde con el punto de entrada de los cables de la red de UFD o de la LG.

Cada base BUC estará conformada por una envolvente aislante y precintable sobre un bastidor aislante, que sirve de soporte a los contactos fijos del fusible y al dispositivo extintor de arco, junto con una maneta portafusible amovible de apertura por giro que, además de los elementos para sujeción del fusible, incorpora un indicador luminoso de fusión, una ventana para observar las características del fusible y orificios para realizar comprobaciones de tensión.

El tamaño de las bases BUC (00, 2 ó 3) que debe incorporar cada CGP, CPM o MMI, así como la sección mínima de los cables que se deben poder conectar en las mismas, dependerá de la intensidad asignada a cada CGP, CPM o MMI, de acuerdo con lo indicado en la **Tabla 31**.

Tabla 31: Tamaño BUCs y Secciones de cables a conectar

Intensidad Asignada	Tamaño de la Base	Intensidad máxima de los fusibles (A)	Sección mínima de cables (mm ²)
80	00	80	50
160	00	160	95
400	2	400	240
630	3	630	240



Todas las BUCs incorporarán un dispositivo de bloqueo de la maneta extraíble por candado. Para ello, cada base dispondrá de un elemento instalado en el bastidor fijo de la base con un taladro en su extremo, de al menos de 6 mm de diámetro, que permita el poder instalar un candado, y que a través de una ranura en la maneta portafusibles extraíble atravesase dicha maneta de forma que, con la maneta posicionada y cerrada, mediante la instalación de un candado o precinto se impida totalmente su apertura.

Los puntos de conexión de los cables en las BUCs: Red de UFD o LG desde CGP por su parte inferior, y LG o LDI por su parte superior, dependerán del tamaño de las BUCs, del tipo de conjunto y de la posibilidad de realizar “Reparto” en el mismo, de acuerdo con los siguientes criterios:

BUCs en las CGP de tipo CSA

- En las CGP de tipo CSA la conexión de la acometida siempre se realizará directamente en la parte inferior de las bases BUC.
- En las CGP de tipo CSA la conexión de la LG se realizará en una pletina exterior conectada en la parte superior de las bases BUC, que bien se asomará lateralmente por su parte superior derecha o que bien discurrirá por su parte posterior y se asomará por su parte inferior.

A modo de resumen en la **Tabla 32** se recoge la ubicación de los puntos de conexión en las CGP de tipo CSA:

Tabla 32: Puntos de conexión en las BUC de las CGP de tipo CSA

Tipo Base	Descripción	Tipo Conexión
		Derivación en “T”
"00"	<p>Acometida Red UFD: directamente en punto de conexión inferior de BUC.</p> <p>LG: pletina lateral derecha a la misma cota que el punto de conexión superior de BUC.</p>	<p>BUC "00"</p> <p>ACOMETIDA UFD</p> <p>LG</p>
"2"	<p>Acometida Red UFD: directamente en punto de conexión inferior de BUC.</p> <p>LG: pletina lateral derecha a la misma cota que el punto de conexión superior de BUC o pletina inferior dispuesta por la parte trasera BUC con punto de conexión en la parte inferior desplazado hacia la derecha respecto punto de conexión de Acometida</p>	<p>BUC "2"</p> <p>BUC "2"</p> <p>ACOMETIDA UFD</p> <p>LG</p> <p>LG</p> <p>ACOMETIDA UFD</p>



La posición relativa de los puntos de conexión de los distintos cables, tanto de la Acometida de UFD como de la LG, en el conjunto formado por las bases BUC y las pletinas de conexión que sobresalen del contorno de su envolvente aislante será como las indicadas en la **Figura 84**.

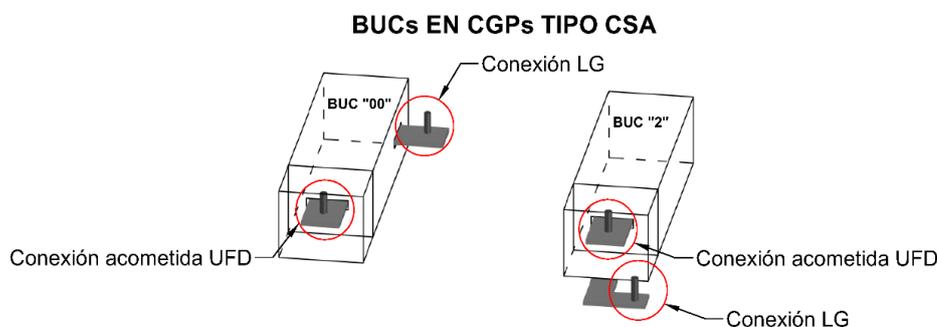


Figura 84: Posición de los puntos de conexión en las CGP de tipo CSA

Las pletinas específicas que sobresalen (por el lateral derecho o por la parte inferior de la BUC) respecto al perímetro de la envolvente aislante de la BUC, estarán conectadas al punto de conexión interiores superior de la propia BUC. Estas pletinas estarán dispuestas de tal forma que los cables a conectar en las mismas en su recorrido vertical pasen lateralmente respecto a los cables de Acometida de UFD.

Las pletinas laterales para la conexión de la LG tendrán la máxima longitud posible (limitada por la envolvente o por la presencia de otras BUCs a su lado) y su punto de conexión deberá estar lo más a la derecha y pegado a la placa base de montaje que sea posible. De forma tal que su posición relativa esté situada por debajo del punto de conexión de la acometida de UFD, bien a su derecha o bien justo por debajo del mismo.

BUCs en las CGP de tipo AET o MIN

- En las CGP de tipo AET o MIN con bases de tamaño “00” y “2” la conexión de la acometida o red de UFD se realizará en los dos puntos de conexión existentes en unas pletinas en forma de “Z” situadas por debajo de las BUC, y que se conectarán en los puntos de conexión existentes en la parte inferior de las propias bases BUC.
- En las CGP de tipo AET o MIN con bases de tamaño “3” la conexión de la Acometida de UFD se realizará en los dos puntos de conexión existentes en unas pletinas en forma de “T invertida” situadas por debajo de las BUC, y que se conectarán en los puntos de conexión existentes en la parte inferior de las propias bases BUC.
- En todas las CGP de tipo AET o MIN la conexión de la LG se realizará en una pletina exterior conectada en la parte superior de las bases BUC que se asomará lateralmente por su parte superior derecha.



A modo de resumen en la **Tabla 33** se recoge la ubicación de los puntos de conexión en las CGP de tipo AET o MIN:

Tabla 33: Puntos de conexión en las BUCs de las CGPs de tipo AET y MIN

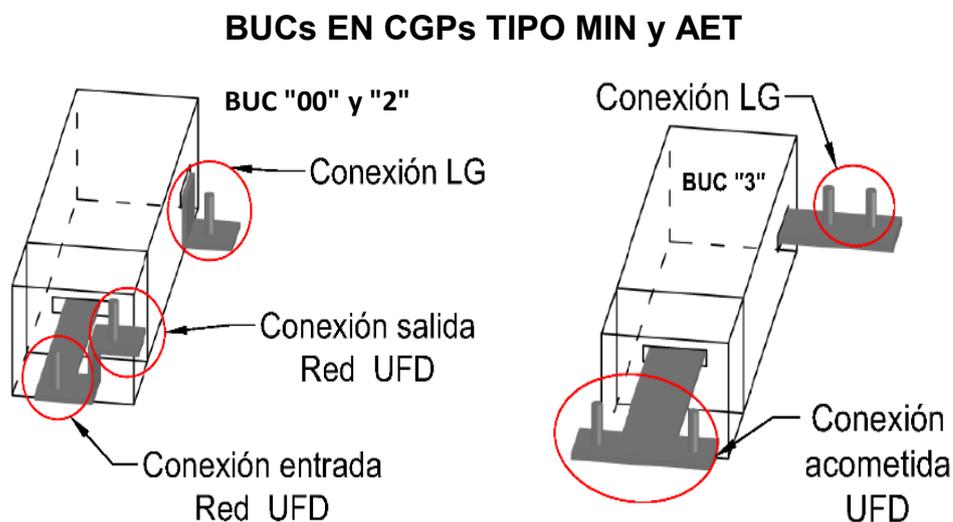
Tipo Base	Descripción	Tipo Conexión
		"Reparto"
"00" y "2"	<p>Entrada Red UFD: punto de conexión inferior de la pletina en "Z" específica para Reparto (conectada en punto de conexión inferior de BUC).</p> <p>Posible salida Red UFD: punto de conexión superior de la pletina en "Z" específica para Reparto.</p> <p>LG: pletina lateral derecha por debajo de la cota del punto de conexión superior de BUC donde se conecta.</p>	<p>BUC "00" y "2"</p> <p>ENTRADA RED UFD SALIDA RED UFD</p>
"3"	<p>Entrada Red UFD (hasta 2 circuitos): Directamente en doble punto de conexión inferior de BUC o en pletina tipo "T invertida" específica (conectada en punto de conexión inferior de BUC).</p> <p>LG (hasta 2 cables por fase): pletina lateral derecha a la misma cota del punto de conexión superior de BUC donde se conecta.</p>	<p>BUC "3"</p> <p>BUC "3"</p> <p>ACOMETIDA UFD LG LG LG LG ACOMETIDA UFD</p>

Las pletinas inferiores en "Z" conectadas a las BUCs de tamaño "00" y "2" que posibilitan el Reparto de la Red de UFD estarán diseñadas para soportar una intensidad mínima de 400 A, y las pletinas en "T invertida" conectadas a las BUCs de tamaño "3" deberán soportar una intensidad mínima de 630 A.

Las pletinas específicas que sobresalen respecto al perímetro de la envolvente aislante de la BUC estarán conectadas a los puntos de conexión interiores de la propia BUC. En el caso particular de las pletinas para conexión de la LG, tendrán la máxima longitud posible (limitada por la presencia de otras BUCs a su lado) y estarán dispuestas de tal forma que los cables a conectar en las mismas estén lo más pegado posible a la placa base y que en su recorrido vertical pasen bien lateralmente a los cables de Acometida o Red de UFD, o bien por debajo del Punto de conexión de los mismos en las pletinas en "Z".



Para facilitar la instalación y conexión del cable de la LG, la posición relativa de los puntos de conexión de los distintos cables, tanto de la Acometida o Red de UFD como de la LG, en el conjunto formado por las bases BUC y las pletinas de conexión que sobresalen del contorno de su envolvente aislante será como las indicadas en la **Figura 85**.



BUCs en las CPM de cualquier tipo (AET, MIN, AMC o APO)

- En las CPM para conexión de la Acometida de UFD por derivación en “T”, los cables de Acometida siempre se conectarán directamente en los puntos de conexión existentes en el interior de la parte inferior de la propia envolvente aislante de la BUC de tamaño “00”.
- En las CPM para conexión de la Red de UFD en “Reparto” con bases de tamaño “00”, los cables de red se conectarán en los dos puntos de conexión existentes en unas pletinas específicas en forma de “Z” situada por debajo de la propia BUC.
- En las CPM para conexión de la Red de UFD en “Reparto”, o de una Acometida por derivación en “T” o “Dedicada” (con hasta dos cables por fase), con bases de tamaño “2”, los cables de red se conectarán en el punto de conexión existente en la parte inferior de las bases BUC y en el punto de conexión de una pletina en forma de “Z” que asomará lateralmente por su parte inferior derecha.
- En las CPM para conexión de una Acometida “Dedicada” desde el CT con BUCs de tamaño “3”, la conexión de los cables de Acometida se realizará en los dos puntos de conexión existentes en una pletina en forma de “T invertida” en la parte inferior de la propia BUC.
- En todas las CPM la conexión de la LDI se realizará directamente en el punto de conexión existente en el interior de la parte superior de la BUC.



A modo de resumen en la **Tabla 34** se recoge la ubicación de los puntos de conexión en las CPM:

Tabla 34: Puntos de conexión en las CPM

Tipo base	Descripción	Tipo de conexión	
		Derivación en "T" o "Dedicada"	"Reparto"
"00"	<p>Acometida en "T": Entrada de Acometida directamente por el punto de conexión inferior de BUC.</p> <p>Reparto de Red: Entrada de Red por el punto de conexión de la pletina en "Z" que está conectado en el punto de conexión inferior de BUC y Salida de Red por el punto de conexión delantero de la misma pletina en "Z".</p> <p>Salida LDI: conexión directamente en el punto de conexión superior de BUC.</p>		
"2"	<p>Acometida en "T": Entrada de Acometida por el punto de conexión de la pletina en "Z" que está conectado en el punto de conexión inferior de BUC.</p> <p>Reparto de Red: Entrada de Red por el punto de conexión de la pletina en "Z" que está conectado en el punto de conexión inferior de BUC y Salida de Red por el punto de conexión trasero de la misma pletina en "Z".</p> <p>Salida LDI: conexión directamente en el punto de conexión superior de BUC.</p>		
"3"	<p>Entrada Acometida UFD (hasta 2 cables por fase desde CT): Directamente en doble punto de conexión inferior de BUC o en pletina tipo "T invertida" específica conectada en punto de conexión inferior de BUC.</p> <p>Salida LDI (1 cable por fase): conexión directamente en el punto de conexión superior de BUC.</p>		

Las pletinas internas, Inferior y superior, de las bases BUC estarán diseñadas con la sección adecuada para la intensidad asignada a la BUC. Mientras que las pletinas inferiores en "Z" conectadas a las BUCs de tamaño "00" y "2" que posibilitan el Reparto de la Red de UFD deberán soportar como mínimo una intensidad de 400 A, y las pletinas en "T invertida" conectadas a las BUCs de tamaño "3" deberán soportar como mínimo una intensidad de 630 A.



Las pletinas específicas que sobresalen (por el lateral derecho o por la parte inferior de la BUC) respecto al perímetro de la envolvente aislante de la BUC, estarán conectadas a los puntos de conexión interiores de la propia BUC. En estos casos la posición relativa de los puntos de conexión de los distintos cables, tanto de la Acometida o Red de UFD como de la LDI, en el conjunto formado por las bases BUC y las pletinas de conexión que sobresalen del contorno de su envolvente aislante será como las indicadas en la **Figura 86**.

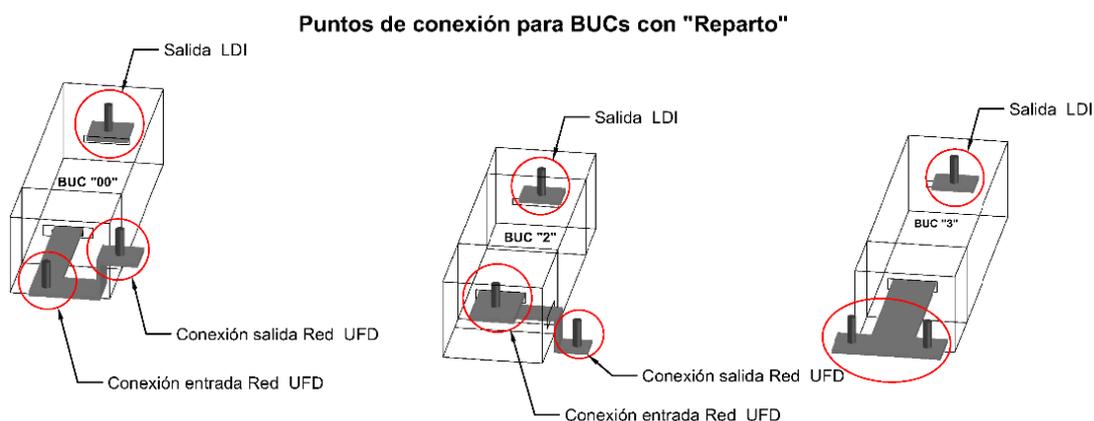


Figura 86: Posición de los puntos de conexión en las CPM

BUCs en los MMI

En los MMI a conexión de la LG (por la parte inferior) y de la LDI (por la parte superior) se realizará directamente en los puntos de conexión existentes en el interior de la propia envolvente aislante de la BUC. Dichos puntos de conexión internos estarán diseñados con la sección adecuada para la intensidad asignada a la BUC y tendrán un diseño tal que permita la conexión de cables con terminales de tipo pala. La posición de los puntos de conexión en las BUC de los MMI será como las indicadas en la **Figura 87**.

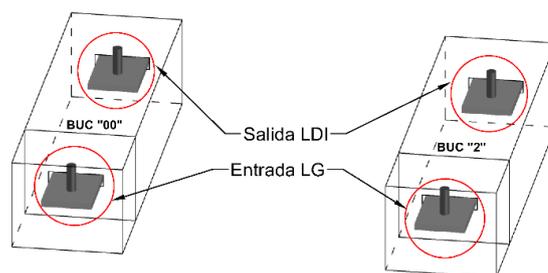


Figura 87: Posición de los puntos de conexión en los MMI

6.2.3.2. Bases portafusibles de tipo BTVC

Las bases de tipo BTVC se utilizarán en aquellas CGP y CDM destinadas a proteger varias Líneas Generales (principales o Derivadas). Estas bases se ubicarán siempre unas junto a las otras sobre un embarrado horizontal que estará montado sobre un bastidor en el interior de un armario.



Cada BTVC estará conformada por una envolvente aislante y precintable, sobre un bastidor aislante que sirve como soporte a los contactos fijos de los fusibles y los dispositivos extintores de arco (cámaras apagachispas), y tres manetas portafusibles amovibles alineadas verticalmente y con apertura por giro. Cada una de las manetas extraíbles, además de los elementos para sujeción del fusible, incorpora: un dispositivo de bloqueo por candado de la maneta, un indicador luminoso de fusión, una ventana para observar las características del fusible y orificios para realizar comprobaciones de tensión. Las BTVCs además incorporarán un tarjetero en el que se pueda identificar la LG a la que protegen.

La conexión de los cables correspondientes a las 3 fases de la LG se realizará en los puntos de conexión de las tres pletinas situadas en la parte inferior de cada BTVC, las cuales estarán convenientemente protegidas por una cubierta de material aislante. Mientras que la conexión del cable del Neutro de la LG se realizará directamente en uno de los puntos de conexión existentes en la barra de neutro del embarrado horizontal según lo descrito en el apartado **6.2.5**.

Las BTVC para protección de las LG siempre se fijarán sobre la parte derecha del embarrado horizontal que tendrá como misión el paso de energía procedente de la red de UFD, o de la LG principal, que siempre se conectará por el lado izquierdo de dicho embarrado horizontal.

La fijación de las BTVC al embarrado horizontal se efectuará mediante tres tornillos a través del taladro existente en la pletina de conexión de cada base individual. Estos tornillos serán permanentemente accesibles frontalmente, a través de un orificio ubicado en la parte posterior de las BTVC, para posibilitar su sustitución de forma individual, tal como se indica en la **Figura 88**.

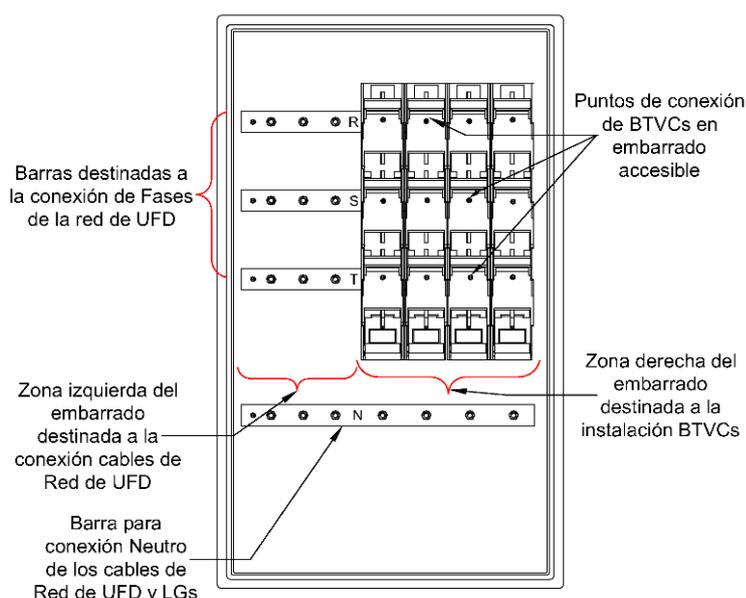


Figura 88: Fijación de BTVCs sobre el embarrado horizontal



Cuando una CGP o CDM incorpore parejas de BTVCs de tamaño “00”, éstas deberán fijarse al embarrado, conservando la misma alineación (altura y frente) que las BTVC de tamaño 2, mediante un adaptador doble que permita sujetar simultáneamente las dos BTVC de tamaño “00”, tal como se indica a modo de ejemplo en la **Figura 89**.

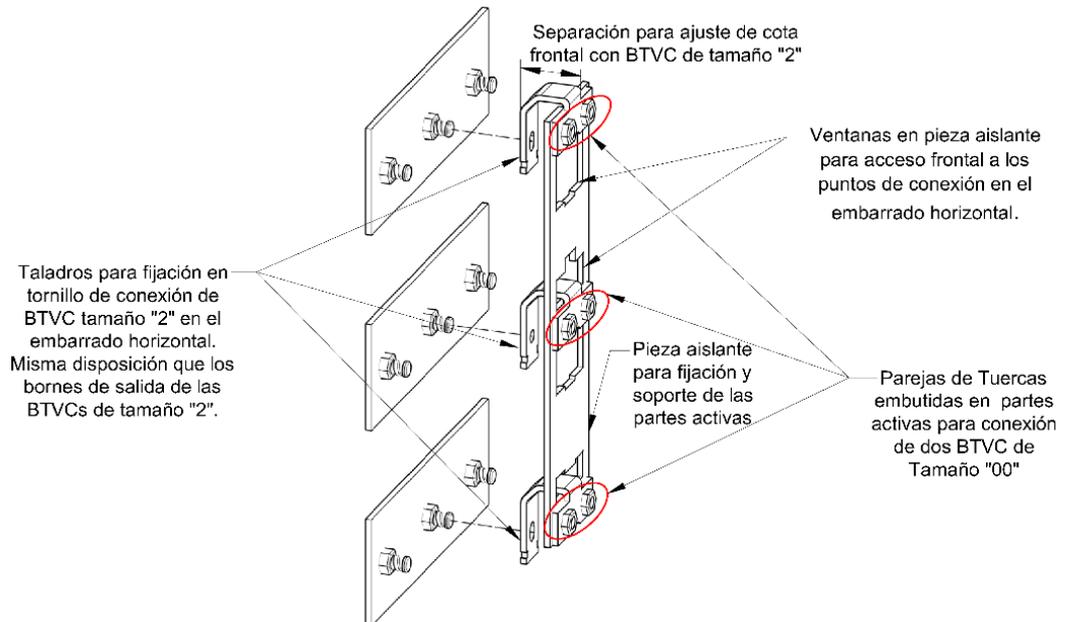


Figura 89: Pieza para fijación de pares de BTVCs tamaño “00”

Cuando se realice una combinación de BTVCs de tamaño “2” y “00”, mirando el armario en posición de servicio: en las CGP las de tamaño “00” se situarán siempre a la derecha de las de tamaño “2” que estarán ubicadas en el centro del conjunto, mientras que en las CDM serán las de tamaño “2” las que se sitúen a la derecha de las de tamaño “00” que estarán ubicadas en el centro del conjunto, tal como se indica en la **Figura 90**.

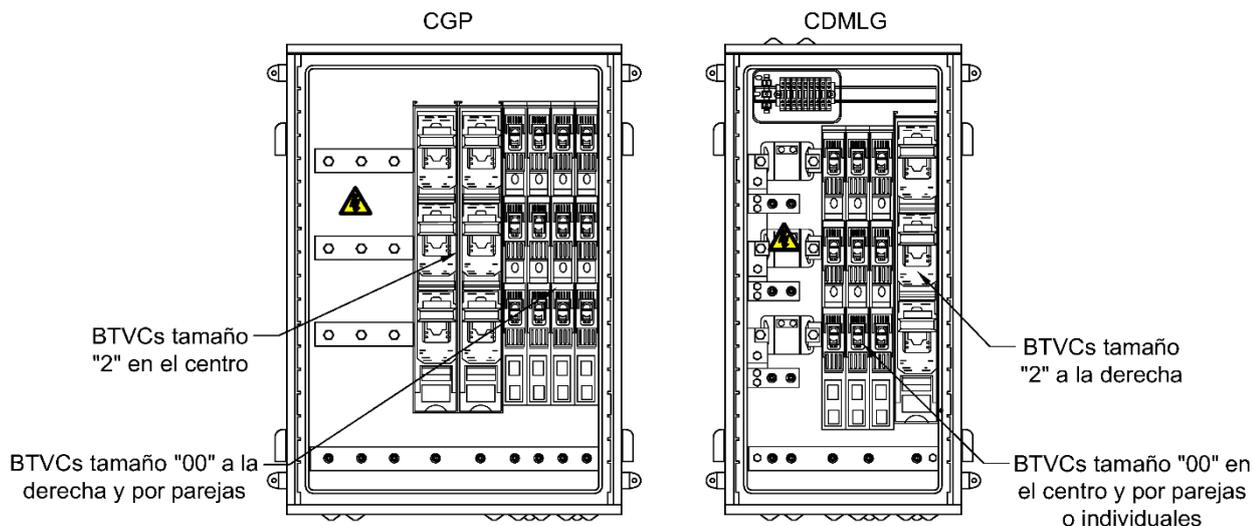


Figura 90: Distribución entre BTVCs tamaños “00” y tamaño “2”



En las CGP con BTVCs, todas las posibles ubicaciones sobre el embarrado horizontal se suministrarán con BTVCs ya instaladas, bien con una BTVC de tamaño “2” o bien con una pareja de BTVCs de tamaño “00”. Sin embargo, en las CDM es posible suministrar sin ninguna BTVC las posiciones situadas a la derecha del embarrado horizontal (que a futuro podrán instalarse en campo), en cuyo caso debe suministrarse con una protección frontal aislante montada en dicha posición que impida el acceso a cualquier elemento en tensión.

6.2.3.3. Bases Portafusibles de seguridad tipo UTE

En los conductores de Fase en el origen de cada LDI, en las columnas de medida de las CC y en las CPM para dos suministros, se instalarán bases portafusibles de seguridad (rotativas o basculantes) para fusibles cilíndricos tipo UTE 22x58 para su protección. En las CC se instalarán por delante del embarrado horizontal trifásico, sobre una placa base transparente de forma que el tapón rotativo o la maneta basculante sobresalga por la parte frontal de la cubierta atornillada que protege el embarrado, de tal manera que incluso con la base abierta, no exista ningún elemento en tensión accesible.

En las CPM de medida directa para dos suministros se instalarán justo a continuación del bornero de derivación en el que se interconectan ambos circuitos. La fijación de estas bases portafusibles se realizará directamente en la pared de fondo de la envolvente de la CPM, por detrás de la placa base de montaje, y de tal forma que solo el tapón rotativo o la maneta basculante donde se encaja el fusible sobresalga por la parte frontal de la placa base.

En los MMI y CPM de medida indirecta el circuito monofásico de alimentación del equipo de comunicación deberá incorporar un portafusible PMF bien de 2 cuerpos con apertura solidaria o de un único cuerpo bipolar, que alojará un cartucho de neutro y un fusible cilíndrico tipo UTE 10x38 de 1 A y tensión asignada de 500 V, los cuales si formarán parte de su alcance de suministro. El portafusibles tipo PMF se ubicará en el extremo izquierdo del carril DIN destinado a los equipos de comunicaciones o a las regletas de medida.

En las CGP tipo AET y MIN, el circuito para alimentar un posible repetidor de señal PLC se protegerá mediante fusibles cilíndricos tipo UTE 5x320 en tres bases portafusibles de tipo “en línea”.

6.2.3.4. Protectores contra Sobretensiones Transitorias (PST)

En todas las CPM, salvo en las de tipo APO, así como en todas los MMI y Columnas de Maniobra General de las CC, se instalará un protector contra sobretensiones transitorias (PST), sobre un carril DIN simétrico de 35 mm, que cumpla las normas UNE-EN 61643-11 y UNE-EN 61439-5, cuyo indicador visual del estado de la protección se sitúe en el frontal del PST.



En todos los casos, para su descarga, el PST se conectará en la parte superior de la pletina seccionable para la tierra de protección de la finca.

En los MMI y CPM el PST se conectará antes del sistema de medida (Contador y/o TIs) en la parte superior de las BUC. Los fusibles en las CPM de medida directa servirán de protección del propio PST, mientras que en los MMI y CPM de medida indirecta lo harán a través de un PIA de 125 A para su protección instalado en el mismo carril DIN que el PST.

En las Columnas de Maniobra General de las Centralizaciones de Contadores el PST se conectará en la entrada de las pletinas donde se conecta la LG (inmediatamente antes del IGM y/o TIs), pero a través de unas bases BUCs de tamaño "00" con fusibles de 125 A que servirán de protección del PST.

En la **Figura 91** se representan la forma como se debe conectar el PST en los distintos tipos de CPM o de conjuntos modulares: MMI o IGMs (PST o MLG):

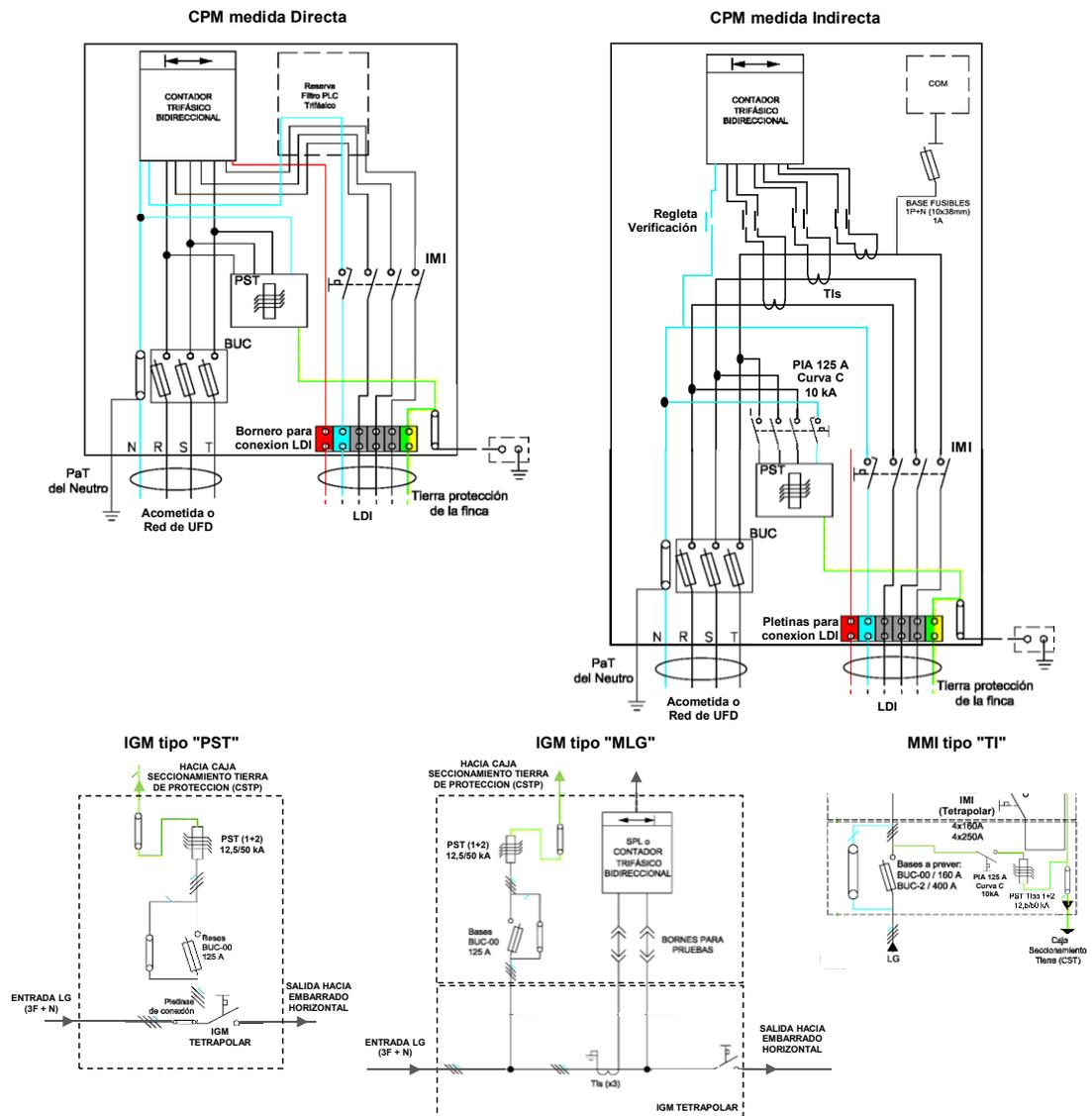


Figura 91: Esquema conexión del PST en cada tipo de conjunto



Las principales características a cumplir por el PST a instalar en los distintos tipos de conjuntos son las indicadas en la **Tabla 35**.

Tabla 35: Características del Protector contra Sobretensiones Transitorias

Características		CPM Monofásica	CPM (≤ 50 kW) Trifásica	CPM (> 50 kW) CC o MMI
Tipo / Clase		Tipo 1 o Tipo 1+2	Tipo 1 o Tipo 1+2	Tipo 1 o Tipo 1+2
Número de polos		2	4	4
Tensión Nominal (U_n)		$U_n = 230V$.	$U_n = 230/400 V$.	$U_n = 230/400 V$.
Máxima tensión de servicio Continuo (U_c)		$U_c \geq 255 V$	$U_c \geq 255 V$	$U_c \geq 255 V$
Corriente Impulso de rayo 10/350 μs (I_{imp})	Fase - Neutro (F-N):	$I_{imp} \geq 12,5 kA$	$I_{imp} \geq 12,5 kA$	$I_{imp} \geq 25 kA$
	Neutro - Tierra (N-TE)	$I_{imp} \geq 25 KA$	$I_{imp} \geq 50 KA$	$I_{imp} \geq 100 KA$
Nivel de Protección (U_p)	Fase - Neutro (F-N):	$U_p \leq 1,5 kV$	$U_p \leq 1,5 kV$	$U_p \leq 1,5 kV$
	Neutro - Tierra (N-TE)	$U_p \leq 1,5 kV$	$U_p \leq 1,5 kV$	$U_p \leq 1,5 kV$
Poder extinción corriente de cortocircuito (I_{lfi})	Fase - Neutro (F-N):	$I_{lfi} = 25 kA \text{ eff}$	$I_{lfi} = 25 kA \text{ eff}$	$I_{lfi} = 25 kA \text{ eff}$
	Neutro - Tierra (N-TE)	$I_{lfi} = 100 A \text{ eff}$	$I_{lfi} = 100 A \text{ eff}$	$I_{lfi} = 100 A \text{ eff}$
Tiempo de Actuación (T_a)		$T_a \leq 100 ns$	$T_a \leq 100 ns$	$T_a \leq 100 ns$
Indicador visual del estado de la protección		SI	SI	SI
Cartuchos extraíbles		Preferente	Preferente	Preferente

Todo el conexionado del protector, desde la pletina donde se conecta la LG en las CC o desde la salida del BUC en las CPM y MMI, hasta la pletina seccionable donde se conecta la tierra de protección de la finca, se realizará tras la placa base de montaje mediante cables aislados de cobre de tipo XZ1 y sección no inferior a 16 mm², tratando siempre que su longitud por fase sea lo más corta posible (preferentemente inferior a 0,5 metros).

Todos los PST serán al menos de Tipo 1, aunque preferentemente serán de Tipo 1+2 (pero cumpliendo siempre en su funcionamiento Tipo 1 con las características indicadas en la **Tabla 35**). Además, también dispondrán preferentemente de cartuchos extraíbles.

6.2.3.5. Seccionadores del Neutro

Las CGP con BUCs y todas las CPM o MMI dispondrán de un dispositivo para seccionamiento del neutro que estará formado por una pletina de cobre seccionable con deslizamiento exclusivamente en sentido vertical montada sobre un zócalo aislante. En las LDI conectadas en las Centralizaciones de Contadores, dicho seccionamiento no se podrá realizar individualmente y solo se podrá realizar omnipolarmente con el conjunto de los conductores de fase en los interruptores de corte en carga: en el IGM o en el IMI.



Las pletinas para seccionamiento del neutro dispondrán en su parte inferior de los puntos de conexión necesarios para conectar tanto el neutro de la red de UFD o de la LG como el cable para la puesta a tierra de dicho neutro (excepto en los MMI), y en su parte superior dispondrán de un único punto de conexión donde se conectará el neutro de la LG o LDI.

Mirando la CGP, CPM o MMI en posición de servicio, el seccionador del neutro siempre se ubicará a la izquierda de las BUCs. Su diseño permitirá realizar el seccionamiento del neutro actuando frontalmente solo sobre los tornillos de la pletina deslizante y sin necesidad de desconectar los conductores.

El punto destinado exclusivamente a la conexión de la PAT del neutro siempre estará constituido por un tornillo M8 x 1,25 x 25 mm, situado en una pletina específica en bandera lateral hacia la izquierda, que permita conectar un conductor XZ1 de aluminio de hasta 50 mm². Dicha conexión siempre se realizará con cable con terminal, no permitiéndose la instalación de bornas bimetálicas de tipo “perrillo”. Dicho punto será identificado con una pequeña etiqueta similar a la indicada en la **Figura 92**.



Figura 92: Etiqueta en punto de conexión de la puesta a tierra de Neutro

En las CGP la configuración del seccionador del neutro solo dependerá del tipo de CGP, de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Para CGP tipo CSA:** 1 punto conexión superior en bandera lateral hacia la derecha para el Neutro de la LG + 1 punto conexión inferior para el Neutro de la Red UFD + 1 punto conexión para la PAT del Neutro de la red (Excepto en la CGP monofásica que no precisa de PAT del neutro), bien en bandera lateral hacia la izquierda o bien por debajo del lomo para conexión del neutro de la Red, similares a los indicados en la **Figura 93**.

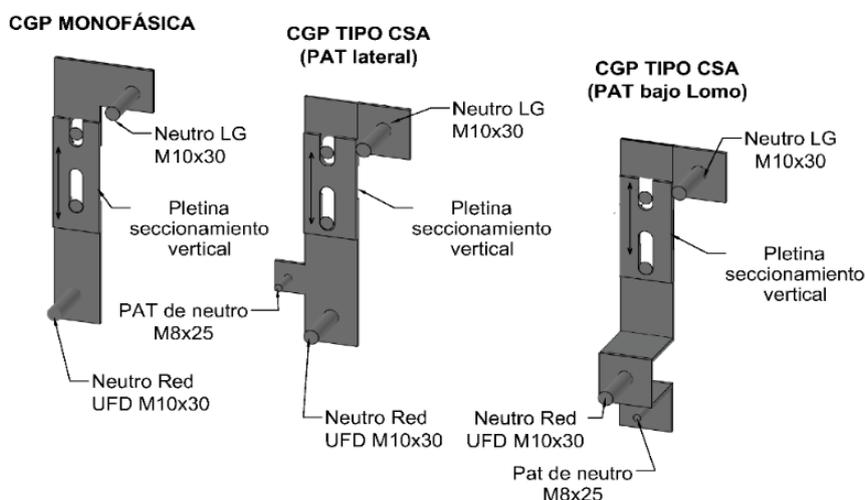


Figura 93: Seccionadores del Neutro en las CGP de tipo CSA



- **Para CGP tipo MIN y AET:** 1 ó 2 puntos de conexión superiores en bandera lateral derecha para el Neutro de la LG + 2 puntos conexión inferiores en una pletina en “Z” (160 ó 400 A) o en “T invertida” (630 A) para el Neutro de la Red UFD (con posible reparto) + 1 punto conexión en una pletina lateral hacia la izquierda para la PAT del neutro + 1 taladro de métrica M6 para posibilitar el montaje de la señal de tensión hacia un registrador, repetidor PLC o equipo de control, similar a los indicado en la **Figura 94**.

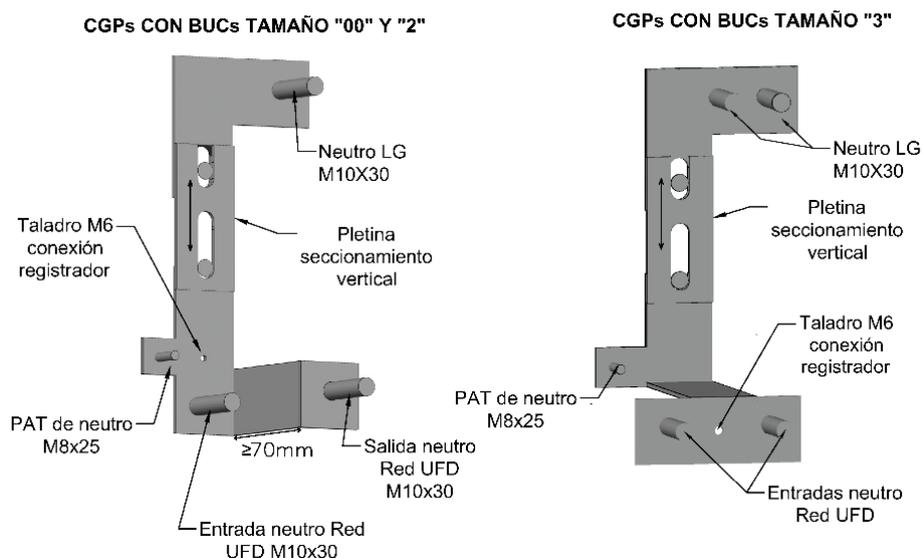


Figura 94: Seccionadores del Neutro en las CGP de tipo MIN o AET

En las CPM de cualquier tipo (MIN, AET, AMC o APO) la configuración del seccionador del neutro solo dependerá del tipo de conexión de la acometida o red de UFD previsto en la CPM, de acuerdo con los siguientes criterios:

- **CPM para derivación en “T” desde la red UFD:** 1 punto conexión inferior para Neutro Red + 1 punto conexión superior para Neutro LDI + 1 punto conexión inferior en bandera lateral izquierda para PAT.
- **CPM con posibilidad de realizar “Reparto” de la red de UFD:** 2 puntos conexión inferior en pletina en “Z” para Neutro Red + 1 punto conexión superior en bandera lateral derecha para Neutro LDI + 1 punto conexión inferior en bandera lateral izquierda para PAT.
- **CPM para Acometida “Dedicada” directamente desde el CT:** 2 puntos conexión inferior en pletina en “T invertida” para Neutro Red + 1 punto conexión superior en bandera lateral derecha para Neutro LDI + 1 punto conexión inferior en bandera lateral izquierda para PAT.

Todas los seccionadores del Neutro incorporarán además un taladro de métrica M6, situado por debajo del espacio reservado para el deslizamiento de la pletina de seccionamiento, que posibilite la instalación de la toma de señal de tensión del neutro para un registrador, repetidor PLC o equipo de control.



De esta forma, a modo de ejemplo, la posible configuración del seccionador del neutro en las CPM son las indicadas en la **Figura 95**.

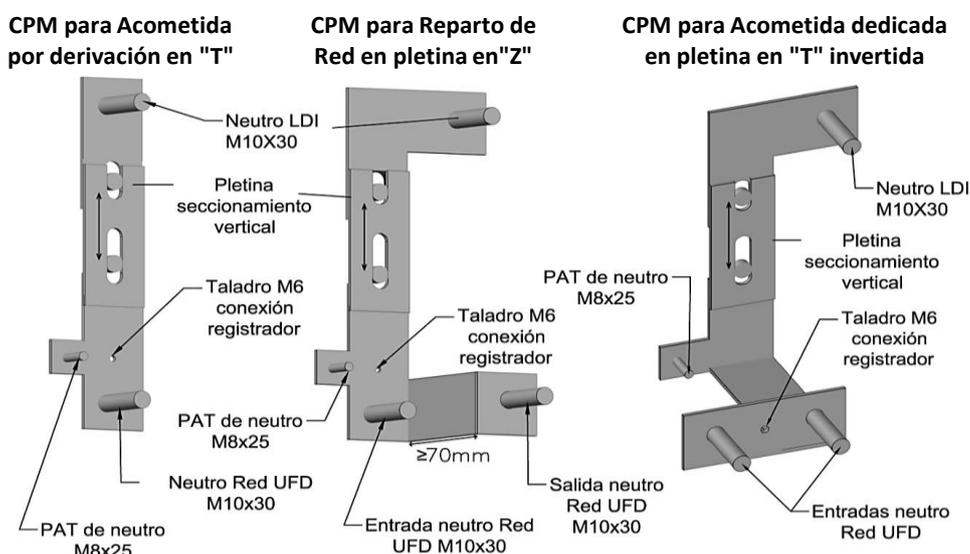


Figura 95: Seccionamiento del Neutro en las CPM

En los MMI el seccionador del neutro no precisará de punto de conexión para realizar la puesta a tierra del neutro, y solo dispondrá de un punto de conexión en su parte inferior para el neutro de la LG y otro en su parte superior para conectar el cable de neutro de la LDI, similar a como se indica en la **Figura 96**.

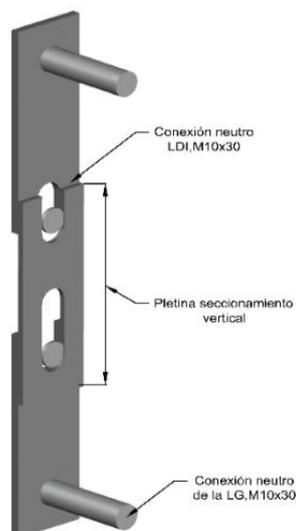


Figura 96: Dispositivo para seccionamiento del Neutro en los MMI

6.2.3.6. Interruptores Generales de Maniobra (IGM) para CC

Las Columnas de Maniobra General de las CC dispondrán de un interruptor de corte en carga denominado Interruptor General de maniobra (IGM), cuya intensidad nominal será de 160, 250 ó 400 A. El IGM siempre se situará como último elemento del módulo de conexión y eléctricamente justo antes del embarrado horizontal de las Columnas de Medida.



La maneta del IGM sobresaldrá por delante de la tapa del módulo de conexión, y su disposición dentro del mismo, en función del tipo de columna de maniobra general (solo con PST o incluyendo además TIs para medida de la LG), será similar a lo indicado en el ejemplo de la **Figura 97**.

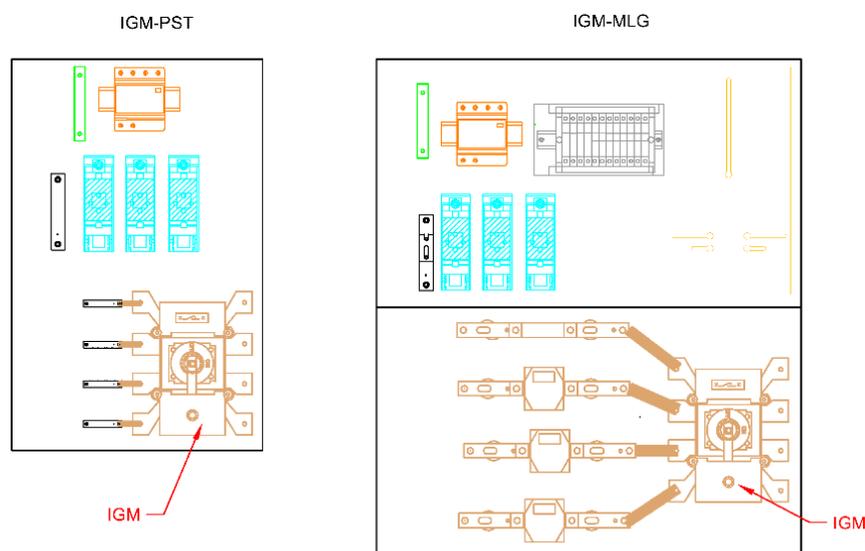


Figura 97: IGM en las Columnas de Maniobra General de las CC

El IGM tendrá como mínimo una categoría de empleo AC-21A (según lo establecido en la norma UNE-EN 60947-3). En la **Tabla 36** se describen las principales características que como mínimo debe cumplir el IGM en función de su intensidad asignada:

Tabla 36: Características del IGM

Características	Intensidad asignada del IGM		
	160 A	250 A	400 A
Tensión de aislamiento (V)	800	800	1000
Rigidez dieléctrica (50 Hz, 1 min)	4000	5000	5000
Tensión de impulso (kV)	8	8	12
Poder de cierre (A)	1600	2500	4000

6.2.3.7. Interruptores de Maniobra Individual (IMI)

Dentro de las CPM, MMI o de las columnas de medida de las CC, todos los elementos asociados a la medida (contador, TIs y Regleta de Verificación) o a la gestión de los suministros (los Filtros PLC y los equipos de comunicación o gestión) estarán situados entre dos elementos seccionables: el Interruptor de Maniobra Individual (IMI) por el lado de la LDI del suministro (que siempre deberá ser el primero en abrirse y por eso debe tener capacidad de corte en carga) y las bases portafusibles (BUC o bases de seguridad) por el lado de la red o de la LG (que será el segundo elemento en maniobrase).



El interruptor de corte en carga que conforma el IMI de cada suministro, tanto en las CPM o MMI como en los Módulos de Salida de todas las Columnas de Medida de las CC, siempre se situará eléctricamente justo antes de las pletinas o borneros donde se conecta la LDI del suministro, salvo en el caso de las columnas de medida de tipo E2R en las que también estará situado antes del contactor para la gestión remota del circuito de recarga individual, tal como se indica en los ejemplos de la **Figura 98**.

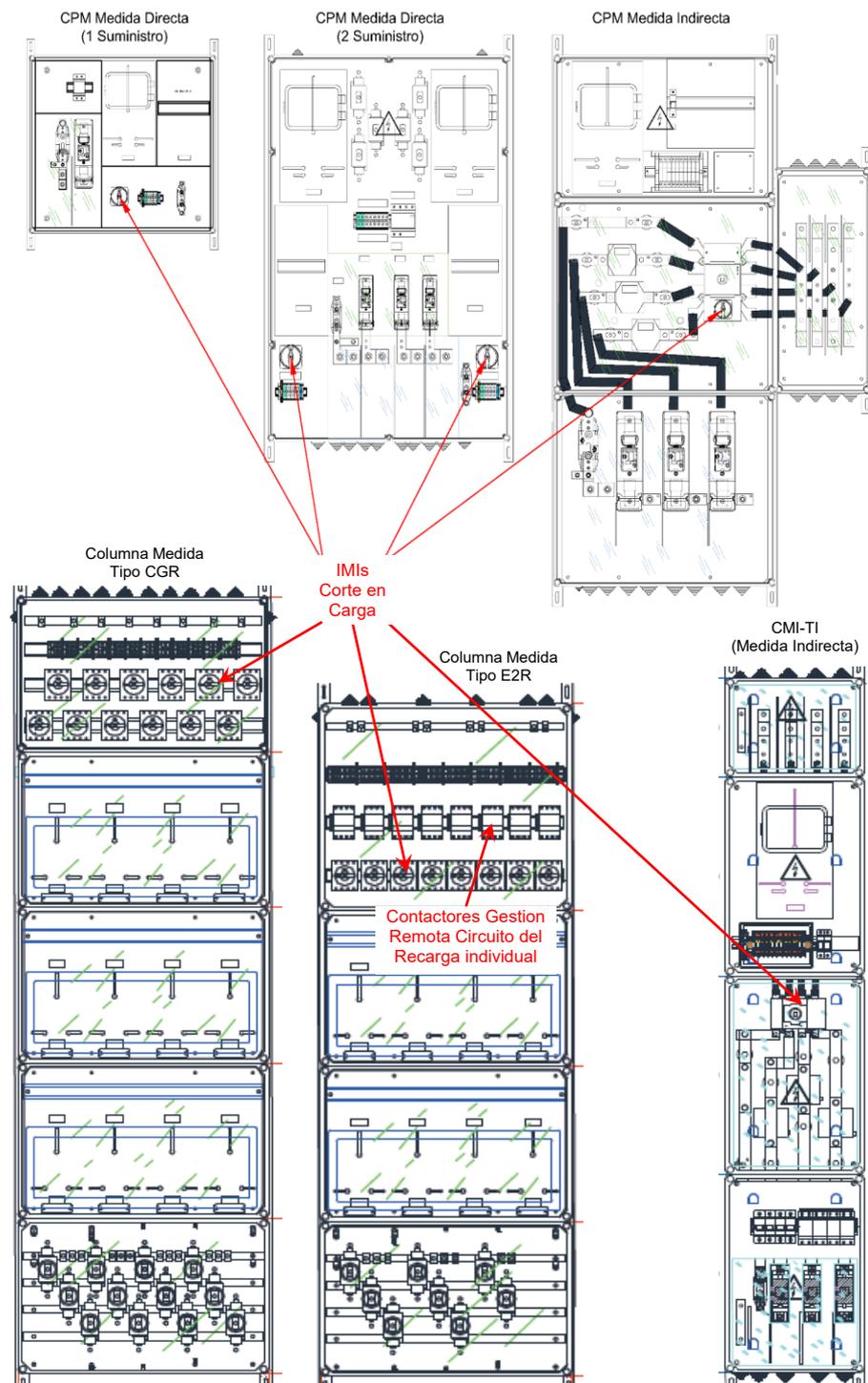


Figura 98: IMIs de Corte en Carga en las CPM, CC y MMI



La fijación del cuerpo del IMI se podrá realizar bien directamente en la propia envolvente tras la placa de montaje, y de tal forma que sus bornes de conexión queden inaccesibles y solo su mando quede por delante de la misma, o bien sobre la placa de montaje (mediante tornillos o sobre un Carril DIN) en cuyo caso dispondrá de una cubierta aislante fijada a la propia placa de montaje que impida el acceso a los bornes de conexión y de tal forma que por delante de la cubierta solo sobresalga su mando.

Los IMIs serán de corte omnipolar, por lo que en los suministros monofásicos se deberán instalar IMIs bipolares, mientras que en los suministros trifásicos se deberán instalar IMIs tetrapolares. Los IMIs de los suministros de medida directa tendrán una intensidad asignada de 80 A, mientras que los de medida indirecta podrán ser de 160, 400 y 630 A.

En la **Tabla 37** se describen las principales características eléctricas que como mínimo debe cumplir el IMI en función de la intensidad asignada al mismo.

Tabla 37: Características del IMI

Características	Intensidad asignada del IMI			
	80 A	160 A	400 A	630 A
Tensión de aislamiento (V)	500	500	500	500
Rigidez dieléctrica a 50 Hz y 1 min (kV)	3,5	4	5	8
Tensión aislamiento a impulsos (kV cresta)	8	8	12	12
Poder de cierre (A)	800	1600	4000	8000

La maneta de mando del IMI no será desmontable y siempre deberá llevar equipado un mecanismo para el enclavamiento de la misma en la posición de abierto, por lo que en dicha posición de abierto en la maneta se debe alinear o liberar un taladro de al menos 6 mm de diámetro en el que fácilmente se pueda instalar un candado o precinto.

6.2.3.8. Contactores para control remoto de circuitos de recarga

En el módulo de Salida de las Columnas de Medida de tipo E2R, específica para suministros con esquema “2” de Recarga (medida conjunta del suministro o vivienda y de su circuito de recarga individual), aguas abajo del IMI del suministro (que será común para ambos circuitos) y antes del bornero para conexión del circuito de recarga individual, se instalará un contactor que permita la gestión remota de dicho circuito de recarga (apertura y cierre omnipolar desde el interior del suministro o vivienda).

En las columnas de medida E2R trifásicas o combinadas, opcionalmente los suministros trifásicos sin esquema “2” de recarga (por ejemplo: servicios generales de finca, instalaciones de generación, bajos comerciales sin plazas de aparcamiento, etc...) se pueden dejar sin contactor instalado.



Los contactores estarán constituidos por un circuito principal que conforma un interruptor-seccionador y por un electroimán alimentado en corriente alterna que conforma su bobina auxiliar de disparo. Dichos circuitos se conectarán de acuerdo con las siguientes indicaciones:

- El circuito principal se conectará en el circuito de recarga individual, y estará conformado por 2 polos Normalmente Abiertos (2P-NA) para las columnas de medida monofásicas o por 4 polos Normalmente Abiertos (4P-NA) para las columnas de medida trifásicas.
- El electroimán (Bobina auxiliar de Disparo) estará alimentado por un lado desde una fase, tomada a la salida del IMI del suministro o a la entrada del propio contactor, y por el otro lado por el conductor para gestión remota procedente del Cuadro General de Mando y Protección del interior del suministro o vivienda (cable blanco) que formará parte de la Derivación Individual del propio suministro o vivienda, y que a su vez estará conectado al neutro aguas abajo del IGA de dicho cuadro.

El circuito de actuación sobre la bobina del contactor se cableará tras placa en cable de 2,5 mm², de color marrón hasta el IMI y de color blanco hasta la correspondiente “Borna Blanca”, que formará parte del Bornero para conexión de la Derivación Individual del suministro.

En la **Figura 99** se representa el esquema combinado de fuerza y control del contactor normalmente abierto para la gestión remota del circuito de recarga individual en las columnas de medida de tipo E2R específicas para la conexión de suministros con esquema 2 de recarga.

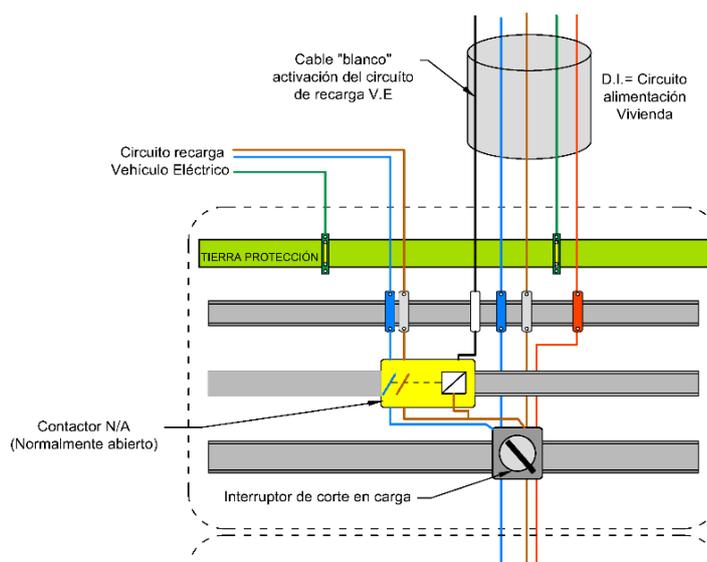


Figura 99: Contactor para las Columnas de Medida de tipo E2R

El circuito principal de los contactores deberá tener una corriente asignada de empleo de 40 A, correspondiente a la máxima potencia permitida para los circuitos de recarga individuales.



En la **Tabla 38** se indican las principales características que como mínimo deben cumplir los contactores.

Tabla 38: Contactores para Columnas de Medida Tipo E2R

Características	Monofásico	Trifásico
Potencia Máxima del Circuito de Recarga Individual	≤ 9,2 kW	≤ 27,7 kW
Número de polos	2	4
Tensión asignada de servicio (U_e)	230V	400V
Tensión asignada aislamiento (U_i)	500 V	500 V
Tensión soportada al impulso (U_{imp})	8 kV	8 kV
Corriente asignada de servicio (I_e) (temperatura inferior a 40°C)	40 A	40 A

6.2.3.9. Pletinas para conexión de la Tierra de Protección de la finca

Todas las CPM con PST y todos los Conjuntos Modulares deberán disponer de pletinas específicas para conectar la Tierra de Protección de la Finca mediante cable de cobre aislado de hasta 25 mm² en tornillos de métrica M10x30. Dicha pletina tendrá una sección mínima de 15x2 mm, y además será seccionable en las CPM y CSTP. Las características de estas pletinas para cada tipo de conjunto son las indicadas a continuación:

CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM)

Todas las CPM con PST dispondrán en su parte inferior, o en su pared lateral derecha (si hay problemas de espacio dentro de la envolvente), de una pletina seccionable por deslizamiento vertical para conexión de la tierra de protección de la finca; con dos puntos de conexión en su parte superior: uno para el PST y otro para conectar la borna de “Tierra de protección de la finca” del bornero de salida de la LDI, tal como se indica en la **Figura 100**.

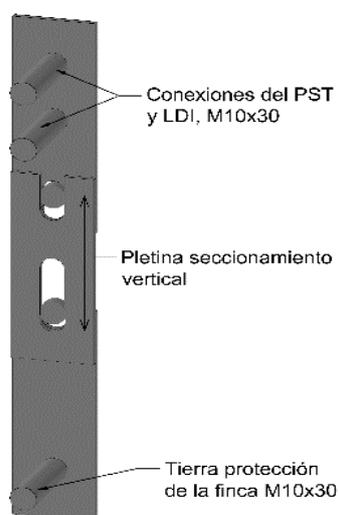


Figura 100: Pletina de Tierra para las CPM



COLUMNAS DE MANIOBRA GENERAL (CC)

Todas las Columnas de Maniobra General de las CC dispondrán en su parte superior de una pletina para conexión de la tierra de protección de la finca; con un punto de conexión en su parte inferior para conectar el PST y un punto de conexión en su parte superior para conectarse en campo a la CSTP del cuarto o armario de contadores, tal como se indica en la **Figura 101**.

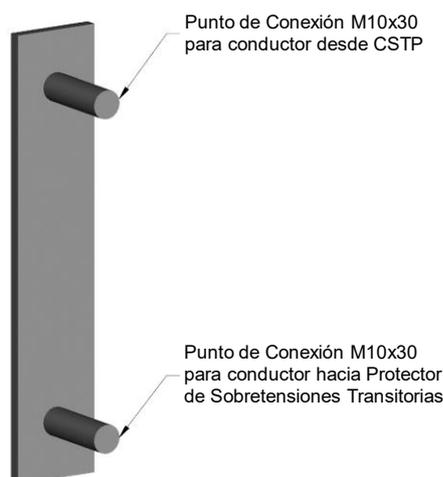


Figura 101: Pletina de tierra para la Columna de Maniobra General

COLUMNAS DE MEDIDA (CC)

Todas las Columnas de Medida de las CC dispondrán en la parte superior de su Módulo de Salida de un embarrado de protección conformado por una única pletina de cobre de 20x4 mm que alojará las bridas para la conexión de los conductores de protección que formarán parte de cada LDI.

El embarrado de protección dispondrá en cada uno de sus extremos de un punto de conexión para el conductor de tierra Procedente de la CSTP o del embarrado de protección de otra columna de medida.

Las bridas de tierra serán metálicas del tipo de presión y con un diseño tal que no sea necesario soltar el embarrado para poder colocarlas o retirarlas y que permitan la conexión de los conductores de protección de la LDI por su parte delantera.

El embarrado de protección dispondrá a lo largo de su recorrido de tantas bridas metálicas de tierra como suministros se puedan alimentar desde la columna de medida. En el caso particular de las columnas de medida de tipo E2R habrá el doble de bridas que de suministros con recarga pues cada uno dispone de dos circuitos (vivienda y plaza de garaje con recarga).

Las bridas para la conexión de la tierra de protección permitirán conectar conductores de hasta 16 mm², y se distribuirán a lo largo del embarrado de protección por encima de cada bornero para la conexión de la LDI.



En la **Figura 102** se muestra la disposición que debe tener el embarrado de protección que debe existir en la parte superior de las columnas de medida de las centralizaciones de contadores.

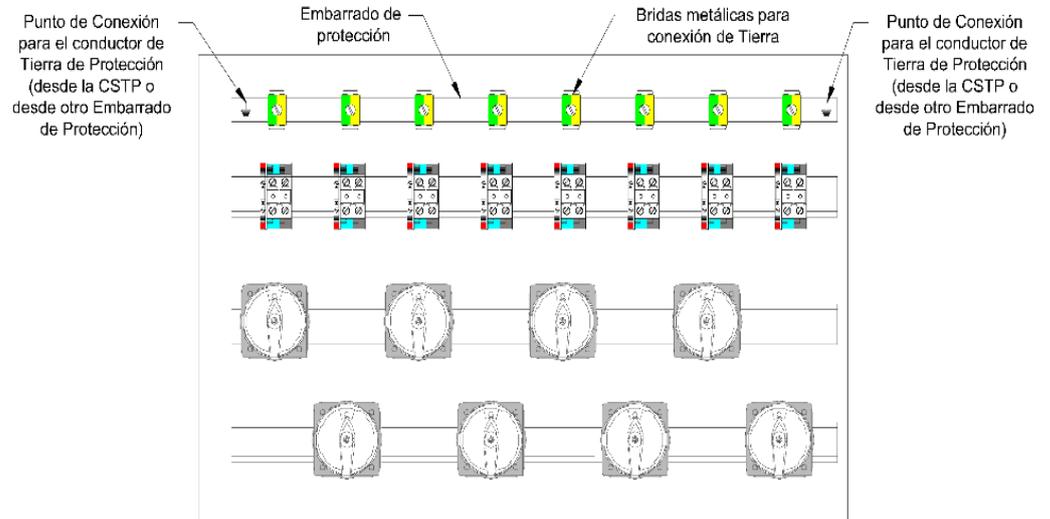


Figura 102: Embarrado de Protección para el Módulo de Salida de la CC

MODULOS DE MEDIDA INDIRECTA (MMI)

Los MMI incorporarán 2 pletinas para conexión de la tierra de protección de la finca: una abajo en la parte central derecha del módulo de conexión y protección para conectar un conductor desde la CSTP (y descargar el PST), y otra arriba en la parte central derecha del módulo de salida para conectar el conductor de protección de la LDI.

La pletina de abajo tendrá dos puntos de conexión en su parte superior: uno para el PST y otro para conectar la pletina de arriba. Mientras que la pletina de arriba solo tendrá un único punto de conexión en su parte superior, tal como se indica en la **Figura 103**.

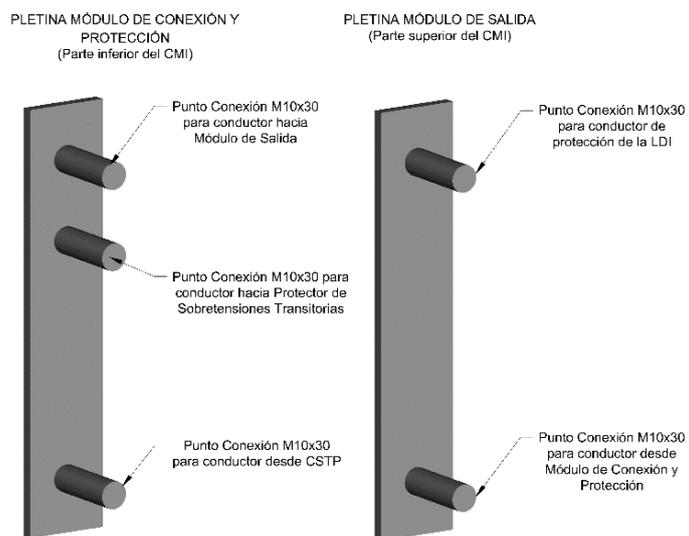


Figura 103: Pletinas para Tierra para los MMI



CAJAS PARA SECCIONAMIENTO TIERRA DE PROTECCIÓN (CSTP)

Las pletinas de las CSTP permitirán tanto medir la resistencia de la borna principal de tierra de protección de la finca, como conectar todos los PST y suministros de la finca a dicha tierra.

En estas pletinas por su parte superior se conectarán los embarrados de protección o pletinas de tierra de las CC y MMI, mientras que por su parte inferior dispondrá de un único punto de conexión para conectar el borne principal de tierra del Cuarto o Armario de Contadores.

Las pletinas tendrán como mínimo una sección de 25x3 mm, y deberá ser seccionable por deslizamiento, generalmente de forma vertical en las CSTP destinadas a conectar una única CC (con 2 puntos de conexión arriba), y de forma horizontal en las destinadas a conectar varias CC o MMI (con 6 puntos de conexión arriba), con una disposición similar a la que, a modo de ejemplo, se indica en la **Figura 104**.

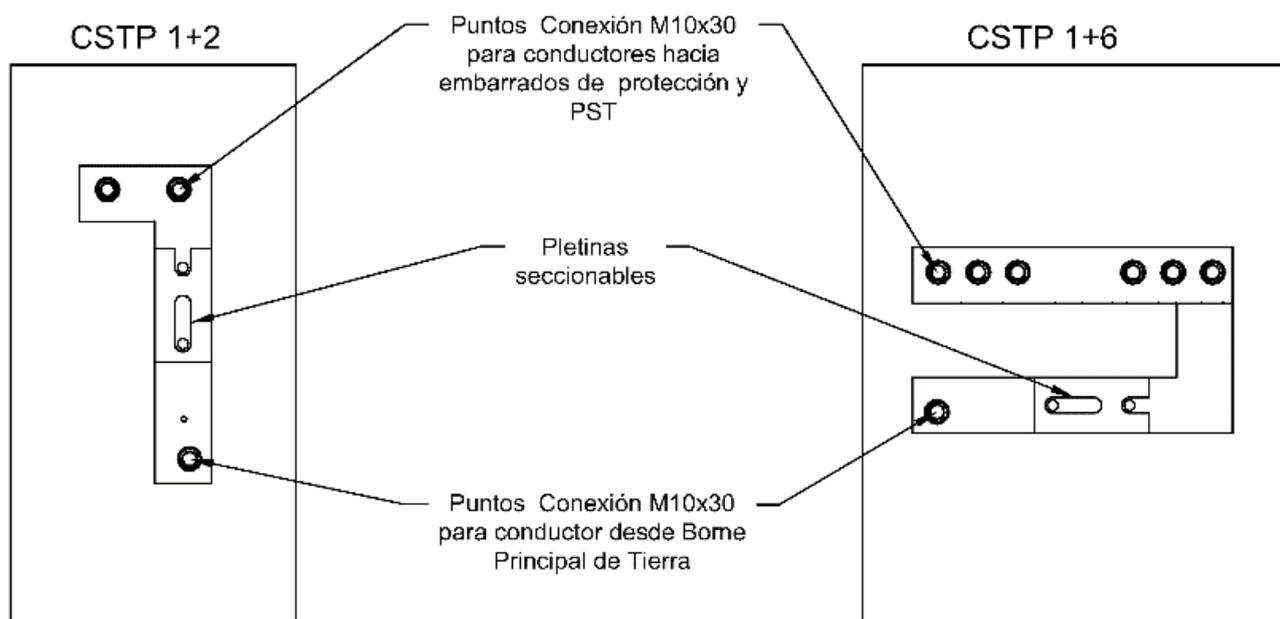


Figura 104: Pletinas de tierra para las CSTP

6.2.3.10. Interruptores automáticos magnetotérmicos

El interruptor automático magnetotérmico a instalar en los carriles DIN para protección del protector contra sobretensiones transitorias de las CPM y MMI de medida indirecta se instalará en el mismo carril DIN que dicho protector, será de 125 A y de corte omnipolar.



6.2.4. Puntos de conexión de circuitos externos

En todas las cajas y conjuntos modulares, los puntos de conexión de los todos los circuitos procedentes del exterior de la envolvente estarán constituidos bien por un bornero específico (para circuitos de las instalaciones interiores del suministro conformadas por cables de sección menor) o bien por un tornillo insertado en una pletina (para las redes o acometidas y los circuitos de las instalaciones interiores del suministro conformadas por cables de sección mayor).

Cuando la conexión se vaya a realizar en un tornillo insertado en la pletina, dicho tornillo dispondrá una tuerca y una arandela de presión, adecuadas para conectar terminales cuyo taladro sea de 13 mm de diámetro, y que cumplan con la norma UNE 211022, tal como se refleja en la **Figura 105**.

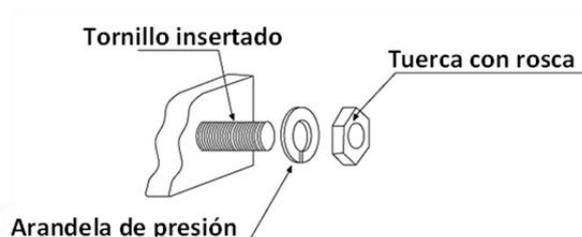


Figura 105: Puntos de Conexión en Pletinas

El diseño de los puntos de conexión será tal que en ningún caso será necesario el uso de doble llave durante el apriete que dificulte la conexión del cable procedente del exterior de la envolvente. Además, el fabricante indicará en su folleto descriptivo el tipo y las características de las mordazas, arandelas de presión y tuercas utilizadas.

Los puntos de conexión para los circuitos externos estarán ubicados en:

- Portafusibles según el apartado **6.2.3.1** para BUCs y **6.2.3.2** para BTVCs.
- Pletinas en “Z” para poder realizar “Reparto”, según apartado **6.2.4.1**.
- Pletinas en “T invertida” para acometida dedicada, según apartado **6.2.4.2**.
- Pletinas para conectar la LG en centralizaciones, según apartado **6.2.4.3**.
- Borneros para las LDI con medida directa, según apartado **6.2.4.4**.
- Pletinas para las LDI con medida indirecta, según apartado **6.2.4.5**.
- Embarrados horizontales, según los apartados **6.2.5.1** para las CGP, **6.2.5.2** para las CDM y **6.2.5.3** para el acoplamiento de columnas en las CC.

En las Cajas, para facilitar en campo las maniobras de conexión y desconexión de los cables de mayor sección (de red UFD o LG que siempre se conectarán en puntos de conexión formados por tornillos en pletinas), se deberá respetar una distancia mínima vertical entre sus puntos de conexión y las paredes de la envolvente según lo indicado en la **Tabla 39**.



Tabla 39: Distancia entre puntos de conexión y conos pasacables

Tipo Caja (CGP o CPM)	Distancias (mm)	
CGP(BUC)-MA/160-CSA	$D_i > 90$	
CGP(BUC)-TA/160-CSA	$D_i > 120$	
CGP(BUC)-TA/400-CSA	$D_i > 140$	
CGP(BUC)-TS/160-MIN	$D_i > 160$ $D_s > 140$	
CGP(BUC)-TS/160-AET	$D_i > 200$	
CGP(BUC)-TS/400-MIN	$D_i > 160$ $D_s > 140$	
CGP(BUC)-TS/400-AET	$D_i > 200$	
CGP(BUC)-TS/630-MIN	$D_i > 120$ $D_s > 90$	
CGP(BUC)-TS/630-AET	$D_i > 200$	
CGP(BTVC)-x(y)LG/400(160)-AET	$D_i > 250$	
CDM-x(y)LGD/400(160)-AIF	$D_i > 160$	
CPM-MDT-MIN /AET / AMC / APO CPM-TDT- MIN /AET / AMC / APO CPM-2MDT-MIN /AET	$D > 120$	
CPM-MDR-MIN CPM-TDR-MIN CPM-TIR-160-MIN CPM-TIR-400-MIN CPM-2TDR-MIN	$D > 200$	
CPM-TID-630-MIN	$D > 180$	
CPM-MDR-AET CPM-TDR-AET CPM-2TDR-AET CPM-TIR-160-AET CPM-TIR-400-AET CPM-TID-630-AET	$D > 220$	



Las cajas de tipo AET, AIF, AMC, APO o CSA en los que no hay salida de circuitos por su parte superior, no tendrán restringida una distancia mínima “Ds” al tejadillo o pared superior. No obstante, la ubicación final de las BUCs o BTVCs en siempre deberá permitir la apertura fácil y correcta de las bases portafusibles.

En las CPM de medida indirecta la distancia vertical entre los puntos de conexión situados en los extremos de las pletinas para conexión de la LDI y las paredes de la envoltura será como mínimo de 120 mm, tal como se indica en la **Figura 106**.

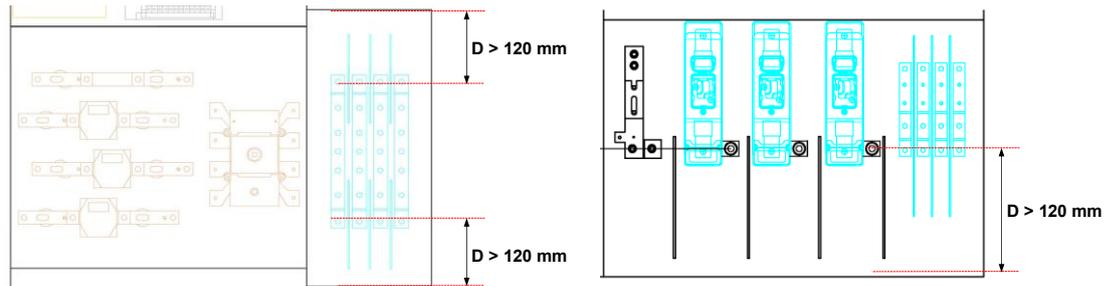


Figura 106: Distancia puntos conexión LDI en las CPM medida indirecta

En los conjuntos modulares, para facilitar en campo las maniobras de conexión y desconexión de los cables de mayor sección (LG o LDI en MMI que siempre se conectarán en puntos de conexión formados por tornillos en pletinas), se deberá respetar una distancia mínima, horizontal en los IGMs y vertical en el resto, entre sus puntos de conexión y las paredes del módulo donde se ubican los taladros en los que se instalan sus conos pasacables según lo indicado en la **Tabla 40**.

Tabla 40: Distancia entre puntos de conexión y taladros con conos pasacables

Tipo Conjunto Modular		Distancias (mm)	
IGM-PST IGM-MLG	D > 120		
MMI-TI	D > 120		
CSTP 1+2 CSTP 1+6	D > 90		



La ubicación del punto de conexión siempre estará perfectamente alineada con el taladro y cono pasacables destinado a la entrada del cable que se va a conectar en el mismo. De esta forma una vez que el cable queda conectado en su punto de conexión su recorrido por el interior de la envolvente deberá ser generalmente horizontal o vertical hasta su pasacables de entrada. En el caso concreto de los cables de grandes secciones que se conectan en tornillos en pletinas, cuando se conecten en su punto de conexión los conductores deberán quedar totalmente centrados en el taladro pasatapas, tal como se indica en la **Figura 107**.

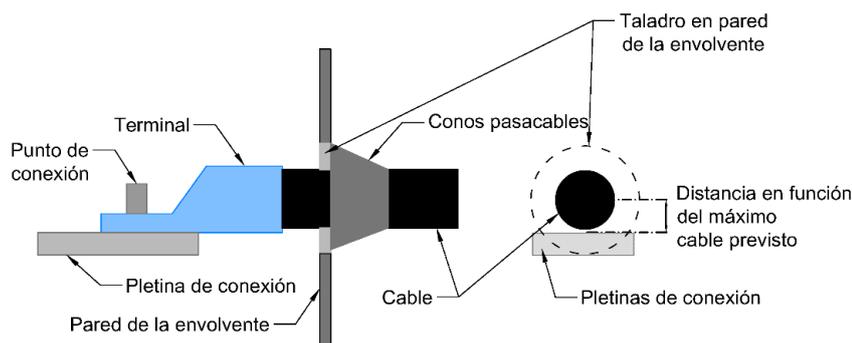


Figura 107: Disposición de los puntos conexión respecto a taladros y pasacables

En los puntos de conexión de las bases portafusibles de tamaño “00” y en los puntos de conexión para la PAT del Neutro se utilizarán tornillos M8 x 1,25 x 25, mientras que en las bases de tamaño “2” y “3”, en el seccionador del neutro, en las pletinas de tipo “Z”, de tipo “T invertida” y en las de conexión de la LG en el IGM se utilizarán tornillos M10 x 1,5 x 30. Por último, en los embarrados horizontales de las CGP y CDM con BTVCs todos los tornillos utilizados serán M12 x 1,75 x 30. Los tornillos deberán estar insertados a las correspondientes pletinas mediante los medios adecuados para evitar que se desplacen al aplicar a la tuerca los pares de apriete indicados en la norma *UNE-EN ISO 898-2* y en la **Tabla 41**.

Tabla 41: Par de apriete según tornillos de conexión

Tornillo	Precarga (kN)	Par de apriete máximo (Nm)	Par de apriete recomendado (Nm)
M8	7,8	28,1	6,0
M10	12,4	55,3	12,0
M12	19,4	99,15	24,0

En los puntos de conexión para las LDI conformados por borneros, todas las bornas serán de paso, diferenciadas por colores y permitirán la conexión de cables con terminales de puntera de hasta 50 mm² en el caso de las CPM y de hasta 35 mm² en el caso de las columnas de medida de las CC.

A modo resumen, en las siguientes tablas se indican las características que deben tener los puntos de conexión correspondientes a cada tipo de circuito en cada uno de los distintos tipos de caja o conjunto modular:



Tabla 42: Puntos de conexión para los cables de Red en las CGP

Denominación CGP	Tipo de conexión	Tornillos de conexión (mm)	Dimensión del terminal (ancho x largo) (mm)	Dimensiones pletinas de conexión (mm)	Sección Máxima de cables
CGP(BUC)-MA/160-CSA	Conexión directa en BUC	Fase: M8x25 Neutro: M10x30	28x90	-	RZ-Al 50 mm ²
CGP(BUC)-TA/160-CSA		Fases y PAT: M8x25 Neutro: M10x30	28x90	-	RZ-Al 95 mm ²
CGP(BUC)-TA/400-CSA		Fases y Neutro: M10x30 PAT: M8x25	32x110	-	RZ-Al 150 mm ²
CGP(BUC)-TS/160-MIN CGP(BUC)-TS/160-AET CGP(BUC)-TS/400-MIN CGP(BUC)-TS/400-AET	Conexión con posible reparto en Pletina tipo "Z"	Fases y Neutro: M10x30 PAT: M8x25	38x130	30x5 ó 40x4 (Mínimo 150 mm ²)	XZ1-Al 240 mm ²
CGP(BUC)-TS/630-MIN CGP(BUC)-TS/630-AET	Conexión en Pletina tipo "T"	Fases y Neutro: M10x30 PAT: M8x25	38x130	30x10 ó 40x8 (Mínimo 300 mm ²)	XZ1-Al 240 mm ²
CGP(BTVC)- 2(0)LG/400(160)-AET	Conexión en Embarrado Horizontal	2x(M12x30) por Barra Horizontal	38x130	Fases 50x10 Neutro 50x6	XZ1-Al 240 mm ²
CGP(BTVC)- 4(0)LG/400(160)-AET		3x(M12x30) por Barra Horizontal	38x130	Fases 2x(50x10) Neutro 50x10	XZ1-Al 240 mm ²
CGP(BTVC)- 6(0)LG/400(160)-AET		4x(M12x30) por Barra Horizontal	38x130	Fases 2x(80x10) Neutro 80x10	XZ1-Al 240 mm ²
CDM- x(y)LGD/400(160)-AIF	Conexión en Embarrado Horizontal	2x(M12x30) por Barra Vertical	38x130	Fases 2x(50x10) Neutro 50x10	XZ1-Al 240 mm ²

Tabla 43: Puntos de conexión para los cables de la LG en las CGP

Denominación CGP	Salida LG de la envolvente	Tornillos de conexión (mm)	Sección Pletinas de conexión
CGP(BUC)-MA/160-CSA	Parte inferior de la CGP desde Pletina en lado superior derecho de BUC	M10x30	30x5 ó 40x4 (Mínimo 150 mm ²)
CGP(BUC)-TA/160-CSA CGP(BUC)-TA/400-CSA	Parte inferior de la CGP desde Pletina por detrás y parte inferior de BUC	M10x30	30x5 ó 40x4 (Mínimo 150 mm ²)
CGP(BUC)-TS/160-MIN CGP(BUC)-TS/400-MIN	Parte inferior o superior de la CGP desde Pletina en lado superior derecho de BUC	M10x30	30x5 ó 40x4 (Mínimo 150 mm ²)
CGP(BUC)-TS/630-MIN			30x10 ó 40x8 (Mínimo 300 mm ²)
CGP(BUC)-TS/160-AET CGP(BUC)-TS/400-AET	Parte inferior de la CGP desde Pletina en lado superior derecho de BUC	M10x30	30x5 ó 40x4 (Mínimo 150 mm ²)
CGP(BUC)-TS/630-AET			30x10 ó 40x8 (Mínimo 300 mm ²)
CGP(BTVC)- x(y)LG/400(160)-AET	Parte inferior de la CGP desde Pletinas internas de la parte inferior de las BTVCs	BTVC "00": M8x25 ó BTVC "2": M10x30	Pletinas internas de BTVCs
CDM- x(y)LGD/400(160)-AIF	Parte inferior de la CDM desde Pletinas internas de la parte inferior de las BTVCs	BTVC "00": M8x25 ó BTVC "2": M10x30	Pletinas internas de BTVCs



Tabla 44: Puntos de conexión para los cables de Red o de la LG en las CPM

Denominación CPM	Tipo de conexión	Tornillos de conexión (mm)	Dimensión del terminal (ancho x largo) (mm)	Dimensiones pletinas de conexión (mm)	Sección Máxima de cables
CPM-MDT- MIN /AET / AMC / APO CPM-TDT- MIN /AET / AMC / APO CPM-2MDT-MIN CPM-2MDT-AET	Conexión directa en BUC.	Fases y PAT: M8x25 Neutro: M10x30	28x90	-	XZ1-Al 50 mm ²
CPM-MDR-MIN / AET CPM-TDR-MIN / AET CPM-2TDR-MIN /AET CPM-TIR-160-MIN /AET CPM-TIR-400-MIN /AET	Conexión posible reparto en Pletina tipo "Z".	Fases y Neutro: M10x30 PAT Neutro: M8x25	38x130	30x5 ó 40x4 (Mínimo 150 mm ²)	Fases y Neutro: XZ1-Al 240 mm ² PAT Neutro: XZ1-Al 50 mm ²
CPM-TID-630-MIN /AET	Conexión dedicada en Pletina tipo "T invertida".	Fases y Neutro: M10x30 PAT Neutro: M8x25	38x130	30x10 ó 40x8 (Mínimo 300 mm ²)	Fases y Neutro: XZ1-Al 240 mm ² PAT Neutro: XZ1-Al 50 mm ²

Tabla 45: Puntos de conexión para los cables de la LDI en las CPM

Denominación CPM	Salida y Conexión LDI	Tornillos de conexión (mm)	Dispositivos de conexión
CPM-MDT-MIN CPM-TDT-MIN CPM-2MDT-MIN CPM-MDR-MIN CPM-TDR-MIN CPM-2TDR-MIN	Parte inferior o superior de la CPM mediante bornero	-	Borneros para cables de hasta 50 mm ²
CPM-MDT-AET / AMC / APO CPM-TDT- AET / AMC / APO CPM-2MDT-AET CPM-MDR-AET CPM-TDR-AET CPM-2TDR-AET	Parte inferior de la CPM mediante bornero	-	Borneros para cables de hasta 50 mm ²
CPM-TIR-160-MIN	Parte inferior o superior de la CPM mediante pletinas en módulo lateral	Arriba: M10x30 + Abajo: M10x40	Pletinas: 30x3 mm
CPM-TIR-400-MIN			Pletinas: 30x5 ó 40x4 mm
CPM-TIR-630-MIN			Pletinas: 30x10 ó 40x8 mm
CPM-TIR-160-AET	Parte inferior de la CPM mediante pletinas en cuerpo inferior del armario	Arriba: M10x30 + Abajo: M10x40	Pletinas 30x3 mm
CPM-TIR-400-AET			Pletinas: 30x5 ó 40x4 mm
CPM-TID-630-AET			Pletinas: 30x10 ó 40x8 mm



Tabla 46: Puntos de conexión para los cables de la LG en Conjuntos Modulares

Denominación Conjunto Modular	Tipo de conexión	Tornillos de conexión (mm)	Dimensión del terminal (ancho x largo) (mm)	Dimensiones pletinas de conexión (mm)	Sección Máxima de cables
IGM-PST-160 IGM-MLG-160	Conexión en pletinas previas al IGM o los TIs	4x(M10x1,5x30)	32x110	25x3	XZ1-Al 150 mm ²
IGM-PST-250 IGM-MLG-250			38x130	30x3	XZ1-Al 240 mm ²
IGM-PST-400 IGM-MLG-400			38x130	40x3	XZ1-Cu 240 mm ²
MMI-TI-160	Conexión directa en BUC "00" o Seccionador de Neutro	Fases: 3x(M8x1,25x20) Neutro: 1x(M8x1,25x20)	32x110	Interna en BUC	XZ1-Al 150 mm ²
MMI-TI-400	Conexión directa en BUC "2" o Seccionador de Neutro	Fases: 3x(M10x1,5x30) Neutro: 1x(M8x1,25x20)	38x130	Interna en BUC	XZ1-Al 240 mm ²

Tabla 47: Puntos de conexión para los cables de la LDI en Conjuntos Modulares

Denominación Conjunto Modular	Salida LDI de la envolvente	Tornillos de conexión (mm)	Dispositivos para conexión
CMM-CGR-(M) CMT-CGR-(T) CMC-CGR-(M+T) CMM-E2R-(M) CMT-E2R-(T) CMC-E2R (M+T)	Por la parte superior del módulo de salida de la columna de medida mediante borneros para Fases, Neutro y cableado de control, y brida para el conductor de protección	Tornillos propios de las bornas de paso y de la brida	Borneros para cables de hasta 35 mm ² Embarrado Protección 20x4 mm
MMI-TI-160	Por la parte superior del módulo de salida del MMI mediante pletinas con dos puntos de conexión	4x(M10x1,5x30) +	Pletinas: 30x3 mm Pletina Tierra: 15x2 mm
MMI-TI-400		4x(M10x1,5x40) (Solo Arriba)	Pletinas: 30x5 mm Pletina Tierra: 15x2 mm

Tabla 48: Puntos de conexión para los cables de Tierra en las CSTP

Denominación Conjunto Modular	Tornillos de conexión (mm)	Dimensión del terminal (ancho x largo) (mm)	Dimensiones pletinas de conexión (mm)	Sección Máxima de cables
CSTP 1+2 CSTP 1+6	M10x1,5x30	28x90	20x3	XZ1-Al 25 mm ²

6.2.4.1. Pletinas en "Z" para "Reparto de Red"

Las pletinas en "Z", previas al fusible de la base BUC, permitirán realizar el "Reparto" (Entrada y Salida) de la red de UFD, conformando un punto de rápido acceso y fácil maniobra.



Las pletinas deberán permitir conectar hasta 2 terminales de cables de hasta 240 mm² con tornillos M10 x 1,5 x 30 mm. Al integrarse en la red de UFD su sección mínima será de 150 mm², utilizando preferentemente pletinas de 30x5 mm ó 40x4 mm, que permitan el paso continuo de 400 A y soporten corrientes de cortocircuito de 12 kA eficaces durante 1 s, sin que se produzcan deformaciones permanentes, aflojamientos o pérdidas de aislamiento.

Las pletinas dispondrán de un pequeño taladro (para tornillos de métrica M6) para una posible conexión de las señales de tensión hacia un registrador, repetidor PLC o equipo de control. Además, como medida de seguridad, el brazo intermedio perpendicular a la placa base (entre los dos puntos de conexión), estará aislado mediante una funda aislante retráctil.

En función del tamaño de la base portafusible BUC las pletinas en “Z” estarán conformadas de la siguiente manera:

PLETINAS EN “Z” POR LA PARTE INFERIOR DE LA BUC:

Estas pletinas se utilizarán tanto en las CGPs con BUCs de tamaño “00” y “2”, como en las CPMs de medida directa con BUCs de tamaño “00”.

Las pletinas “Z” estarán fijadas al menos en dos puntos, uno en el punto de conexión inferior del interior de la base BUC y otro a la placa base mediante un aislador, para evitar que las pletinas se deformen o desplacen al aplicar el par de apriete sobre los tornillos durante la conexión de los cables de UFD.

El brazo vertical que une la zona en “Z” con el punto de fijación de la pletina en el interior de la BUC tendrá la longitud adecuada para que, una vez instalado el velo autoportante de protección, no impida la apertura completa y segura de las maneta de las BUC, mientras que el diseño del brazo aislado, que une los dos puntos de conexión para los cables de red de UFD, deberá tener una longitud mínima de 70 mm, tal como se aprecia en la **Figura 108**.

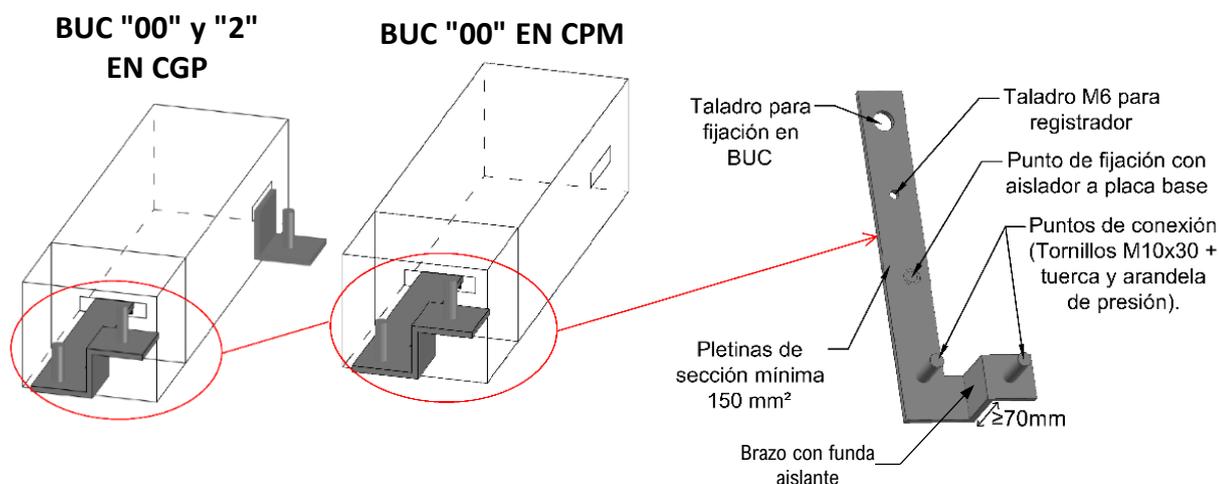


Figura 108: Pletina de reparto en “Z” para BUCs tamaño “00” y “2” en CGPs



PLETINAS EN “Z” POR EL LATERAL DE LA BUC:

Estas pletinas se utilizarán exclusivamente en las CPMs de medida indirecta con BUCs de tamaño “2”. En este caso, las pletinas “Z” solo estarán fijadas en el punto de conexión inferior del interior de la base BUC y sobresaldrán hacia abajo por el lateral derecho de la BUC.

El cable de entrada de red de UFD se conectará al punto de conexión en la parte inferior del interior de la BUC mientras que el posible cable de salida de la red de UFD se conectará al punto de conexión existente en la pletina lateral situada a la derecha de la BUC que, respecto al punto de conexión anterior, estará situado más elevado en las CGP mientras que estará situado más bajo en las CPM, tal como se aprecia en la **Figura 109**.

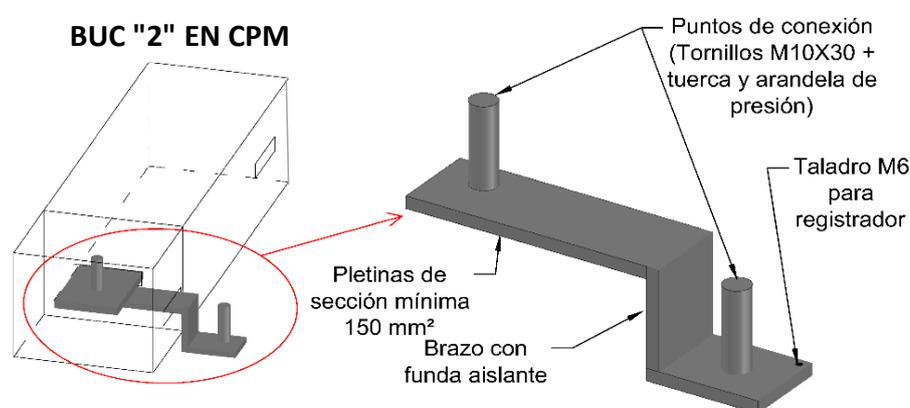


Figura 109: Pletina de reparto en “Z” para BUCs tamaño “2” en CPMs

6.2.4.2. Pletinas en “T invertida” para acometida “Dedicada”

Las cajas con bases BUCs de tamaño “3” deberán disponer siempre de dos puntos de conexión para los cables de la acometida dedicada de UFD constituida por hasta dos Salidas BT procedentes del CT. Estos dos puntos de conexión podrán estar bien internamente en la parte inferior de cada BUC o bien externamente mediante pletinas en “T invertida” situadas por debajo de la BUC y conectadas en su punto de conexión inferior.

Las pletinas deberán permitir conectar hasta 2 terminales de cables de hasta 240 mm² con tornillos M10 x 1,5 x 30 mm. Al poder conectarse hasta 2 cables por fase su sección mínima será de 300 mm², utilizando preferentemente pletinas de 30x10 mm ó 40x8 mm, que permitan el paso continuo de intensidades de 630 A y soporten corrientes de cortocircuito de 12 kA eficaces durante 1 s, sin que se produzcan deformaciones permanentes, aflojamientos o pérdida de aislamiento.

Las pletinas dispondrán de un pequeño taladro (para tornillos de métrica M6) para una posible conexión de las señales de tensión hacia un registrador, repetidor PLC o equipo de control.



Las pletinas en “T” estarán fijadas al menos en dos puntos, uno en el punto de conexión inferior del interior de la base BUC y otro a la placa base mediante un aislador, para evitar que las pletinas se deformen o desplacen al aplicar el par de apriete sobre los tornillos durante la conexión de los cables de UFD.

El brazo vertical que une la zona en “T” con el punto de fijación de la pletina en el interior de la BUC tendrá la longitud adecuada para que, una vez instalado el velo autoportante de protección, no impida la apertura completa y segura de las maneta de las BUC, tal como se aprecia en la **Figura 110**.

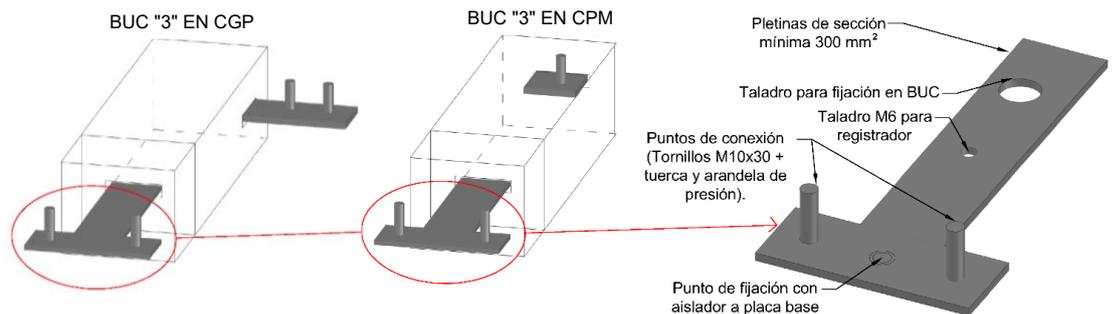


Figura 110: Pletina en “T invertida” para BUCs tamaño “3”

6.2.4.3. Pletinas para conexión de la LG en CC

En las Centralizaciones de Contadores los cables de la LG se conectarán en las pletinas existentes a la entrada del Módulo de Conexión situado en la parte inferior de las Columnas de Maniobra General. Estas pletinas, fijadas mediante aisladores a la Placa Base y en las que se conectan los cables que van hacia el PST, podrán ser las conectadas a la entrada del IGM (en las IGM de tipo PST), o ser las pletinas para instalar los TIs que miden la intensidad que circula por la LG (en las IGM de tipo MLG), tal como se aprecia en la **Figura 111**.

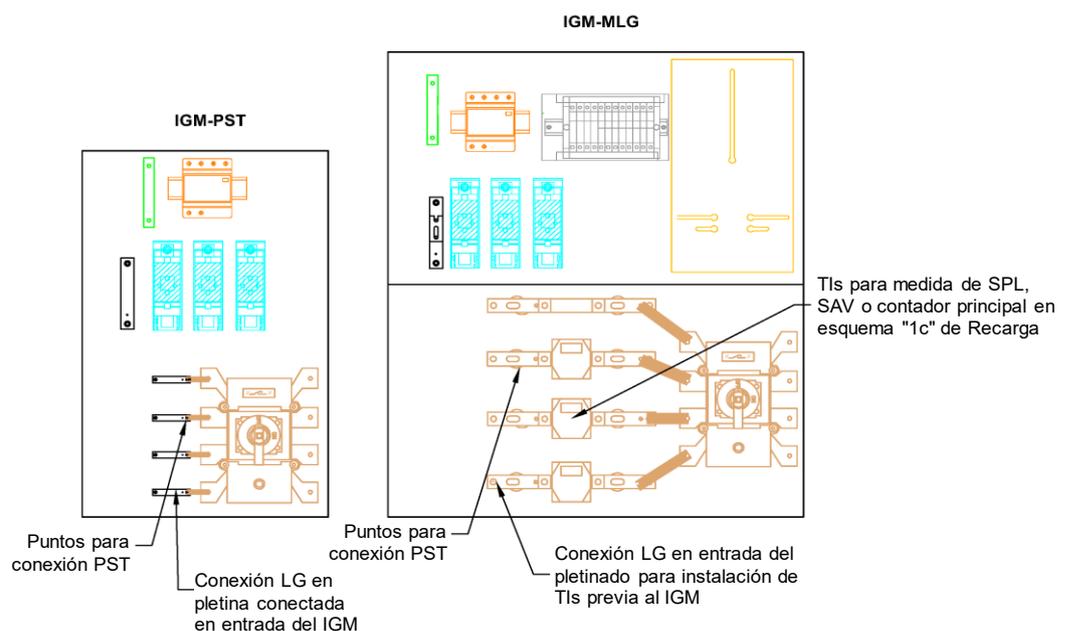


Figura 111: Pletinas para conexión de la LG en los IGMs



Las pletinas estarán fijadas a la placa base o a la pared de fondo del módulo de conexión mediante al menos un par de aisladores. La separación entre las partes en tensión de dos pletinas contiguas será como mínimo de 20 mm; además la pletina destinada al Neutro siempre deberá estar situada por encima de las pletinas de Fases, las cuales se situarán de arriba hacia abajo siguiendo el orden R-S-T.

Las pletinas deberán soportar corrientes de cortocircuito de 12 kA eficaces durante 1 s, sin que en las mismas se produzcan deformaciones permanentes, aflojamientos o pérdidas de aislamiento.

La sección mínima de las pletinas para conexión de la LG será función de la intensidad nominal del IGM de acuerdo con lo indicado en la **Tabla 49**. En la que se indica la pletina que se recomienda utilizar en cada caso

Tabla 49: Sección pletinas en IGMs

Intensidad nominal IGM	Sección mínima de pletinas de conexión
160 A	90 mm ² (recomendada Pletina 30x3)
250 A	120 mm ² (recomendada Pletina 30x4)
400 A	150 mm ² (recomendada Pletina 30x5)

6.2.4.4. Borneros para conexión de las LDI con medida Directa

En todos los conjuntos para medida directa la conexión de la LDI se realizará en un bornero de salida conformado por un conjunto de bornes que se montarán sobre carriles DIN simétricos de 35 mm fijados directamente sobre la placa base de montaje. El bornero siempre estará formado por un conjunto de bornes de paso para las fases y el neutro, junto con un borne seccionable para conectar el Hilo de Mando rojo y un borne de paso para posibilitar la conexión de la tierra de protección (salvo en las CPM de tipo APO y en las CC). En las columnas de tipo E2R de las CC además dispondrá de una borna de paso para poder conectar eventualmente el hilo blanco de gestión remota del circuito de recarga individual desde el interior del suministro o vivienda.

Los bornes serán de distinto color dependiendo del tipo de cable que se vaya a conectar en los mismos de acuerdo con el siguiente criterio:

- Para el Neutro: Borne de color **Azul**.
- Para las Fases: Bornes de color **Gris**.
- Para el Hilo de Mando rojo: Borne de color **Rojo**.
- Para la Tierra de Protección: Borne de color **Verde-Amarillo**.
- Para el Hilo Blanco de gestión de Recarga: Borne de color **Blanco**.



A modo resumen, en la **Tabla 50** se recogen los tipos y características de los borneros para conexión de las LDI en cada tipo de caja o conjunto modular.

Tabla 50: Borneros para conexión de las LDI de medida directa

Tipo de Caja o Conjunto Modular	Tipo de circuito	Número y color de bornes	Sección nominal Borna
CPM-MDT CPM-MDR	Salida LDI	3 bornes de paso (1 Gris + 1 Azul + 1 Verde/Amarillo (1)) (Fase + Neutro + Tierra Protección (1))	50 mm ²
		1 borne paso o seccionable (Rojo) (Hilo de Mando rojo (2))	2,5 mm ²
CPM-TDT CPM-TDR	Salida LDI	5 bornes de paso (3 Gris + 1 Azul + 1 Verde/Amarillo (1)) (Fases + Neutro + Tierra Protección (1))	50 mm ²
		1 borne paso o seccionable (Rojo) (Hilo de Mando rojo (2))	2,5 mm ²
CPM-2MDT	Cada LDI	3 bornes de paso (1 Gris + 1 Azul + 1 Verde/Amarillo) (Fase + Neutro + Tierra Protección)	50 mm ²
		1 borne paso o seccionable (Rojo) (Hilo de Mando rojo)	2,5 mm ²
	Derivación en 2 LDI	2 bornes de paso dobles (1 Gris + 1 Azul)	50 mm ²
CPM-2TDR	Cada LDI	5 bornes de paso (3 Gris + 1 Azul + 1 Verde/Amarillo) (Fases + Neutro + Tierra Protección)	50 mm ²
		1 borne paso o seccionable (Rojo) (Hilo de Mando rojo)	2,5 mm ²
	Derivación en 2 LDI	4 bornes de paso dobles (3 Gris + 1 Azul)	50 mm ²
CMM-CGR	LDI	2 bornes de paso (1 Gris + 1 Azul (3)) (Fase + Neutro)	16 mm ²
		1 borne paso o seccionable (Rojo) (Hilo de Mando rojo)	2,5 mm ²
CMM-E2R	LDI	2 bornes de paso (1 Gris + 1 Azul (3)) (Fase + Neutro)	16 mm ²
		1 borne paso o seccionable (Rojo) (Hilo de Mando rojo)	2,5 mm ²
		1 borne de paso (Blanco) (Hilo Blanco gestión Recarga desde vivienda)	2,5 mm ²
	Circuito Recarga	2 bornes de paso (1 Gris + 1 Azul (3)) (Fase + Neutro)	16 mm ²
CMT-CGR	LDI	3 bornes de paso para Fases (3 Gris)	35 mm ²
		1 bornes de paso para Neutro (Azul (3))	16 mm ²
		1 borne paso o seccionable (Rojo) (Hilo de Mando rojo)	2,5 mm ²
CMT-E2R	LDI	3 bornes de paso para Fases (3 Gris)	35 mm ²
		1 bornes de paso para Neutro (Azul (3))	16 mm ²
		1 borne paso o seccionable (Rojo) (Hilo de Mando rojo)	2,5 mm ²
		1 borne de paso (Blanco) (Hilo Blanco gestión Recarga desde vivienda)	2,5 mm ²
	Circuito Recarga	3 bornes de paso para Fases (3 Gris)	35 mm ²
		1 bornes de paso para Neutro (Azul (3))	16 mm ²



Tipo de Caja o Conjunto Modular	Tipo de circuito	Número y color de bornes	Sección nominal Borna
CMC-CGR	LDI	Los suministros Monofásicos tendrán el mismo bornero que una CMM-CGR, mientras que los suministros Trifásicos tendrán el mismo bornero que una CMT-CGR	
CMC-E2R	LDI	Los suministros Monofásicos tendrán el mismo bornero que una CMM-E2R, mientras que los suministros Trifásicos tendrán el mismo bornero que una CMT-E2R	
	Circuito Recarga	Los suministros Monofásicos tendrán el mismo bornero que una CMM-E2R, mientras que los suministros Trifásicos tendrán el mismo bornero que una CMT-E2R	

(1) Las CPM de tipo APO no incorporarán borne Verde/Amarillo para la tierra de protección

(2) Las CPM de tipo APO no incorporarán borne rojo para el hilo de mando

(3) En las CC la tierra de protección no se conectará en los borneros sino en las bridas metálicas de tierra del embarrado de protección

Para realizar la conexión de los conductores las bornas dispondrán de un fleje (cepo) o de un tornillo de apriete, en cuyo caso el apriete se realizará mediante una placa conductora y no directamente en el propio extremo del conductor. Para evitar la deformación de la borna durante el apriete, se colocarán topes y el par de apriete será el recomendado por el fabricante.

El borne seccionable para la conexión del Hilo de Mando rojo, en su posición abierta, incorporará una traba plástica que permita anclar el puente sin necesidad de ajustar el tornillo en posición vertical.

Los extremos de los carriles DIN donde se van a instalar las bornas quedarán lisos, evitando que el corte coincida con las perforaciones para fijación del carril, y realizando el mismo de forma que dicho corte no produzca rebabas. En el caso particular de las CPM para dos suministros, para posibilitar la posterior instalación en campo de un SAV si los dos suministros llegan a conformar un Autoconsumo sin excedentes, el carril DIN utilizado para instalar las bornas dobles donde se derivan las dos LDI, tendrá una longitud mínima de 80 mm para la CPM monofásica y de 160 mm para la CPM trifásica.

6.2.4.5. Pletinas para conexión de las LDI con medida Indirecta

En todos los MMI y CPM de medida indirecta la conexión de la LDI se realizará en un conjunto de cuatro pletinas cuya sección será la indicada en la **Tabla 45** para las CPM y en la **Tabla 47** para los MMI, que permitirán la conexión de hasta dos conductores de 240 mm² por fase.

Las pletinas deberán disponer de los puntos de conexión correspondientes formados por tornillos, tuercas y arandelas de presión, que frontalmente deberán situarse en dos planos distintos situados como mínimo a 60 mm de distancia para facilitar la conexión de las LDI conformadas por hasta dos conductores.



Cada pletina estará fijada a la placa base de la envolvente en al menos dos puntos mediante aisladores respetando como mínimo una distancia de 40 mm respecto a la placa de montaje. Los tornillos estarán embutidos en las pletinas y los cables (uno o dos conductores por fase) se conectarán a dichas pletinas según lo indicado en la **Figura 112**.

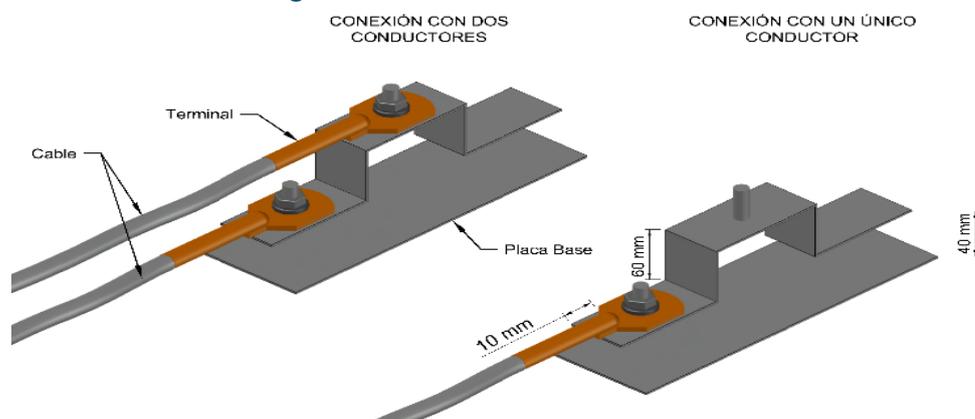


Figura 112: Conexión de LDI en pletinas de salida para medida indirecta

En las CPM de tipo MIN las pletinas para conexión de la LDI se instalarán en el interior de un módulo independiente, situado en el lateral derecho de la CPM y acceso por la pared lateral izquierda para conexión de las barras aisladas procedentes del IMI. Este módulo permitirá la salida de la LDI tanto por su parte inferior como superior mediante los conos pasacables adecuados (uno por cada conductor de la LDI), que estarán alineados con los puntos de conexión existentes en dichas pletinas, por lo que cada pletina dispondrá de 4 puntos de conexión.

En las CPM de tipo AET las pletinas para conexión de la LDI se instalarán en el mismo cuerpo de armario que las bases BUC, y a la derecha de las mismas mirando la CPM en posición de servicio. Las pletinas se conectarán por su parte superior a las barras aisladas procedentes del IMI. En las CPM de tipo AET la conexión de la LDI solo se podrá realizar por la parte inferior a través del espacio diáfano existente en la parte inferior del armario, por lo que cada pletina solo dispondrá de 2 puntos de conexión.

En los MMI las pletinas para conexión de la LDI se instalarán siempre en el Módulo de Salida situado en la parte superior del MMI. Las pletinas se conectarán por su parte inferior a las barras aisladas procedentes del IMI. En los MMI la conexión de la LDI solo se podrá realizar por la parte superior mediante los conos pasacables adecuados (uno por cada conductor de la LDI), que estarán alineados con los puntos de conexión existentes en dichas pletinas, por lo que cada pletina solo dispondrá de 2 puntos de conexión.

Independientemente del tipo de conjunto, la distancia de los puntos de conexión respecto de las tapas inferior y superior del módulo, o de la parte inferior del cuerpo del armario, siempre será superior a 120 mm.



En la **Figura 113** se indica la ubicación, configuración y tamaño de los tornillos de las pletinas para conexión de la LDI de medida indirecta, así como desde donde debe hacerse la conexión con las barras procedentes del IMI, en función del tipo de conjunto que conforma el punto de medida.

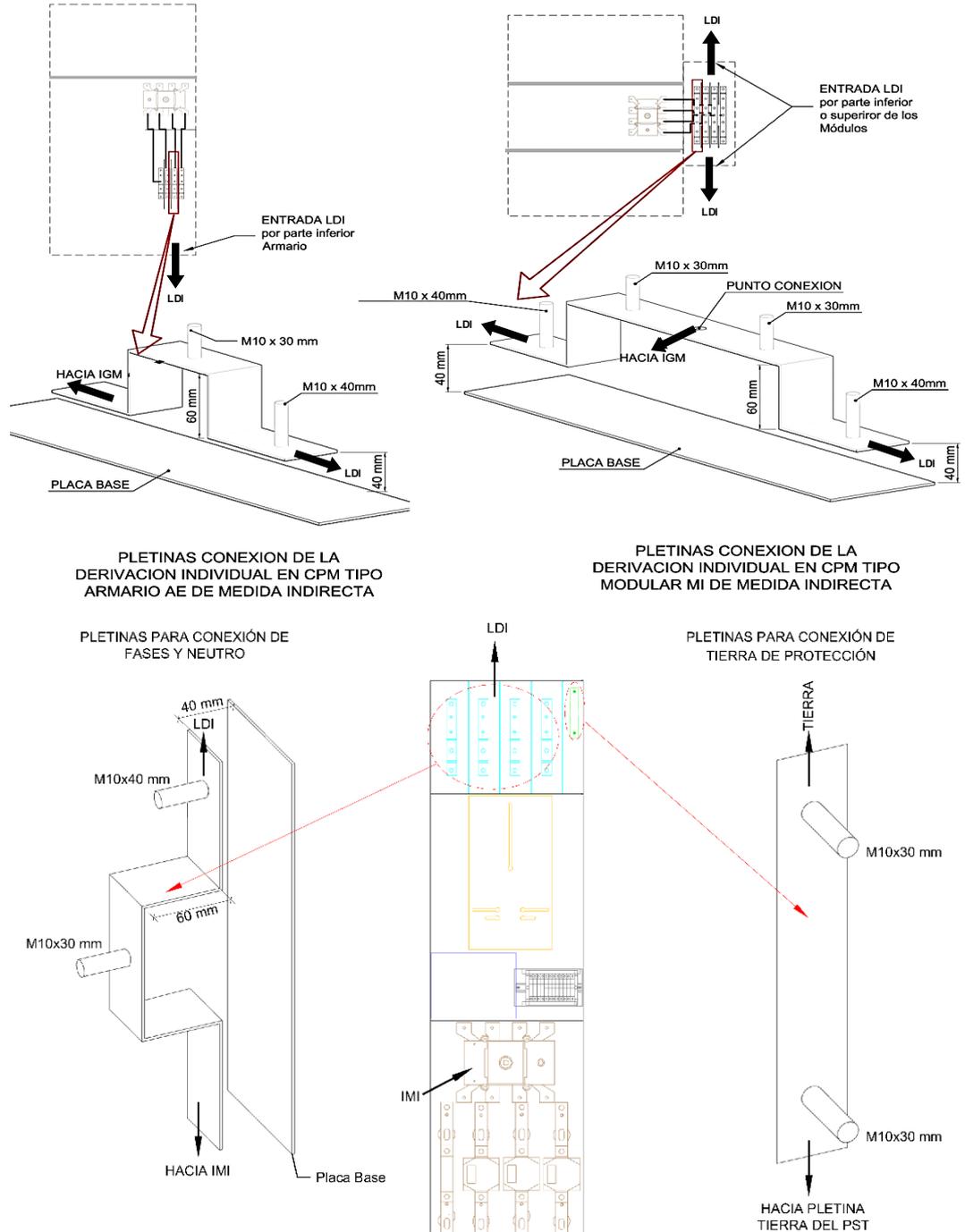


Figura 113: Pletinas para conexión de LDI de medida indirecta

Las pletinas de fases deberán venir identificadas con fundas aislantes de color Marrón, Negro y Gris, mientras que la pletina del neutro situada a la izquierda siempre deberá identificarse claramente en color azul.



6.2.5. Embarrados horizontales

Las cajas con BTVCs dispondrán de un embarrado horizontal en cuyo lado derecho se montarán todas las BTVC, y en cuyo lado izquierdo se conectará el circuito de entrada: Red de UFD en las CGP y Línea General Principal en las CDM), y que en el caso de las CDM incluso se posibilitará su medida por lo que además permitirá conectar un circuito interno de medida indirecta. Las CC dispondrán de un embarrado horizontal en la parte inferior de sus columnas de medida.

El embarrado horizontal siempre estará constituido por cuatro pletinas dispuestas horizontalmente con la siguiente configuración:

- Tres barras independientes en la parte superior destinadas a las Fases que de arriba hacia abajo seguirán el orden R-S-T.
- Una barra no seccionable para el Neutro situada en la parte inferior en las CGP y CDM, y en la parte superior en las CC.

Las pletinas que constituyen el embarrado horizontal estarán fijadas a la placa base o a la pared de fondo de la envolvente mediante un bastidor o un conjunto de aisladores, con una separación de la menos 20 mm entre las partes en tensión, y de tal forma que todo el conjunto pueda soportar tanto los esfuerzos derivados de su funcionamiento (conexión/desconexión de cables y maniobra en portafusibles) como corrientes de cortocircuito de 12 kA eficaces durante 1 s, sin que se produzcan deformaciones permanentes, aflojamientos o pérdida de aislamiento.

Las secciones mínimas a considerar para las barras del embarrado horizontal, y las dimensiones recomendadas de las pletinas normalizadas a emplear en cada caso, serán las indicadas en la **Tabla 51**.

Tabla 51: Secciones de pletinas del embarrado horizontal

Denominación Caja o Columna de Medida	Barras			
	Fase		Neutro	
	Sección	Pletina	Sección	Pletina
CGP(BTVC)- 2(O)LG/400(160)-AET	500 mm ²	50 x 10 mm	300 mm ²	50 x 6 mm
CGP(BTVC)- 4(O)LG/400(160)-AET	1000 mm ²	2 X (50 x 10 mm)	500 mm ²	50 x 10 mm
CGP(BTVC)- 6(O)LG/400(160)-AET	1600 mm ²	2 X (80 x 10 mm)	800 mm ²	80 x 10 mm
CDM- x(y)LGD/400(160)-AIF	400 mm ²	40 x 10 mm	400 mm ²	40 x 10 mm
CMM/CMT/CMC-CGR/E2R (CC con IGM hasta 250 A)	75 mm ²	25 x 3 mm	75 mm ²	25 x 3 mm
CMM/CMT/CMC-CGR/E2R (CC con IGM de 400 A)	120 mm ²	40 x 3 mm	120 mm ²	40 x 3 mm



En las cajas con BTVCs la separación entre los ejes longitudinales de las barras de Fase será de 185 mm, mientras que la separación entre la barra de la Fase situada en la parte inferior (barra Fase T) y la barra del Neutro será de 230 mm. Además, la separación entre la barra de Fase situada en la parte superior (barra Fase R) y la parte superior del armario (pared o tejadillo) será como mínimo de 170 mm en las CGP y de 230 mm en las CDM, de forma que una vez instaladas las BTVCs no se perjudique la apertura de sus manetas portafusibles. Del mismo modo la separación desde el eje longitudinal de la barra de neutro hasta la parte inferior del armario (pared o abertura) será como mínimo de 230 mm en las CGP y de 170 mm en las CDM, tal como se indica en la **Figura 114**.

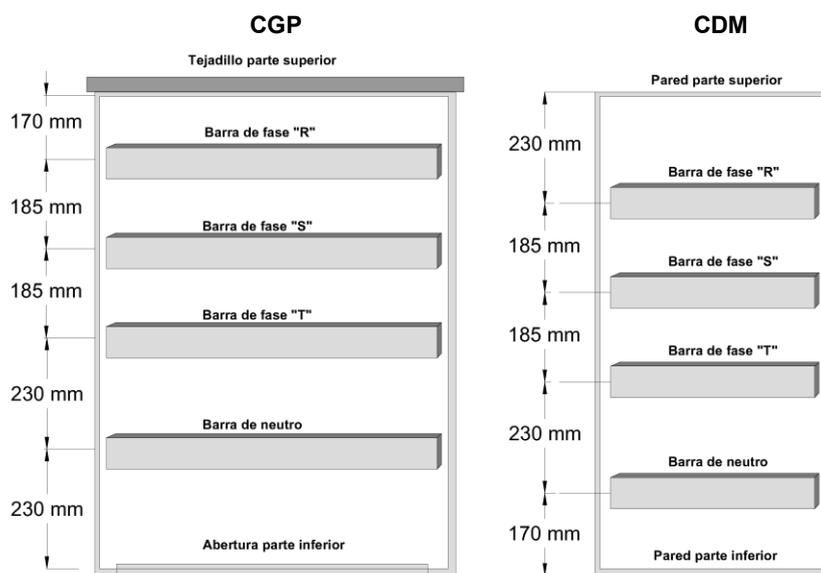


Figura 114: Configuración del embarrado horizontal de las cajas

A ambos lados del punto central de los tornillos para sujeción de las BTVCs se dejará un espacio totalmente libre de al menos 15 mm para facilitar la fijación del soporte de las BTVC. En ese espacio no existirá ningún elemento (cabeza de tornillo) correspondiente a la fijación de las pletinas al bastidor o a la placa base.

La barra de neutro de las cajas con BTVCs dispondrá a lo largo de su cara frontal de los puntos de conexión necesarios para conectar los siguientes conductores:

- **Neutro de cada LG (en las CGP y CDM):** dispondrá de tantos puntos de conexión como bases BTVC tenga la caja, que se situarán centrados debajo de las mismas. En las CDM dispondrá además de dos tornillos a su izquierda para conectar el neutro de la LG principal procedente de una CGP.
- **Neutro de cada línea de red UFD (en las CGP):** dependiendo del ancho del Armario, dispondrá de 2, 3 ó 4 puntos de conexión para armarios de 50, 75 y 100 cm de ancho respectivamente, que estarán alineados verticalmente con los puntos de conexión de las fases en el embarrado horizontal.
- **Cable de PAT de Neutro (en las CGP):** dispondrá de un único punto de conexión con tornillo M8 x 1,25 x 25 situado en su extremo izquierdo.



El tornillo para conexión del Neutro de cada LG se situará verticalmente centrado debajo de cada BTVC, y estará compuesto por un tornillo insertado en la propia barra de neutro, con su correspondiente tuerca y arandela de presión ya montados en fábrica, tal como se indica en la **Figura 115**.

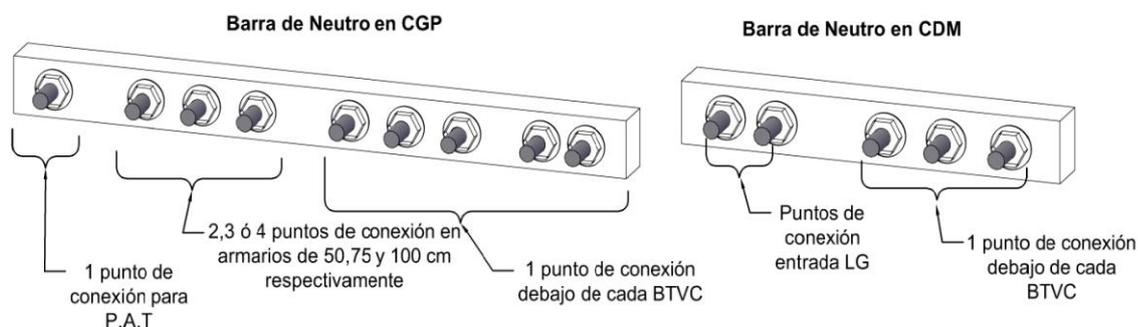


Figura 115: Configuración de la barra de Neutro

En las cajas con BTVCs todos los tornillos destinados a la conexión tanto de cables como de las propias BTVCs estarán insertados en las propias pletinas y serán de métrica M12 x 1,75 x 30 mm.

En las cajas con BTVCs la configuración de la parte izquierda del embarrado horizontal por un lado facilitará la conexión de los cables del circuito entrante sin que sus terminales se entorpezcan entre sí y sin que haya que forzar la curvatura de los conductores, y por otro lado también dependerá de si es necesario posibilitar una medida de dicho circuito entrante. Las características particulares de esta parte del embarrado horizontal tanto en su zona de conexión del circuito entrante, como en la zona para su eventual medida, son las indicadas en los apartados **6.2.5.1** y **6.2.5.2** respectivamente.

En las columnas de medida de las centralizaciones de contadores la configuración de los extremos de las barras del embarrado horizontal para su conexión mediante pletinas con el IGM o con otras columnas de medida, así como la disposición sobre las mismas de las bornas para conectar los cables de fases y neutro de las LDI, se realizará como se indica en el apartado **6.2.5.3**.

6.2.5.1. Embarrado de conexión (CGP con BTVCs)

En las CGP con BTVCs y dependiendo del ancho de su armario: 500, 750 ó 1000 mm, cada pletina de la zona de conexión dispondrá respectivamente de 2, 3 ó 4 puntos de conexión para los cables de red de UFD y todos ellos deberán permitir la conexión de cables de tipo XZ1 de hasta 240 mm².

Dentro de una misma barra los puntos de conexión estarán horizontalmente separados entre sí al menos 60 mm, que en el caso de las CGP con armarios de 500 mm de ancho deberá ampliarse a 100 mm, y entre las distintas barras irán montados dispuestos en la misma vertical.



Para facilitar la conexión de los cables de red de UFD, las distintas pletinas en las que se ubican los puntos de conexión estarán situadas escalonadamente a distinta cota respecto al fondo del armario, adelantándose cada una de ellas al menos 35 mm respecto de la barra situada justo por debajo, tal como se indica en la **Figura 116**.

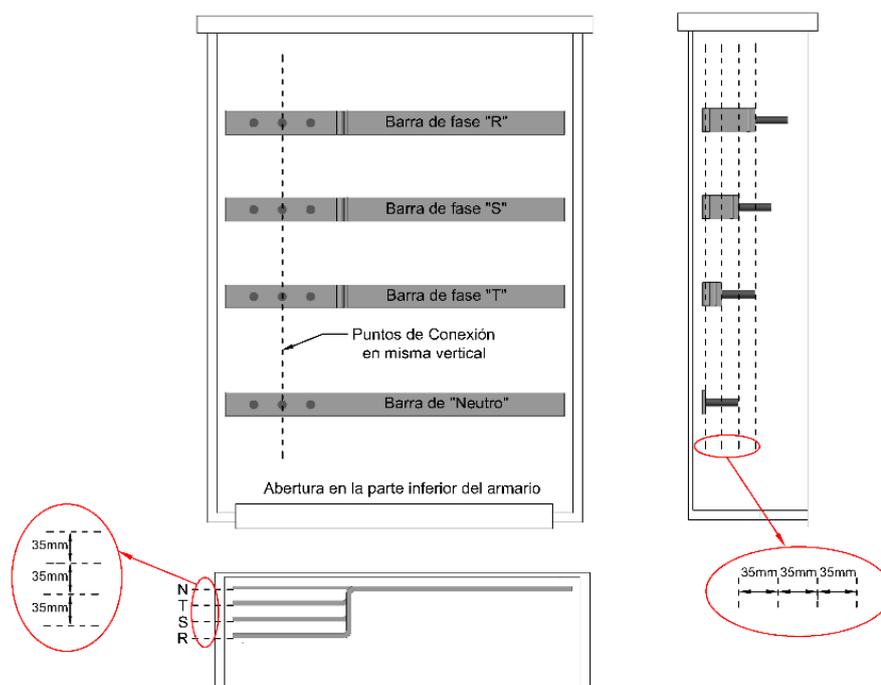


Figura 116: Embarrado conexión de las CGP con BTVCs

A modo de resumen en la **Tabla 52** se recogen las principales características que deben cumplir los embarrados horizontales de las CGP con BTVCs:

Tabla 52: Embarrados horizontales de las CGP con BTVCs

Denominación CGP	Conexiones cables Red UFD				Nº de LG
	3 Pletinas Fase (mm)	1 Pletina Neutro (mm)	Intensidad máxima	Nº puntos conexión	
CGP(BTVC)-2(0)LG/400(160)-AET	1 x (50x10)	1 x (50x6)	800 A	2 separados 100 mm.	Mínimo 2 (posible hasta 4)
CGP(BTVC)-4(0)LG/400(160)-AET	2 x (50x10)	1 x (50x10)	1200 A	3 separados 60 mm.	Mínimo 4 (posible hasta 8)
CGP(BTVC)-6(0)LG/400(160)-AET	2 x (80x10)	1 x (80x10)	1600 A	4 separados 60 mm.	Mínimo 6 (posible hasta 12)

6.2.5.2. Embarrado de conexión y medida (CDM)

En las CDM cada una de las 3 barras de fase dispondrá de un pletinado que permita posteriormente la instalación de un TI de primario bobinado como el indicado en el apartado **6.2.7.1**.



El pletinado para poder realizar la conexión y medida de la LG se situará directamente a la izquierda de la parte del embarrado horizontal destinada al montaje de las BTVC, y en su extremo izquierdo se conectarán las pletinas que incorporan los puntos de conexión de la Línea General Principal.

Cada pletina de la zona de conexión dispondrá de 2 puntos de conexión para los cables de la Línea General Principal que deberán permitir la conexión de cables de tipo XZ1 de hasta 240 mm². Dentro de una misma barra los puntos de conexión estarán horizontalmente separados entre sí al menos 60 mm, y entre las distintas barras irán montados dispuestos en la misma vertical.

Para facilitar la conexión de la LG Principal, que podrá estar formada por hasta dos cables por polo, las distintas pletinas en las que se ubican los puntos de conexión estarán situadas escalonadamente a distinta cota respecto al fondo del armario, adelantándose cada una de ellas al menos 35 mm respecto de la barra situada justo por debajo, tal como se indica en la **Figura 117**.

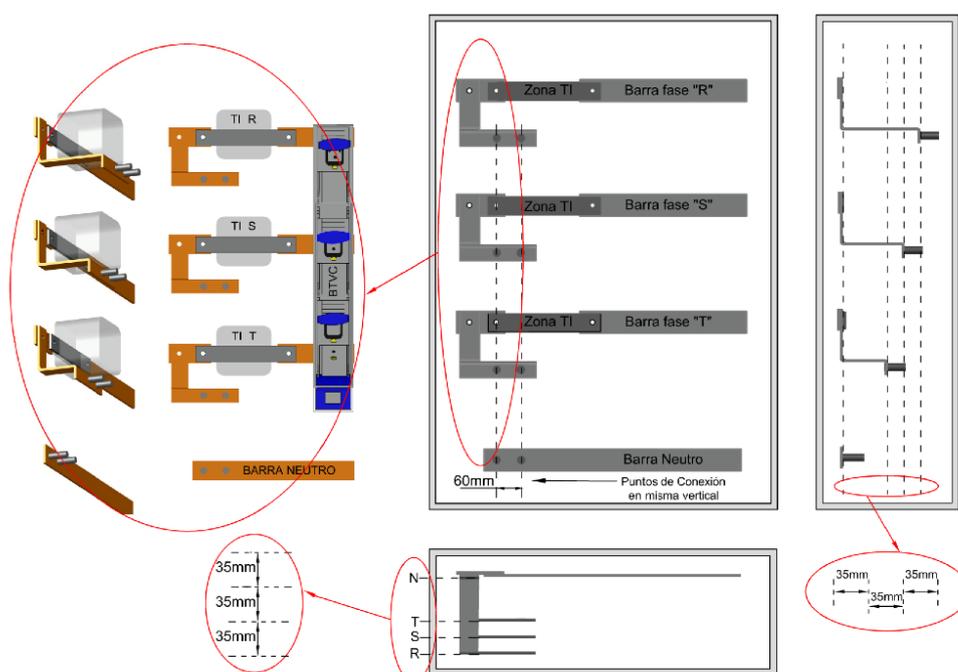


Figura 117: Embarrado de conexión y medida de las CDM

A modo de resumen en la **Tabla 53** se recogen las principales características que debe cumplir el embarrado horizontal de las CDM.

Tabla 53: Embarrado horizontal de las CDM

Denominación CDM	Conexiones cables LG Principal				Nº de LG derivadas
	3 Pletinas Fase (mm)	1 Pletina Neutro (mm)	Intensidad máxima	Nº puntos conexión	
CDM-x(y)LGD/400(160)-AIF	1 x (30x10)	1 x (30x10)	630 A	2 separados 60 mm.	Mínimo 2 (posible hasta 5)



6.2.5.3. Embarrado horizontal de las Columnas de Medida (CC)

Cada una de las barras del embarrado horizontal de las columnas de medida de las CC dispondrá en sus dos extremos de un taladro de métrica M10. Dichos taladros se utilizarán para la conexión de las pletinas de acoplamiento (de la misma sección que las barras del embarrado horizontal) con el IGM o con el embarrado horizontal de otra columna de medida.

En el embarrado horizontal cada LDI se conectarán internamente mediante bornas instaladas directamente en cada barra, que permitan la conexión de conductores de hasta 35 mm².

La barra de neutro dispondrá de tantas bornas de presión como contadores se pueden llegar a instalar en la columna de medida. Estas bornas tendrán un diseño tal que no sea necesario soltar el embarrado para poder colocarlas o retirarlas y que permitan la conexión directa del neutro de la LDI por su parte delantera. Mientras que las barras de fase dispondrán de las bornas adecuadas para conectar los portafusibles de seguridad (rotativos o basculantes) de cada fase, que se instalarán en una cubierta por delante de dichas barras, tal como se aprecia en la **Figura 118**.

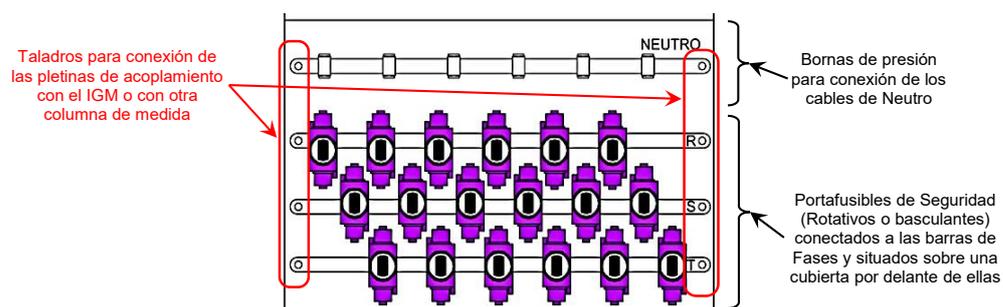


Figura 118: Embarrado Horizontal en las columnas de medida de la CC

Todo el embarrado horizontal y los portafusibles de seguridad estarán protegidos por al menos una cubierta atornillada aislante y transparente de policarbonato de cómo mínimo de 2 mm de espesor.

La cubierta dispondrá de los correspondientes agujeros para que sobresalgan los tapones roscados o las manetas basculantes de las bases portafusibles de seguridad, cubrirá todo el espacio que conforma la cuba del módulo y tendrá la posibilidad de precintado en las 4 esquinas mediante candados o precintos.

6.2.6. Circuitos internos

Los conjuntos podrán disponer de una serie de cables o pletinas que constituyen sus circuitos internos para los cuales existirán los orificios necesarios para el paso de cables entre los diferentes módulos o armarios que los forman. Las principales características de estos elementos son las indicadas en los siguientes apartados:



6.2.6.1. Cableados de potencia, medida y alimentación de equipos

Todos los cableados se realizarán tras placa, excepto la parte correspondiente a la conexión de los distintos elementos para lo cual los conductores atravesarán la placa de montaje por una serie de ventanas troqueladas en la misma, con la única excepción de la conexión del IMI cuyas bornas de conexión no deben ser accesibles, por lo que las mismas estarán ubicadas tras la placa de montaje o protegidas con una cubierta.

El PST por un lado se conectará directamente en la salida de las BUCs (en el mismo punto de conexión que los cables que van hacia el contador o los TIs) o del PIA de 125 A (caso de los MMI y CPM de medida indirecta) que lo protege, y por el otro lado su circuito de descarga se conectará en uno de los puntos de conexión de la parte superior de la pletina de Tierra de Protección de la envolvente. El recorrido de dicho cableado siempre será lo más corto posible y oculto tras placa cuando exista la misma.

La longitud de los cables para conexión de los contadores, desde su salida por la ventana del triángulo de montaje ubicada en la placa hasta el terminal de puntera de su extremo, será como mínimo de 10 cm. Estos conductores dispondrán de terminales de puntera en sus extremos que en ningún caso provocarán una disminución de la sección del conductor. Sobre los terminales de puntera se situará un pequeño capuchón aislante que pueda ser fácilmente retirado en campo en el momento en que se vaya a instalar el contador.

Los cables para la posible conexión de un filtro PLC, u otros equipos de gestión, en su recorrido desde la ventana pasacables por delante de la placa de montaje mantendrán la continuidad en todo su recorrido sin ningún tipo de conector o regleta intermedia. Su longitud será la suficiente para que totalmente estirados desde la ventana para paso de cables puedan alcanzar el extremo opuesto del espacio destinado para el filtro PLC, aunque normalmente de fábrica se suministrarán conformando una coca.

En las CGPs de tipo MIN y AET, el circuito para la conexión y alimentación del posible repetidor de señal PLC siempre será trifásico y estará protegido por fusibles cilíndricos tipo UTE de tamaño 5x20 mm instalados en 3 portafusibles "en línea", que vendrán intercalados en las fases del propio circuito, similares a los indicados en la **Figura 119**.

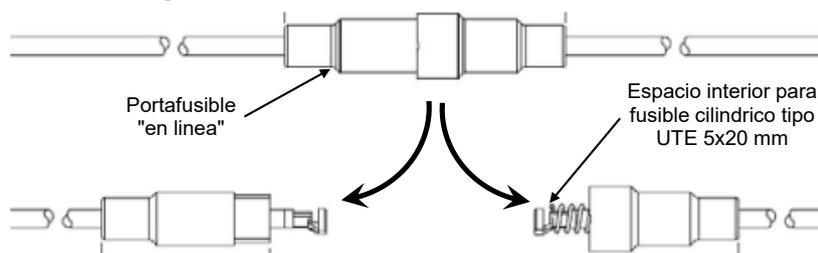


Figura 119: Portafusibles "en línea" para protección del repetidor de señal PLC



El circuito para conexión del posible repetidor de señal PLC comenzará en los taladros existentes en las pletinas de acometida de cualquier CGP, estará conformado por 4 cables de 2,5 mm² con colores Marrón+Negro+Gris+Azul, y se tenderá tras la placa de montaje, o bajo una espiral aislada con la flexibilidad y longitud suficiente en el caso de las CGP con BUCs de tipo AET, hasta el espacio reservado para dicho equipo, acabando en una regleta.

Para facilitar la conexión del posible repetidor de señal PLC, dentro del espacio reservado para el mismo en su circuito de alimentación se dejará una "coca", en la cual se intercalarán los 3 portafusibles en línea, pero sin incorporar los fusibles para que en la regleta al final del circuito no haya tensión.

En la **Figura 120** se representan esquemáticamente las características que tiene el circuito para alimentación de un posible repetidor de señal PLC en las CGP de tipo AET y MIN.

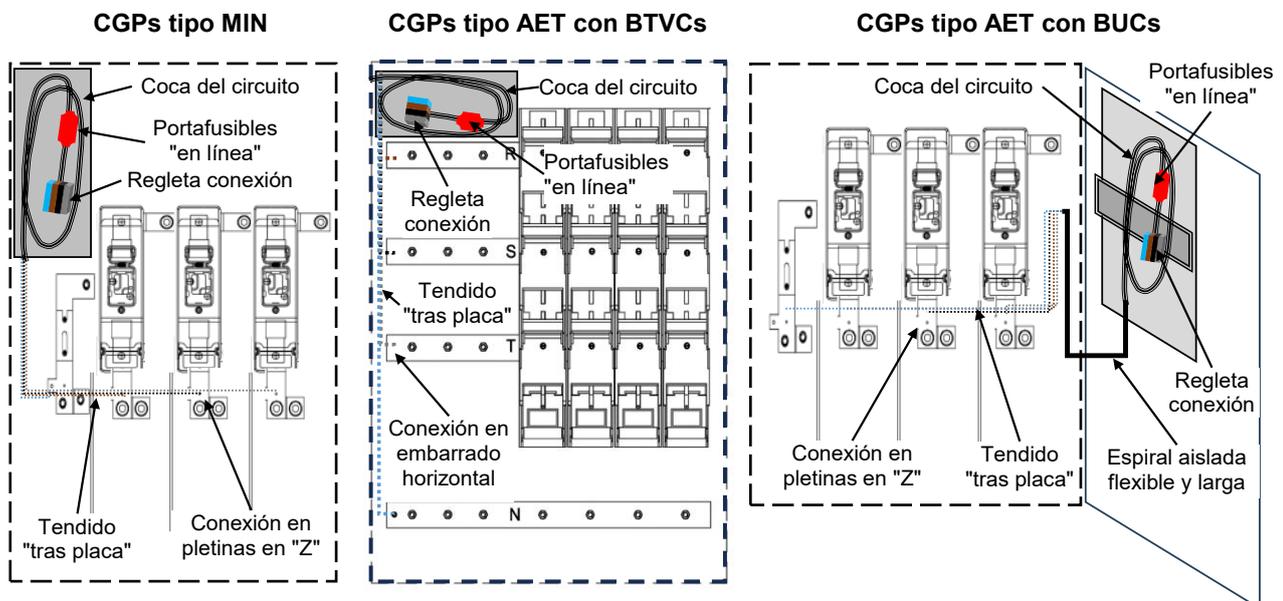


Figura 120: Circuito para alimentación del repetidor de señal PLC

En los MMI y CPM de medida indirecta el circuito de alimentación de los equipos de comunicación será monofásico y se conectará por un lado en una de las pletinas de medida indirecta aguas abajo de los TIs, y por el otro lado en las bornas de la parte superior del portafusible de tipo PMF para protección de dichos equipos, el cual vendrá instalado en el extremo izquierdo del carril DIN destinado a dichos equipos de comunicaciones (en las CPM) o a las regletas de medida (en las MMI).

En los MMI y CPM de medida indirecta el circuito de medida directa será un circuito de potencia trifásico de 4x16 mm², y comprende desde ambos lados de las pletinas para instalación de los TIs hasta la Regleta de Verificación de 8 elementos, y desde ésta hasta los terminales a conectar en el contador de medida directa.



En las CPM, CDM, MMI e IGM-MLG el circuito de medida indirecta comprende desde las pletinas para instalación de los TIs, y las tomas de señales de tensión aguas abajo de los mismos, hasta la Regleta de Verificación de 12 elementos (8 de intensidades y 4 de Tensiones), o de 10 elementos (6 de intensidades y 4 de Tensiones) en el caso de las CDM, y desde ésta hasta los terminales a conectar en el contador o en el equipo que realice las funciones de SPL o SAV.

El tendido y conexionado de los circuitos de medida indirecta seguirá los siguientes criterios:

- Los 6 u 8 cables de intensidades (2 por cada polo) se dejarán todos conectados en la Regleta de Verificación. Por el extremo para conexión en los TIs se dejarán en puntas con el terminal de anilla sin conectar, sujetos a la placa base con una brida junto al hueco de la pletina donde se instalará el TI que le corresponde. Por el extremo para conexión en el contador, SPL o SAV, se dejarán en puntas asomándose por la ventana de la placa base, salvo los dos cables correspondientes a la intensidad de neutro que además se sujetarán a la placa con una brida.
- Los 4 cables de tensiones (3 F + N) se conectarán en el pletinado de medida indirecta aguas abajo del punto en el que se ubican los TIs.

El número de conductores, y la sección de los mismos, que conforman los distintos circuitos se ajustarán al siguiente desglose:

- Circuitos de potencia monofásicos: 2x10 mm².
- Circuitos de potencia trifásicos: 4x16 mm².
- Circuito de tierra de protección de la finca: 1x16 mm²
- Circuito de medida indirecta: 12x6 mm² (10x2,5 mm² em CDM)
- Circuito de Hilo de Mando rojo: 1x1,5 mm².
- Circuito de Alimentación del repetidor de señal PLC: 4x2,5 mm².
- Circuito de Alimentación del equipo de comunicación: 2x2,5 mm².
- Circuito de hilo blanco de gestión remota de recarga en E2R: 1x2,5 mm²

El color de la cubierta de todos los cables cumplirá lo establecido en la norma UNE-EN 60445 y en la ITC-BT-26 del REBT siguiendo el siguiente criterio:

- En los conjuntos monofásicos el conductor de fase será de color marrón; mientras que en los trifásicos tendrán los colores: marrón, negro y gris.
- El conductor de neutro siempre será de color azul.
- El conductor correspondiente al Hilo de Mando será de color rojo.
- El conductor correspondiente a la tierra de protección de finca será de color verde/amarillo pintado a la par a lo largo de toda su cubierta.
- El conductor correspondiente al hilo para la gestión remota del circuito de recarga de las columnas de medida tipo E2R será de color blanco.



6.2.6.2. Pletinados de potencia

En los circuitos de potencia de los MMI y CPM de medida indirecta se utilizarán pletinas de cobre (en barra o flexibles) para conectar los distintos elementos que las constituyen: las bases BUC con las pletinas para los TI, éstas con el IMI, y éste último interruptor con las pletinas para conexión de la LDI.

En función de la intensidad asignada de la CPM o MMI, las secciones mínimas a considerar para las pletinas de cobre (en barra o flexibles), y las dimensiones recomendadas de las pletinas normalizadas a emplear en cada caso, serán las indicadas en la **Tabla 54**.

Tabla 54: Intensidades de las pletinas barras (en Barra o Flexibles)

Intensidad asignada CPM/MMI	Sección mínima pletina (mm ²)	Características pletinas en Barra (mm)	Características pletinas Flexibles		
			Nº mínimo láminas	Ancho láminas	Grueso lámina
160 A	90	30x3	2	30	1
400 A	150	30x5	5	30	1
630 A	300	30x10	9	30	1

Cuando se utilicen pletinas flexibles aisladas, en las operaciones de corte se deberá obtener un corte limpio y sin rebabas, el plegado se realizará sin dañar el aislante y el pelado lo más cerca posible del punto de conexión, para limitar el número de partes en tensión sin protección. Por último, las conexiones de las pletinas flexibles deberán realizarse sin separar las láminas.

6.2.7. Elementos para medida

Los contadores, TIs y filtros PLC que permiten realizar la medida, se instalarán en campo posteriormente y no forman parte del alcance de suministro de las cajas y conjuntos modulares, pero todas ellas deberán estar diseñadas para posibilitar la instalación tanto de contadores telegestionados o telemedidos que cumplan con la legislación vigente y con la especificación IT.07983 “Requisitos Técnicos de Medida de Energía en Redes de Baja Tensión” como de filtros PLC.

Para poder realizar la medida indirecta las CDM, CPM, MMI e IGM-MLG tendrán un pletinado que permita instalar 3 ó 4 TIs, donde en el caso de las CPM y MMI también vendrá conectado un circuito de medida directa, así como las Regletas de medida cuyas características se indican en los siguientes apartados.

6.2.7.1. Pletinas para instalar TIs

Los conjuntos para medida indirecta deben disponer de 4 pletinas (3 en el caso de las CDM) que permitan tomar las señales de tensión (aguas abajo) y la instalación de TIs de primario bobinado para poder realizar la medida indirecta.



Cada una de las pletinas deberá cumplir con una separación de 110 mm entre los puntos para conexión de los TIS, de 50 mm respecto a la placa base y disponer de una toma de las señales de tensión en el lado de la instalación interior. Además, en el caso de las CPM y MMI, por la parte inferior de cada una de las dos pletinas fijas, se conectará un cable de al menos 16 mm² hacia la regleta de medida directa que conformará el circuito de medida directa cuando no haya ningún TI instalado, tal como se indica en la **Figura 121**.

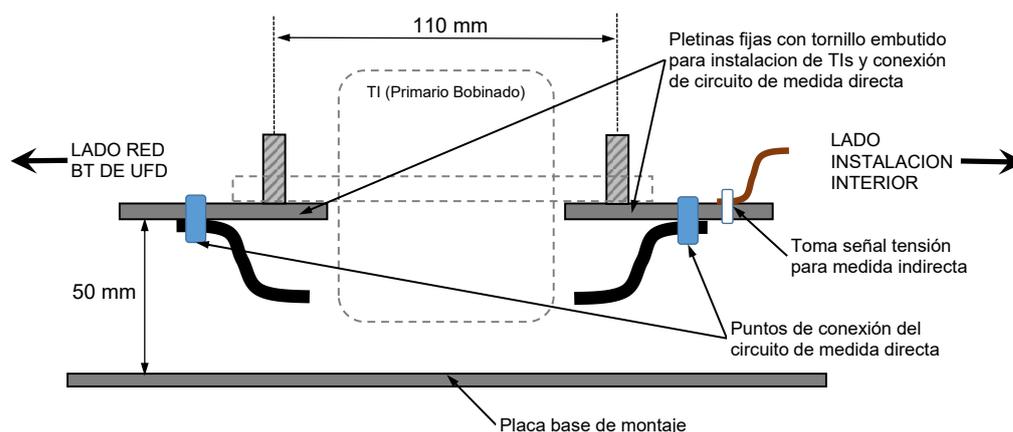


Figura 121: Características de las pletinas para instalación de los TIs

El pletinado para el TI del neutro se ubicará siempre a la izquierda o por encima de los pletinados de fases. Las pletinas para instalación de los TIs tendrán siempre un ancho mínimo de 30 mm, y su sección mínima dependerá de la intensidad asignada al conjunto según lo indicado en la **Tabla 55**:

Tabla 55: Sección de las pletinas para instalación de TIs

Intensidad asignada	Sección mínima pletina (mm ²)	Pletinas recomendadas (mm)
160 A	90	30x3 mm
400 A	150	30x5 ó 40x4
630 A	300	30x10 ó 40x8 mm

Los conjuntos se suministrarán sin ningún TI instalado y solo se incorporará una pletina amovible en el pletinado del neutro (para que UFD pueda instalar un TI cuando lo considere oportuno), mientras que en las tres pletinas de fases, puesto que siempre será necesario instalar 3 TIs para realizar la medida fiscal, no se incorporará ninguna pletina amovible (salvo en las CDM que sí lo hacen).

6.2.7.2. Regletas de Medida

Los elementos a intercalar en los circuitos de medida indirecta para su verificación, y eventualmente en los de medida directa, en el interior de las conjuntos estarán constituidos por regletas de medida precintables, que dispongan de al menos una borna seccionable por cada circuito.



Las Regletas de medida se ubicarán en carriles DIN ubicados en cualquier espacio libre de la placa base, pero preferentemente lo harán debajo del triángulo de montaje destinado a cada tipo de contador. En el caso de las CDM dispondrán de un Carril DIN a todo lo ancho de la parte superior del armario (por encima del embarrado para los TIs y de las BTVCs), en cuyo lado derecho posteriormente se podrá instalar un SPL o un SAV.

En la página web de UFD se encuentran, como referencia informativa, las regletas de medida que cumplen con los requisitos de esta especificación particular, y que se deben incorporar en cada tipo de conjunto según lo indicado en la **Tabla 56**.

Tabla 56. Regletas de medida previstas para cada tipo de conjunto

Conjunto	Tipo de Regleta	Código
CPM o MMI de medida indirecta	1 Regleta de Verificación 12 Elementos (Referencia UF-R12E-8I+4T)	871001
	1 Regleta medida Directa 8 Elementos (Referencia UF-RMD-8E)	865408
IGM tipo MLG	1 Regleta de Verificación 12 Elementos (Referencia UF-R12E-8I+4T)	871001
CDM	1 Regleta de Verificación 10 Elementos (Referencia UF-R10E-6I+4T)	209199

Cada borna seccionable de las regletas de medida dispondrá de bananas aisladas para la conexión en serie de un contador patrón de verificación, una a cada lado del sistema de apertura y cierre que se realizará verticalmente (por corredera o dispositivo similar). Además, tendrán una guía plástica con los colores normalizados según UNE-EN 60445.

Cada Regleta dispondrá de una tapa transparente y precintable, y aquellas que incorporen elementos para la verificación de intensidades dispondrán además de 3 ó 4 enchufes (con sus patillas de conexión totalmente aisladas) para realizar el cortocircuitado de las intensidades de cada fase. Además, dispondrán de separadores solo entre las bornas de tensiones para evitar cortocircuitos en operaciones erróneas, salvo en la regleta de medida directa (UF-RMD-8E) que dispondrá de separadores entre todas sus bornas, pero no dispondrá de ningún enchufe para el cortocircuitado de las intensidades.

6.2.8. Protecciones contra contactos directos

Para garantizar la protección de las personas encargadas de maniobrar elementos en tensión en los conjuntos, se protegerán los terminales de los cables de las distintas fases en las pletinas de conexión mediante una serie de separadores y velos o cubiertas que impidan el contacto directo. A continuación, se indican las características que deben tener cada uno de estos elementos de protección:



6.2.8.1. Separadores

Todas las CGP, CPM y MMI, así como todas las Columnas de Maniobra General, dispondrán de separadores aislantes perpendiculares a la placa base y con espesor mínimo de 2,5 mm, que garanticen la separación física entre todas las conexiones de los cables de las distintas fases y neutro que se realizan en BUCs o pletinas, tanto de red UFD como LG o LDI.

La separación eléctrica de los circuitos individuales está destinada a prevenir el choque eléctrico a través del contacto con la parte expuesta de las partes conductoras, las cuales pueden energizarse por un defecto en el aislamiento básico del circuito.

Los separadores se fijarán directamente sobre la placa base de forma firme y segura mediante elementos aislantes que impidan su desmontaje involuntario. No serán fácilmente amovibles y para desmontarlos se precisará del uso de llaves especiales o destornilladores.

El diseño de los separadores ocupará todo el espacio comprendido desde la placa base donde se fija hasta el velo o cubierta encargado de proteger la zona de conexión a proteger, tal como se indica en la **Figura 122**.

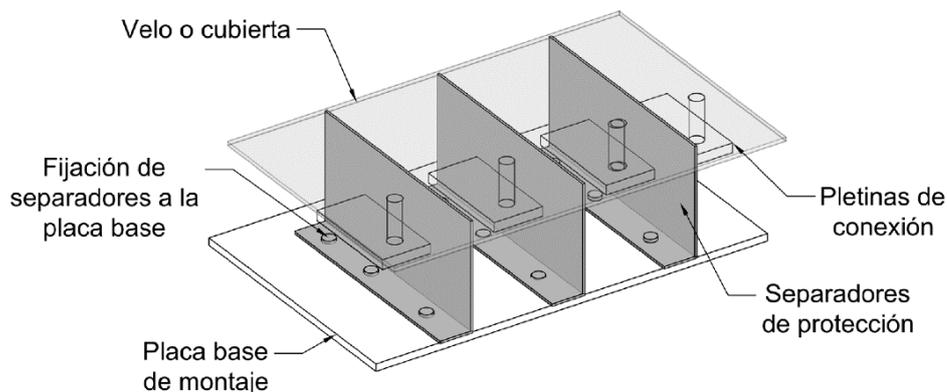


Figura 122: Separadores entre pletinas de conexión

Las zonas o elementos de los conjuntos donde hay que instalar separadores entre los Puntos de Conexión para cables son los siguientes:

- Entre las BUC de conexión de la Acometida/Red o LG.
- Entre las pletinas (Z, T o IGM) de conexión de la Acometida/Red o LG
- Entre las pletinas de conexión de la LDI (conjuntos de medida indirecta).

Los separadores tendrán la suficiente robustez y durabilidad, para garantizar los grados de protección requeridos y la separación mínima entre las partes activas durante las condiciones de normales de empleo. La distancia entre las partes activas a proteger no deberá ser inferior a la distancia de aislamiento y líneas de fuga según la norma UNE-EN 61439-1.



6.2.8.2. Velos y Cubiertas

Se utilizarán velos y cubiertas desmontables para proteger todas las partes activas y accesibles del interior de los conjuntos. Generalmente se instalarán rodeando las bases portafusibles (BUCs y BTVCs), sin impedir nunca la plena apertura de su maneta para la instalación/sustitución de los fusibles, y sobre las pletinas donde se vaya a conectar cualquier cable. En cualquier caso, siempre se instalarán a una altura adecuada para proteger todos los puntos de conexión, incluido los correspondientes a la conexión de la LG o LDI.

Las cubiertas y velos serán preferentemente de policarbonato transparente con un espesor mínimo de 3 mm. Además, dispondrán de al menos cuatro puntos de fijación en la placa base o en los soportes o pilaretes aislados, así como dos asas o tiradores para facilitar su montaje y desmontaje.

La posición de los puntos de fijación en la placa base o de los soportes y pilaretes, así como la forma de las propias cubiertas y velos, estarán diseñadas de tal forma que solo admitan una única forma de colocación.

Se utilizarán dos sistemas de protección distintos en función por un lado del tipo de elemento o pletina a proteger y, por otro lado principalmente de la frecuencia de los trabajos de conexión/desconexión que previsiblemente se pueda realizar en los mismos. A continuación, se describen las principales características de cada sistema:

CUBIERTAS ATORNILLADAS:

Se utilizarán cubiertas atornilladas para proteger todas las partes activas y accesibles del interior de los conjuntos en las que son poco frecuentes las maniobras de conexión/desconexión. Las cubiertas se instalarán en los siguientes elementos de los Conjuntos modulares:

- Rodeando las bases portafusibles de los conjuntos con BUCs en las que no se realice “Reparto” de la red de UFD.
- Sobre las pletinas para conexión de la LG en las CGP o IGM.
- Sobre las pletinas donde se vayan a conectar los cables de la LDI en las MMI y CPM de medida indirecta.
- Sobre los TIs y el IMI o IGM en los conjuntos para medida indirecta, permitiendo que sobresalga frontalmente la maneta del IMI o IGM.
- Sobre el embarrado horizontal del módulo de protección de las Columnas de Medida de las CC, permitiendo que sobresalgan frontalmente los tapones roscados o las manetas basculantes de las bases portafusibles de seguridad.
- Sobre el conjunto de bornas para conexión de las LDI del módulo de salida de las Columnas de Medida de las CC.



Las cubiertas se instalarán a una altura adecuada para proteger todos los puntos de conexión sin que queden rendijas que permitan tocarlos y se fijarán directamente con tornillos sobre la placa base o con tuercas instaladas en el tornillo roscado existente en el extremo del soporte o pilarete aislado que a su vez incorporará un tope o arandela para posicionar la cubierta atornillada a la altura adecuada para desempeñar correctamente su función, tal como se indica en la **Figura 123**.

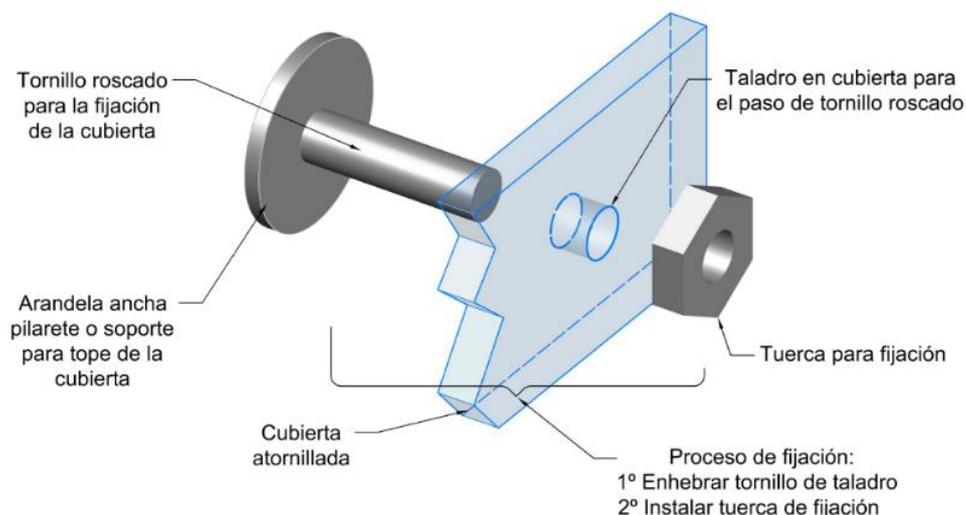


Figura 123: Fijación de cubiertas atornilladas

VELOS AUTOPORTANTES:

Los “Velos Autoportantes” se utilizarán principalmente para cubrir los puntos de conexión de las pletinas en “Z” que posibilitan la realización de “Reparto” de la red de UFD (Entrada y Salida), pero siempre de tal forma que con ellos instalados no se impida nunca la plena apertura de la maneta de las BUCs para la instalación/sustitución de los fusibles, por lo que estarán diseñadas de forma que queden instaladas alrededor de los mismos. Su única función se limita a proteger aquellos puntos de conexión de cables en los que pueden ser muy frecuentes las maniobras de conexión/desconexión asociadas a la localización de averías.

La principal ventaja de los “Velos Autoportantes” frente a las “Cubiertas Atornilladas” es que, si bien su fijación no es tan firme, no es preciso quitar las tuercas o tornillos para su desmontaje, por lo que se minimiza su pérdida y se facilita mucho su montaje y desmontaje, especialmente en los procesos de localización de averías.

Estos elementos se fijarán por un lado mediante un sistema compuesto por un tornillo de cabeza muy ancha y cuello relativamente estrecho, el cual estará fijado al extremo de un soporte o pilarete aislado, que a su vez incorporará un tope o arandela para posicionar el velo autoportante a la altura adecuada para desempeñar correctamente su función.



Mientras que, por otro lado, el propio velo autoportante dispondrá de una serie de troquelados con la forma de un ojo de cerradura invertido.

Para posicionar correctamente un velo autoportante, la parte ancha de la cabeza del tornillo se enhebrará a través de la parte más ancha del ojo de cerradura troquelado en el velo, y después se deslizará el velo hacia abajo (aprovechando su propio peso por gravedad) de forma que la parte estrecha del tornillo se aloje en la parte más estrecha del ojo de cerradura (pudiendo roscar el tornillo si es posible). De esta forma el velo autoportante quedará fijado y soportado por el cuello del tornillo sin que sea posible extraerlo frontalmente de forma accidental, pues para poder extraerlo deberá desplazarse previamente hacia arriba de forma voluntaria, tal como se aprecia en la **Figura 124**.

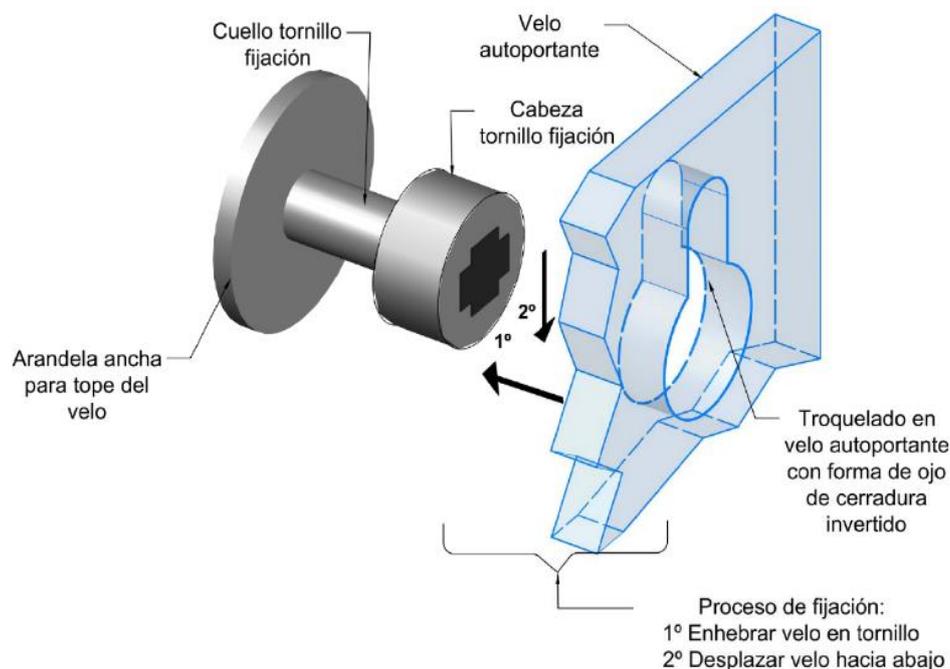


Figura 124: Fijación de velos autoportantes

El tornillo de cabeza ancha y cuello estrecho estará preferentemente roscado hasta al menos 2 mm de la cabeza y estará atornillado en una rosca hembra fijada en los pilares o soportes, de forma que apretando el mismo también se consiga una fijación tan firme como la de las cubiertas atornilladas, pero sin la necesidad de extraer totalmente el tornillo para proceder al desmontaje del velo (basta con realizar un par de vueltas de rosca).

Las dimensiones y fijación de las cubiertas atornilladas y velos autoportantes dependerán del diseño y forma de montaje de los elementos a proteger, así como del tipo y configuración interna del conjunto, según lo indicado en la **Tabla 57** para las CGP y CDM, en la **Tabla 58** para las CPM y en la **Tabla 59** para los conjuntos modulares.



Tabla 57: Velos y Cubiertas para las CGP y CDM

Denominación	Zona a proteger por velos y cubiertas	Configuración Velos y Cubiertas (1)
CGP(BUC)-MA/160	Preferentemente dispondrán de:	<p>Cubierta atornillada Cubierta atornillada</p>
CGP(BUC)-TA/160	- 1 cubierta atornillada alrededor de las bases BUCs que proteja los puntos de conexión y el seccionador del neutro.	
CGP(BUC)-TA/400		
CGP(BUC)-TS/160 CGP(BUC)-TS/400	Obligatoriamente dispondrá de: <ul style="list-style-type: none"> - 1 cubierta atornillada con dos tiradores situada alrededor de las Bases BUCs y que cubra los puntos de conexión de la LG y el seccionador del neutro. - 1 velo autoportante con dos tiradores sobre las pletinas en "Z" de la parte inferior que cubra todos los puntos de conexión de los cables de la Red UFD. 	<p>Cubierta atornillada Velo autoportante</p>
CGP(BUC)-TS/630	Obligatoriamente dispondrá de: <ul style="list-style-type: none"> - 1 cubierta atornillada con dos tiradores situada alrededor de las BUCs y sobre las pletinas en "T" para proteger todos los puntos de conexión (de la Red UFD y de la LG) y el seccionador del neutro. 	<p>Cubierta atornillada</p>
CGP(BTVC)-2(0)LG/400(160) CGP(BTVC)-4(0)LG/400(160) CGP(BTVC)-6(0)LG/400(160) y resto de CGPs con BTVCs	Obligatoriamente dispondrá de: <ul style="list-style-type: none"> - 1 cubierta atornillada con dos tiradores situada sobre la barra de neutro y hasta la parte inferior de las BTVCs que cubra todos los puntos de conexión de las LG. - 1 cubierta atornillada con dos tiradores situada sobre la parte del embarrado horizontal para la conexión de la red UFD que cubra todos los puntos de conexión. 	<p>Cubierta atornillada Cubierta atornillada</p>
CDM-x(y)LGD/400(160) y resto CDMs con BTVCs	Obligatoriamente dispondrá de: <ul style="list-style-type: none"> - 1 cubierta atornillada con dos tiradores situada sobre la barra de neutro y hasta la parte inferior de las BTVCs que cubra todos los puntos de conexión de las LGD. - 1 cubierta atornillada con dos tiradores situada sobre la parte del embarrado vertical y horizontal destinado a la conexión de la red UFD y la instalación de los TIs que cubra todos los puntos de conexión. 	<p>Cubierta atornillada Cubierta atornillada</p>

(1) Los dibujos no prejuzgan la forma constructiva final



Tabla 58: Velos y Cubiertas para las CPM

Denominación	Zona a proteger por velos y cubiertas	Configuración Velos y Cubiertas (1)
CPM-MDT CPM-TDT CPM-2MDT	Obligatoriamente dispondrán de: <ul style="list-style-type: none"> - 1 cubierta atornillada alrededor de las bases BUC que proteja los puntos de conexión y el seccionador del neutro. 	
CPM-MDR CPM-TDR CPM-2TDR	Obligatoriamente dispondrán de: <ul style="list-style-type: none"> - 1 cubierta atornillada con dos tiradores situada alrededor de las Bases BUCs y que cubra los puntos de conexión de la LDI y el seccionador del neutro. - 1 velo autoportante con dos tiradores sobre las pletinas en "Z" que cubra todos los puntos de conexión de los cables de la Red UFD. 	
CPM-TIR-160	Obligatoriamente dispondrán de: <ul style="list-style-type: none"> - 3 cubiertas atornilladas: una alrededor de las BUCs y el seccionador del neutro, otra que cubra los TIs y el IMI, y otra que cubra los puntos de conexión de la LDI. Cada una con 2 tiradores. - 1 velo autoportante con dos tiradores sobre las pletinas en "Z" que cubra todos los puntos de conexión de los cables de la Red UFD. 	
CPM-TIR-400	Obligatoriamente dispondrán de: <ul style="list-style-type: none"> - 2 cubiertas atornilladas: una que cubra los TIs y el IMI, y otra que cubra los puntos de conexión de la LDI. Cada una con 2 tiradores autoportantes. - 1 velo autoportante con dos tiradores alrededor de las BUCs y el seccionador del neutro (cubriendo las pletinas en "Z"). 	



Denominación	Zona a proteger por velos y cubiertas	Configuración Velos y Cubiertas (1)
CPM-TID-630	<p>Obligatoriamente dispondrán de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 cubiertas atornilladas: una alrededor de las BUCs y el seccionador del neutro (cubriendo las pletinas en “T invertida”), otra que cubra los TIs y el IMI, y otra que cubra los puntos de conexión de la LDI. Cada una con 2 tiradores. 	

(1) Los dibujos no prejuzgan la forma constructiva final

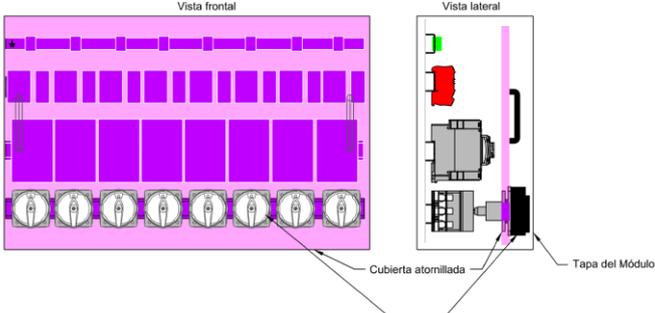
Tabla 59: Velos y Cubiertas para los conjuntos modulares

Denominación	Zona a proteger por velos y cubiertas	Configuración Velos y Cubiertas (1)
MMI-TI	<p>Obligatoriamente dispondrán de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 cubiertas atornilladas con dos tiradores cada una de ellas: una en el módulo de protección alrededor de las Bases BUC, otra en el módulo de maniobra sobre las pletinas para los TIs y el cuerpo del IMI, y otra en el módulo de salida sobre los puntos de conexión de la LDI. 	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>CMI-TIB-160</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>CMI-TIB-250</p> </div> </div>



Denominación	Zona a proteger por velos y cubiertas	Configuración Velos y Cubiertas (1)
IGM-PST-160 IGM-PST-250 IGM-PST-400	Obligatoriamente dispondrán de: <ul style="list-style-type: none"> - 1 cubierta atornillada con dos tiradores sobre todos los elementos y alrededor de las Bases BUC, y de forma que el mando del IGM sobresalga por delante de la cubierta. 	
IGM-MLG-160 IGM-MLG-250 IGM-MLG-400	Obligatoriamente dispondrán de: <ul style="list-style-type: none"> - 1 cubierta atornillada con dos tiradores sobre todos los elementos del módulo de conexión, y de forma que el mando del IGM sobresalga por delante de la cubierta. 	
Módulo protección de Columnas: CMM-CGR-(M) CMT-CGR-(T) CMC-CGR-(M+T) CMM-E2R-(M) CMT-E2R-(T) CMC-E2R-(M+T)	Obligatoriamente dispondrán de: <ul style="list-style-type: none"> - 1 cubierta atornillada con dos tiradores alrededor de los portafusibles de seguridad que cubra todo el espacio por delante del embarrado horizontal. 	
Módulo salida de Columnas: CMM-CGR-(M) CMT-CGR-(T) CMC-CGR-(M+T)	Obligatoriamente dispondrán de: <ul style="list-style-type: none"> - 1 cubierta atornillada con dos tiradores sobre todos los elementos del Módulo, y de forma que los mandos de los IMI sobresalgan por delante de la cubierta. 	



Denominación	Zona a proteger por velos y cubiertas	Configuración Velos y Cubiertas (1)
Módulo salida de Columnas: CMM-E2R-(M) CMT-E2R-(T) CMC-E2R-(M+T)	Obligatoriamente dispondrán de: - 1 cubierta atornillada con dos tiradores sobre todos los elementos del Módulo, y de forma que los mandos de los IMI sobresalgan por delante de la cubierta.	

(1) Los dibujos no prejuzgan la forma constructiva final

6.2.8.3. Precintado

La accesibilidad al interior de los conjuntos por su cara frontal para actuar sobre determinados elementos será únicamente realizada por parte de UFD. Para ello, se dispondrán de una serie de puntos de cierre con elementos imperdibles y precintables que impidan el acceso incontrolado a dichos elementos. Los elementos que deben ser precintables son los siguientes:

- Las tapas de los módulos respecto a su cuba.
- Las placas base de montaje con relación al fondo de la envolvente.
- Las Tapas cubrebornas de las Regletas de Medida.
- En las CC las cubiertas sobre los IGMs y sobre el embarrado horizontal.
- Las manetas de los IMI en la posición de abierto.

6.3. Características dimensionales

Las medidas máximas exteriores de cada uno de los conjuntos dependen de varios factores, entre ellos el tamaño de los distintos equipos que incorporan (BUCs, BTVCs, PST, IGM, IMI, borneros y pletinas de conexión, etc...), los espacios que es necesario reservar para instalar distintos equipos en campo (Contadores, TIs, Filtros PLC, etc...), el volumen necesario para cumplir el ensayo de calentamiento, las distancias y espacio necesario para una correcta conexión y maniobra de los terminales de los cables, etc.

En función de todo los aspectos anteriormente indicados, las dimensiones de cada uno de los conjuntos se adaptarán a sus propias características dependiendo de su tipo según lo indicado a continuación:

CAJAS (CGP, CDM o CPM)

A modo de referencia, hay que tener en cuenta las dimensiones mínimas que han de disponerse para los distintos elementos básicos que se recogen en la **Tabla 60**, y que como mínimo deberán respetarse en el interior de la envolvente.



Tabla 60: Dimensiones genéricas de los elementos internos de las cajas

Unidad funcional		Denominación elemento	Cantidad	Dimensiones Alto x Ancho (mm)	Designación completa	
Grupo	Subgrupo					
1 (Protecciones y maniobra)	01	BUC-00 monofásica hasta 160 A para derivación en (T) + Pletina seccionador del neutro.	1	300x100	1.01.1	
		BUC-00 trifásica hasta 160 A para derivación en (T) + Pletina seccionador del neutro.	3	300x200	1.01.2	
		BUC-00 monofásico hasta 160 A para reparto (R) + Pletina seccionador del neutro		300x360 (F) 150x180 (N)	1.01.3	
		BUC-00 trifásico hasta 160 A para reparto (R) + Pletina seccionador del neutro		400x360	1.01.4	
		BUC-2 trifásico hasta 400 A para reparto (R) + Pletina seccionador del neutro		400x500	1.01.5	
		BUC-3 trifásico hasta 630 A para reparto (R) + Pletina seccionador del neutro.		500x500	1.01.6	
		Base seccionable (PMF) con fusible UTE 1 A		1	-	1.01.7
	Portafusible rotativo de seguridad (FS)	1 ó 3	-	1.01.8		
	02	Filtro PLC monofásico	1	250x150	1.02.1	
		Filtro PLC trifásico		370x200	1.02.2	
	03	IMI bipolar hasta 80 A	1	100x80	1.03.1	
		IMI tetrapolar hasta 80 A		100x80	1.03.2	
		IMI tetrapolar hasta 160 A		250x180	1.03.3	
		IMI tetrapolar hasta 400 A		300x250	1.03.4	
		IMI tetrapolar hasta 630 A		300x300	1.03.5	
	04	PST monofásico	1	100x80	1.04.1	
		PST trifásico		100x140	1.04.2	
		PST trifásico + PIA 125 A		100x240	1.04.3	
	2 (Dispositivos de conexión E/S)	01	Pletinas tipo "Z"	4	Ver apartado 6.2.3.10	2.01.1
			Pletinas en bandera			2.01.2
			Pletinas en "T invertida"			2.01.3
02		Bornero monofásico	1	100x80	2.02.1	
		Bornero trifásico		100x160	2.02.2	
03		Borne para tierra de protección de la finca	1	100x30	2.03.1	
04		Tubo para LDI superficial.	1	-	2.04.1	
		Tubo para LDI oculto tras placa de fijación.		-	2.04.2	
05		Pletinas para conexión LDI (inferior o superior)	2	500x400	2.05.1	
		Pletinas para conexión LDI (inferior)	1	250x200	2.05.2	



Unidad funcional		Denominación elemento	Cantidad	Dimensiones Alto x Ancho (mm)	Designación completa
Grupo	Subgrupo				
3 (Medida)	01	Contador monofásico electrónico bidireccional	1	250x150	3.01.1
		Contador trifásico electrónico bidireccional	1	370x200	3.01.2
		Doble Contador trifásico electrónico bidireccional	2	370x320	3.01.3
	02	Transformadores de Intensidad de primario bobinado (disposición Horizontal)	3	350x400	3.02.1
		Transformadores de Intensidad de primario bobinado (disposición Vertical)	3	400x350	3.02.2
03	Regletas de Verificación y de Medida Directa	1+1	140x320	3.03.1	
4 (Comunicación)	01	Placa metálica para fijación de antena magnética	1	150x150	4.01.1
	02	Módem comunicación con fusibles UTE tamaño 0	1	100x190	4.02.1

Teniendo en cuenta las dimensiones mínimas correspondiente a cada elemento, las dimensiones exteriores máximas de las CGP con bases de tipo BUC quedan recogidas en la **Tabla 61** y en las figuras indicadas para cada caja donde se indica como debe ser la disposición interior de los distintos elementos.

Tabla 61: Dimensiones aproximadas de las CGP con BUCs

Tipo de CGP con BUCs	Medidas exteriores del conjunto (mm)			Figuras
	Alto	Ancho	Fondo	
CGP(BUC)-MA/160-CSA	Desde 280 hasta 360	Desde 190 hasta 220	Desde 100 hasta 120	Figura 125
CGP(BUC)-TA/160-CSA	Desde 370 hasta 500	Desde 220 hasta 300	Desde 110 hasta 130	Figura 126
CGP(BUC)-TA/400-CSA	Desde 540 hasta 640	Desde 310 hasta 400	Desde 160 hasta 180	Figura 127
CGP(BUC)-TS/160-MIN	630	540	200	Figura 128
CGP(BUC)-TS/160-AET	500	500	300	Figura 129
CGP(BUC)-TS/400-MIN	720	540	200	Figura 130
CGP(BUC)-TS/400-AET	750	500	300	Figura 131
CGP(BUC)-TS/630-MIN	540	720	200	Figura 132
CGP(BUC)-TS/630-AET	750	750	300	Figura 133

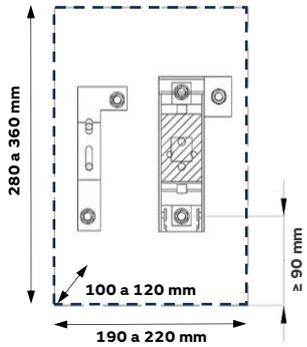


Figura 125: CGP(BUC)-MA/160-CSA

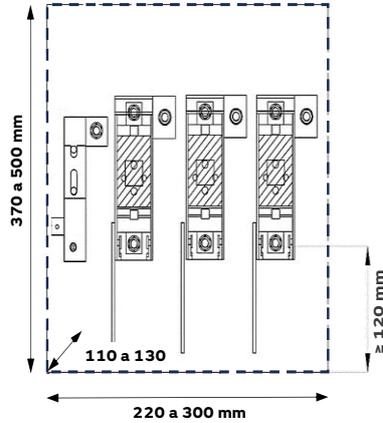


Figura 126: CGP(BUC)-TA/160-CSA

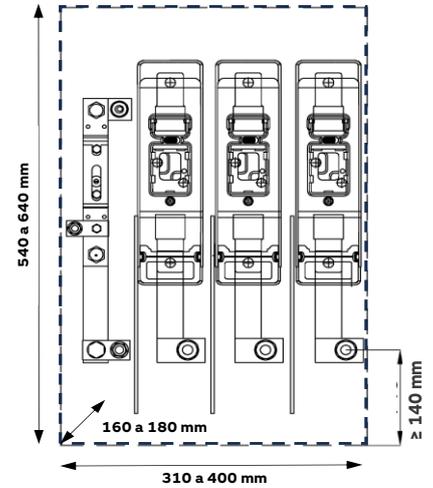


Figura 127: CGP(BUC)-TA/400-CSA

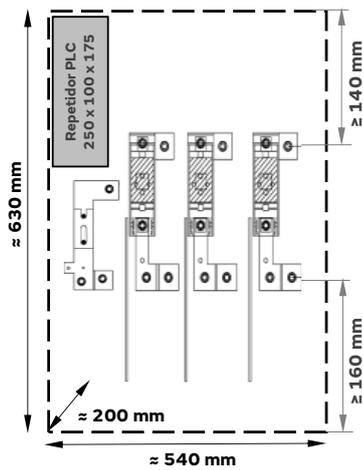


Figura 128: CGP(BUC)-TS/160-MIN

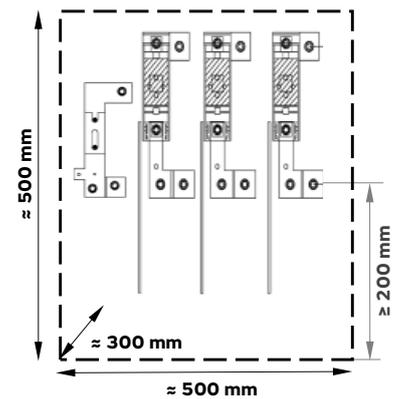


Figura 129: CGP(BUC)-TS/160-AET

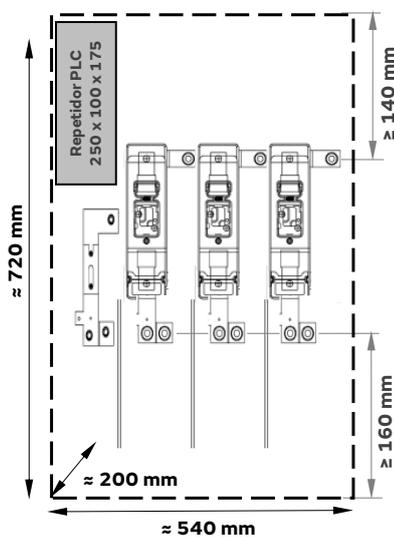


Figura 130: CGP(BUC)-TS/400-MIN

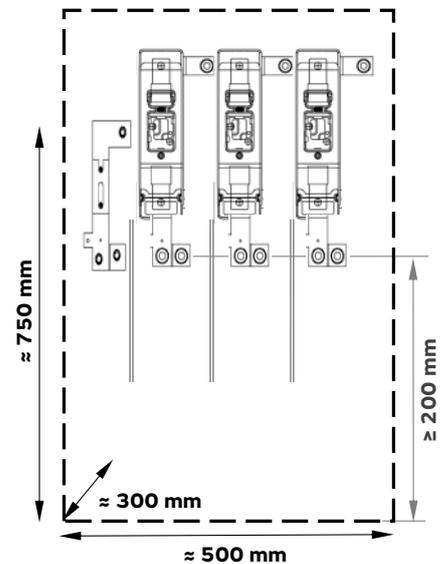


Figura 131: CGP(BUC)-TS/400-AET

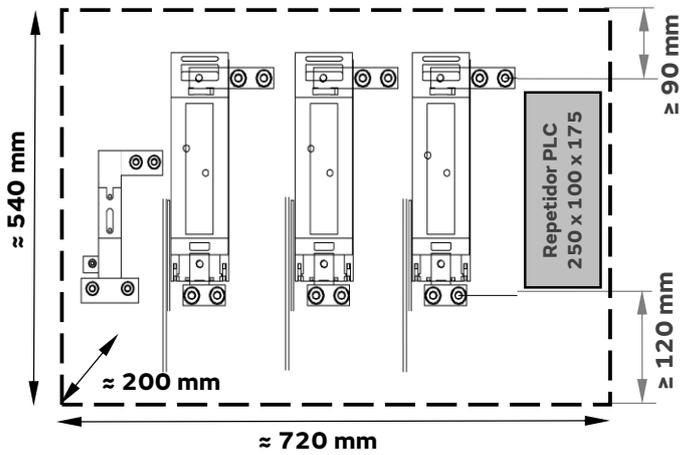


Figura 132: CGP(BUC)-TS/630-MIN

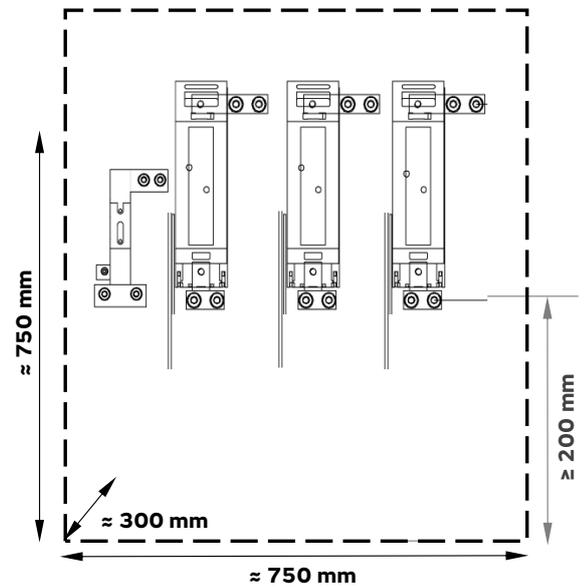


Figura 133: CGP(BUC)-TS/630-AET

En las CGP y CDM con bases de tipo BTVC, el alto de los armarios siempre será de 1000 mm y el fondo de 300 mm. Mientras que el ancho normalizado podrá ser de: 500, 750 ó 1000 mm, en función del número máximo de bases tamaño “2” que pueda llegar a albergar en su interior. Teniendo esto en cuenta, las dimensiones exteriores máximas de las CGP y CDM con bases de tipo BTVC quedan recogidas en la **Tabla 62** y en las figuras indicadas para cada caja donde se indica como debe ser la disposición interior de los distintos elementos.

Tabla 62: Dimensiones aproximadas de las CGP y CDM con BTVCs

Tipo de CGP/CDM con BTVCs	Medidas exteriores (mm)			Figuras
	Alto	Ancho	Fondo	
CGP(BTVC)-2(0)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-1(2)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-0(4)LG/400(160)-AET	1000	500	300	Figura 134
CGP(BTVC)-4(0)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-3(2)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-2(4)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-1(6)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-0(8)LG/400(160)-AET	1000	750	300	Figura 135
CGP(BTVC)-6(0)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-5(2)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-4(4)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-3(6)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-2(8)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-1(10)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-0(12)LG/400(160)-AET	1000	1000	300	Figura 136



Tipo de CGP/CDM con BTVCs	Medidas exteriores (mm)			Figuras
	Alto	Ancho	Fondo	
CDM-0(2)LGD/400(160)-AIF CDM-1(1)LGD/400(160)-AIF CDM-0(3)LGD/400(160)-AIF CDM-2(0)LGD/400(160)-AIF CDM-1(2)LGD/400(160)-AIF CDM-0(4)LGD/400(160)-AIF CDM-2(1)LGD/400(160)-AIF	1000	500	300	Figura 137

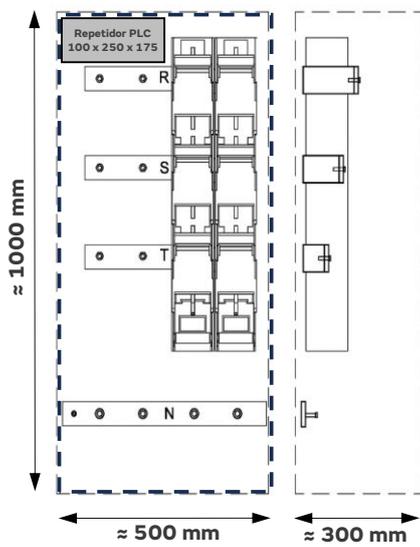


Figura 134: CGP(BTVC)-Ancho 500 mm

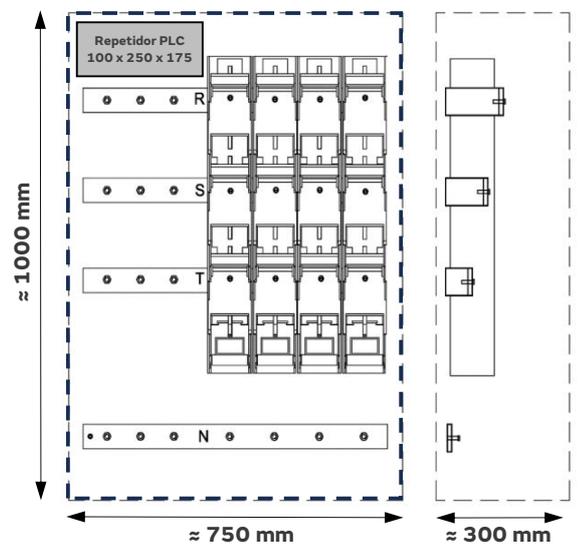


Figura 135: CGP(BTVC)-Ancho 750 mm

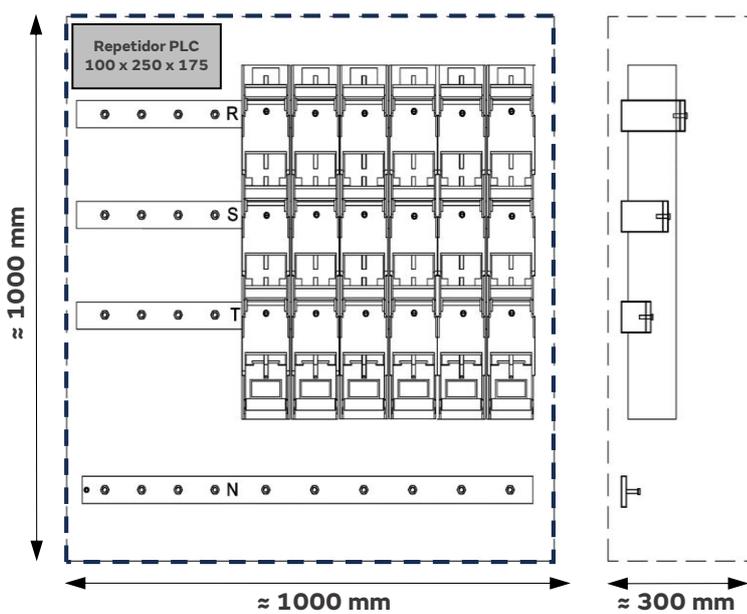


Figura 136: CGP(BTVC)-Ancho 1000 mm

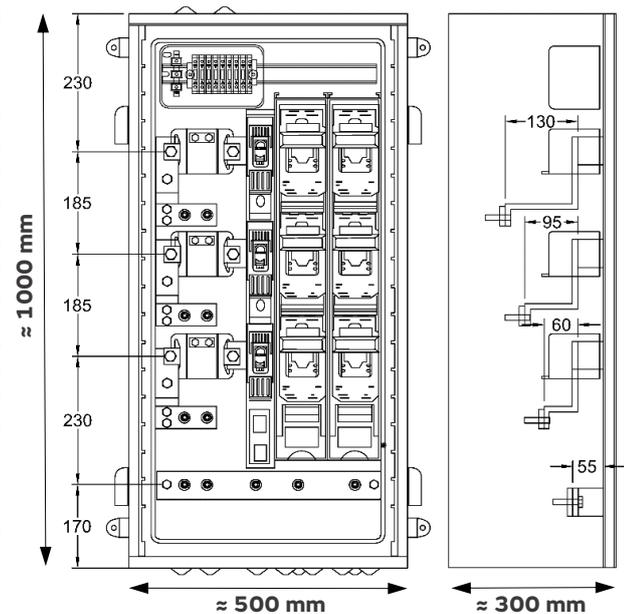


Figura 137: CDM-x(y)LGD/400(160)-AIF



Teniendo en cuenta las dimensiones mínimas correspondiente a cada elemento, las dimensiones exteriores máximas de las CPM quedan recogidas en la **Tabla 63** y en las figuras indicadas para cada caja donde se indica como debe ser la disposición interior de los distintos elementos.

Tabla 63: Dimensiones aproximadas de las CPM

Designación CPM	Medidas exteriores del conjunto (mm)			Módulos o Armarios (Alto x Ancho x Fondo) (mm)	Figuras
	Alto	Ancho	Fondo		
CPM-MDT-MIN	630	400	200	630x400x200	Figura 138
CPM-MDT-AET	500	500	300	500x500x300	Figura 139
CPM-TDT-MIN	540	630	200	540x630x200	Figura 140
CPM-TDT-AET	750	500	300	750x500x300	Figura 141
CPM-MDR-MIN	810	630	200	1x(270x630x200) 1x(540x630x200)	Figura 142
CPM-MDR-AET	750	500	300	750x500x300	Figura 143
CPM-TDR-MIN	940	630	200	1x(400x630x200) 1x(540x630x200)	Figura 144
CPM-TDR-AET	1000	500	300	1000x500x300	Figura 145
CPM-TIR-160-MIN	1620	900	200	3x(540x630x200) Lateral (630x270x200)	Figura 146
CPM-TIR-160-AET	1500	750	300	1x(500x750x300) 1x(1000x750x300)	Figura 147
CPM-TIR-400-MIN	1620	900	200	3x(540x630x200) Lateral (630x270x200)	Figura 148
CPM-TIR-400-AET	1500	750	300	1x(500x750x300) 1x(1000x750x300)	Figura 149
CPM-TID-630-MIN	1620	1030	200	3x(540x630x200) Lateral (630x400x200)	Figura 150
CPM-TID-630-AET	1500	750	300	1x(500x750x300) 1x(1000x750x300)	Figura 151
CPM-2MDT-MIN	720	540	200	720x540x200	Figura 152
CPM-2MDT-AET	750	500	300	750x500x300	Figura 153
CPM-2TDR-MIN	1080	720	200	2x(540x720x200)	Figura 154
CPM-2TDR-AET	1000	750	300	1000x750x300	Figura 155
CPM-MDT-AMC	1000	500	300	2X(500x500x300)	Figura 156
CPM-TDT-AMC	1250	750	300	1X(500x750x300) 1X(750x750x300)	Figura 157
CPM-MDT-APO	400	300	200	400x300x200	Figura 158
CPM-TDT-APO	500	400	200	500x400x200	Figura 159

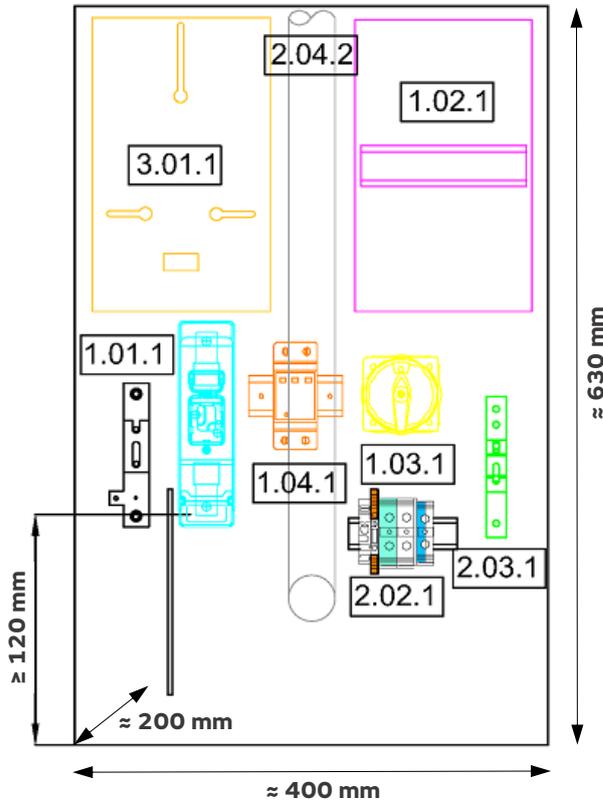


Figura 138: Croquis CPM-MDT-MIN

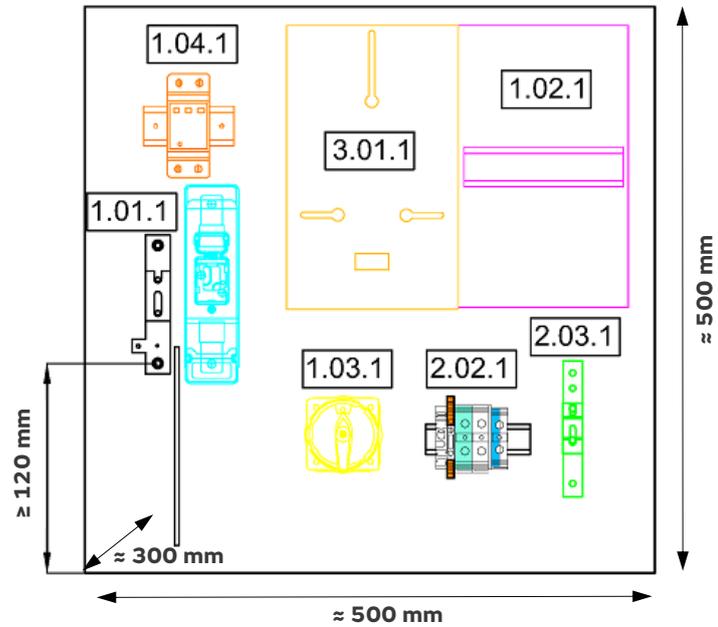


Figura 139: Croquis CPM-MDT-AET

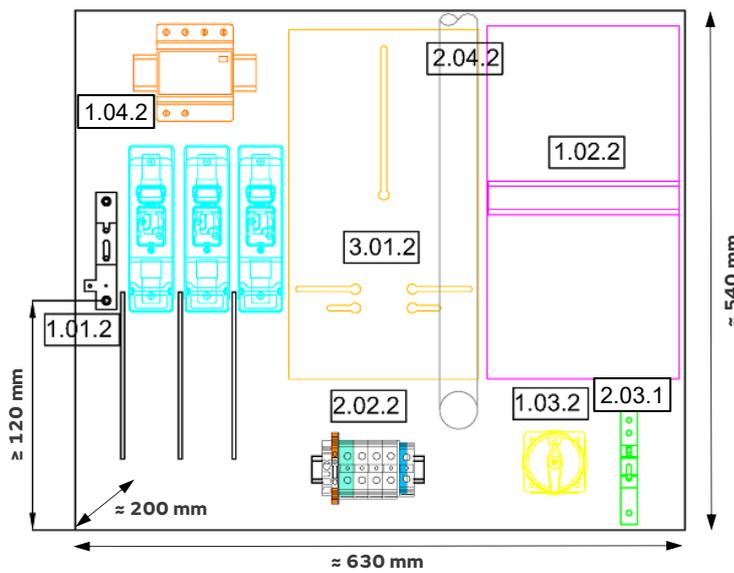


Figura 140: Croquis CPM-TDT-MIN

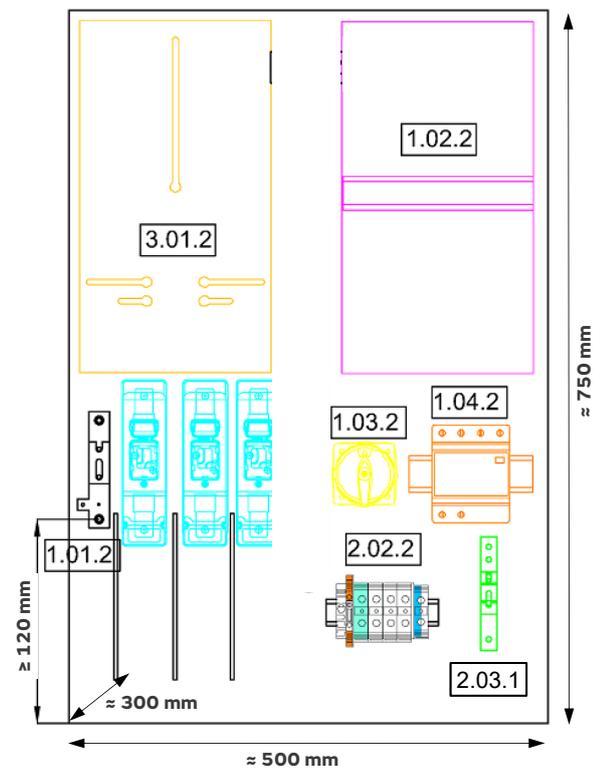


Figura 141: Croquis CPM-TDT-AET

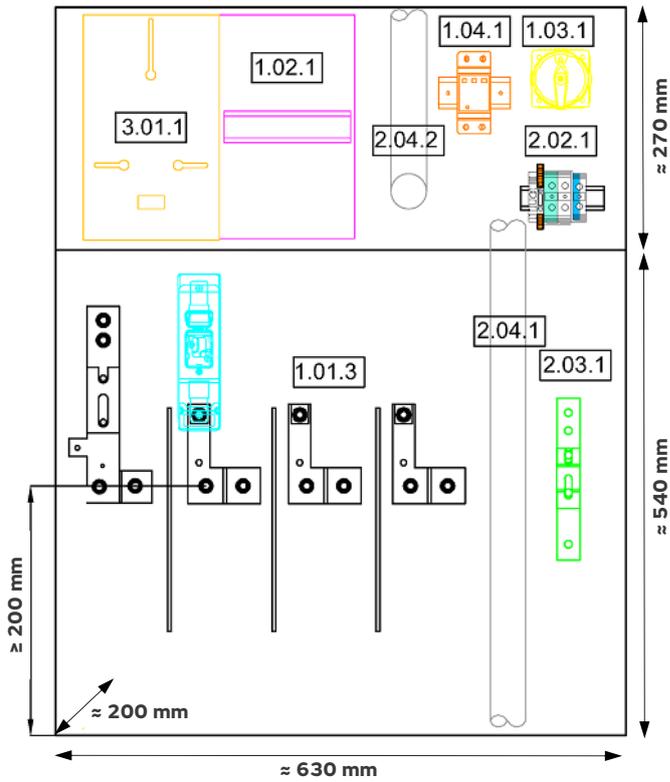


Figura 142: Croquis CPM-MDR-MIN

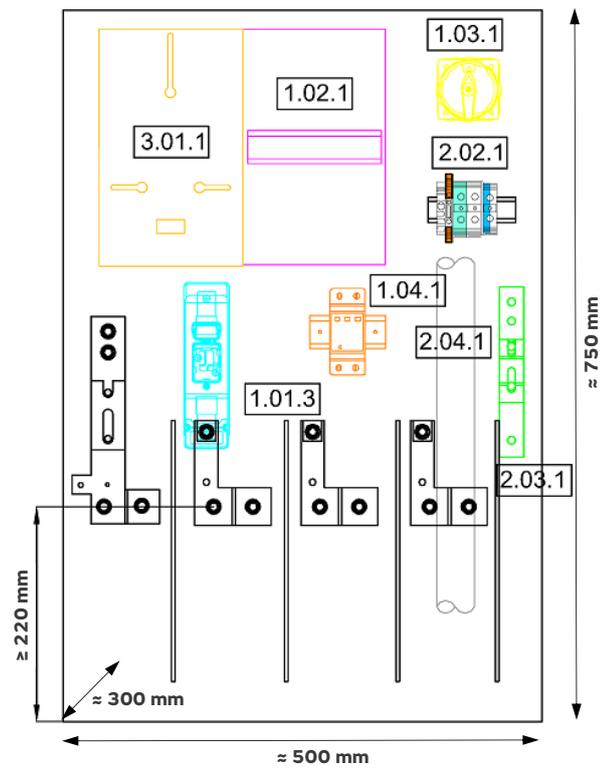


Figura 143: Croquis CPM-MDR-AET

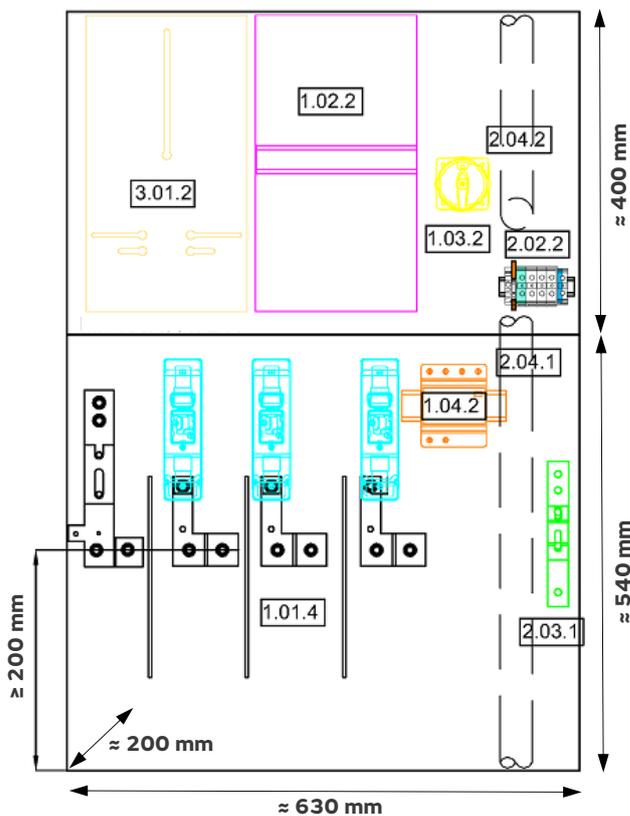


Figura 144: Croquis CPM-TDR-MIN

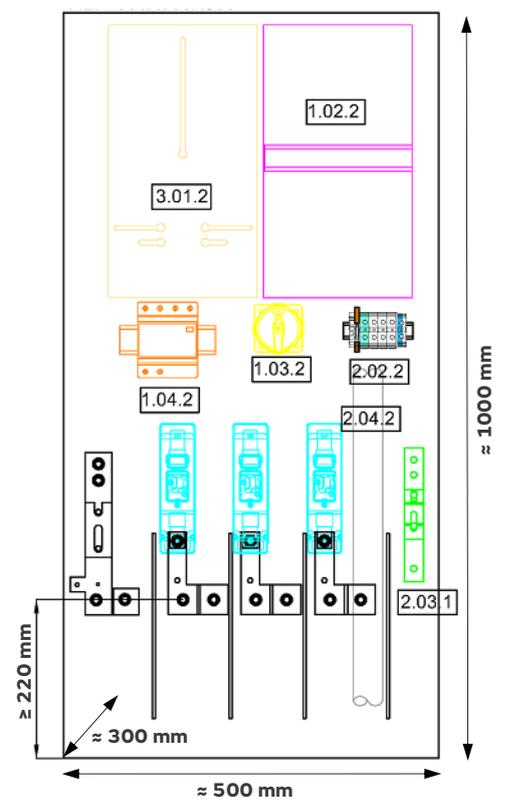


Figura 145: Croquis CPM-TDR-AET

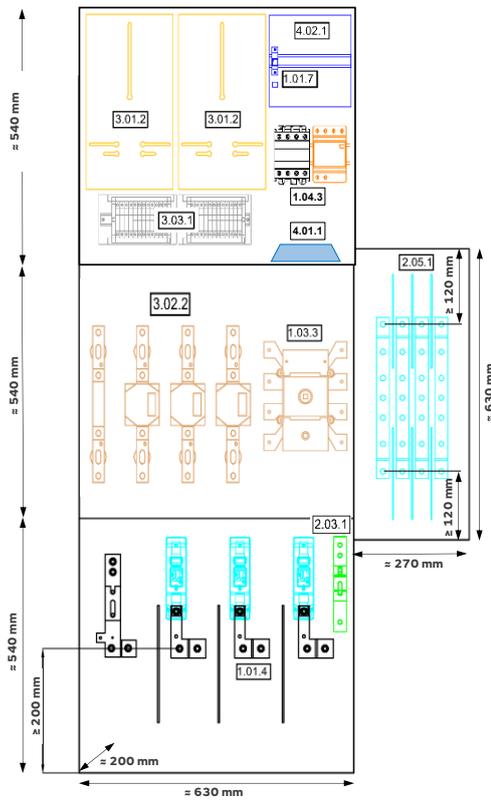


Figura 146: Croquis CPM-TIR-160-MIN

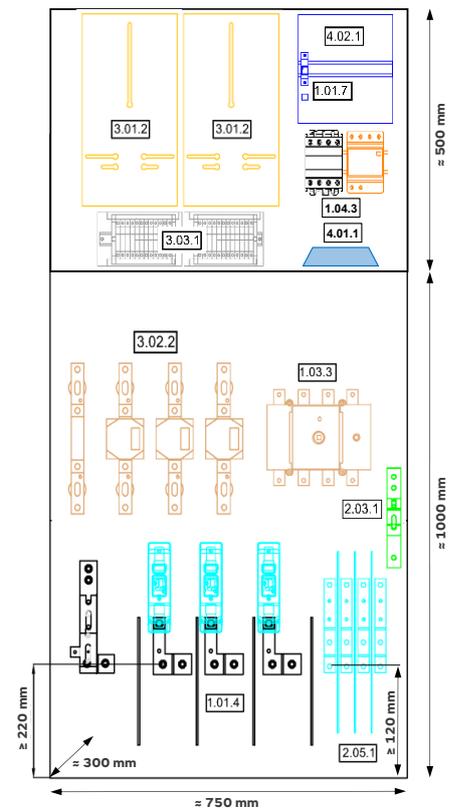


Figura 147: Croquis CPM-TIR-160-AET

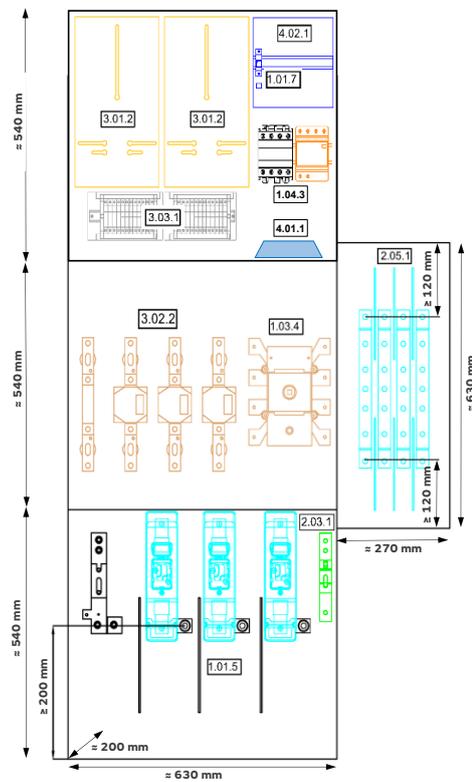


Figura 148: Croquis CPM-TIR-400-MIN

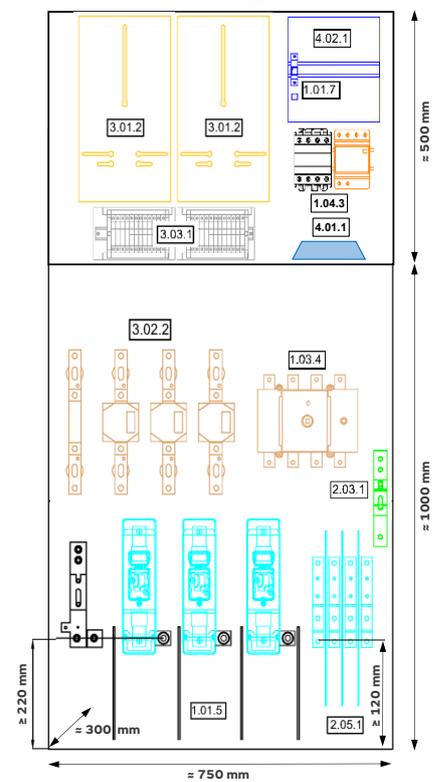


Figura 149: Croquis CPM-TIR-400-AET

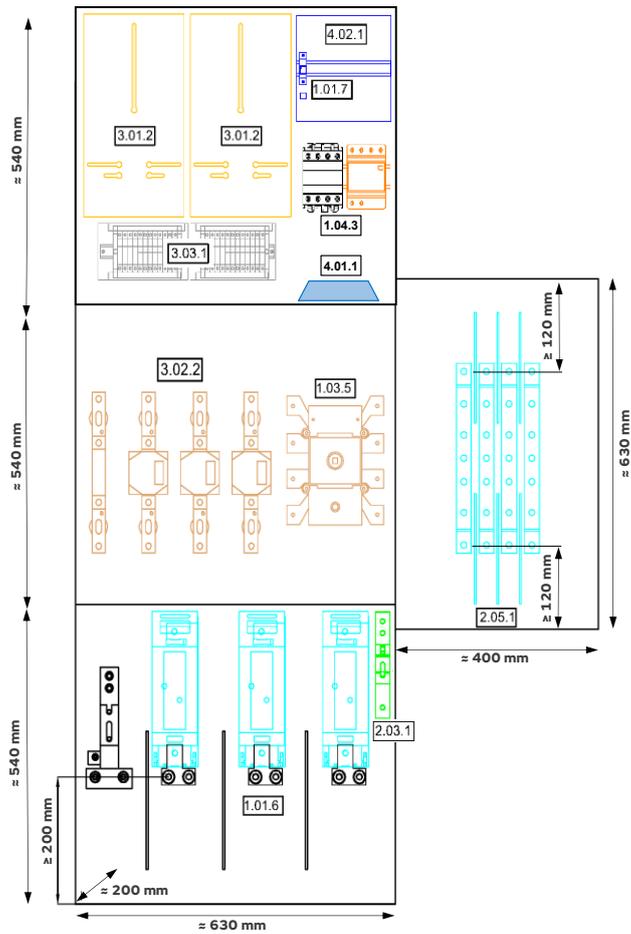


Figura 150: Croquis CPM-TID-630-MIN

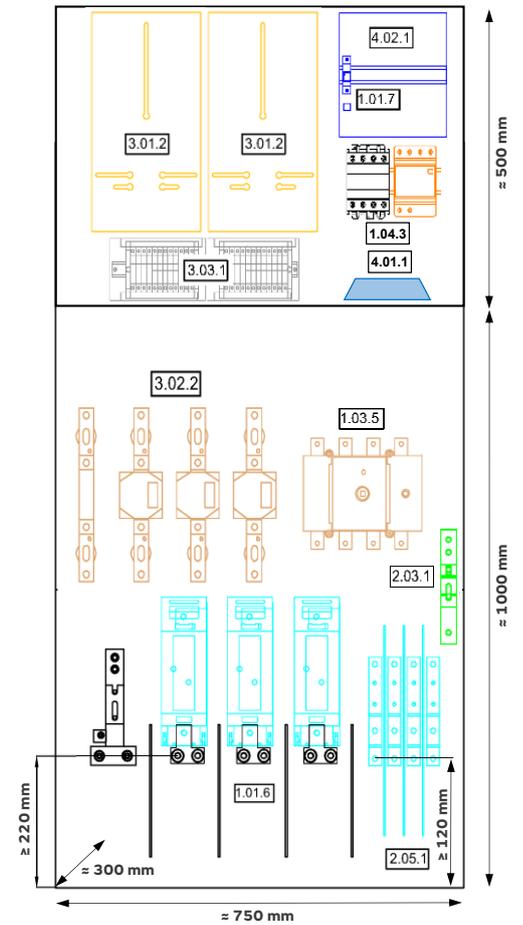


Figura 151: Croquis CPM-TID-630-AET

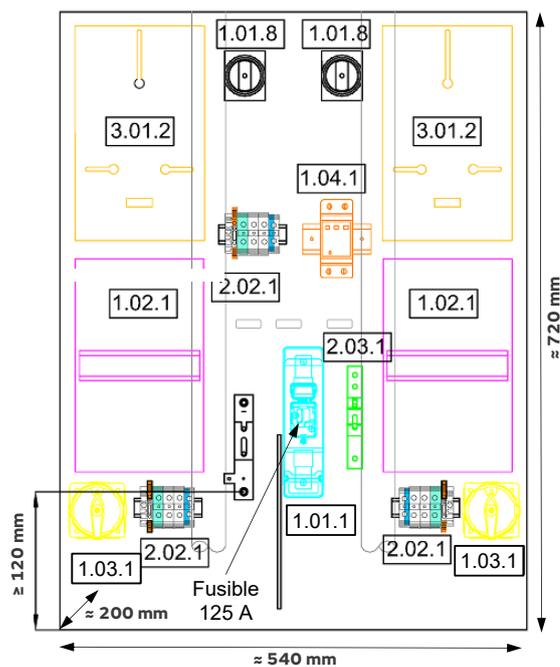


Figura 152: Croquis CPM-2MDT-MIN

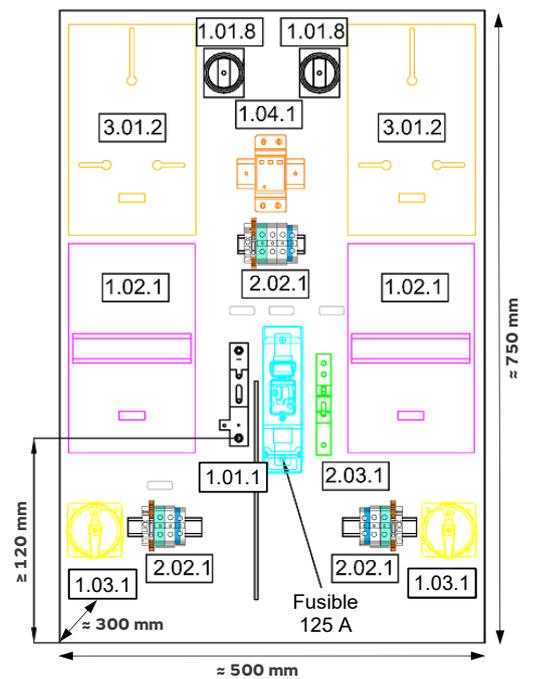


Figura 153: Croquis CPM-2MDT-AET

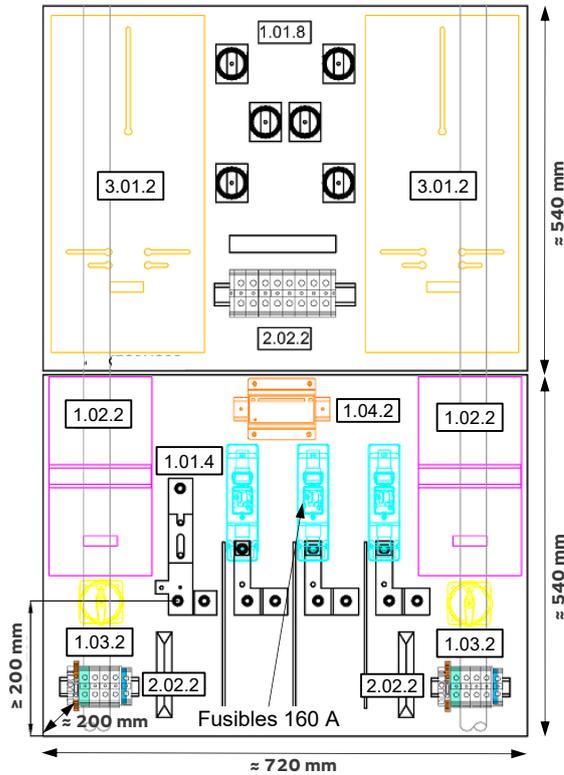


Figura 154: Croquis CPM-2TDR-MIN

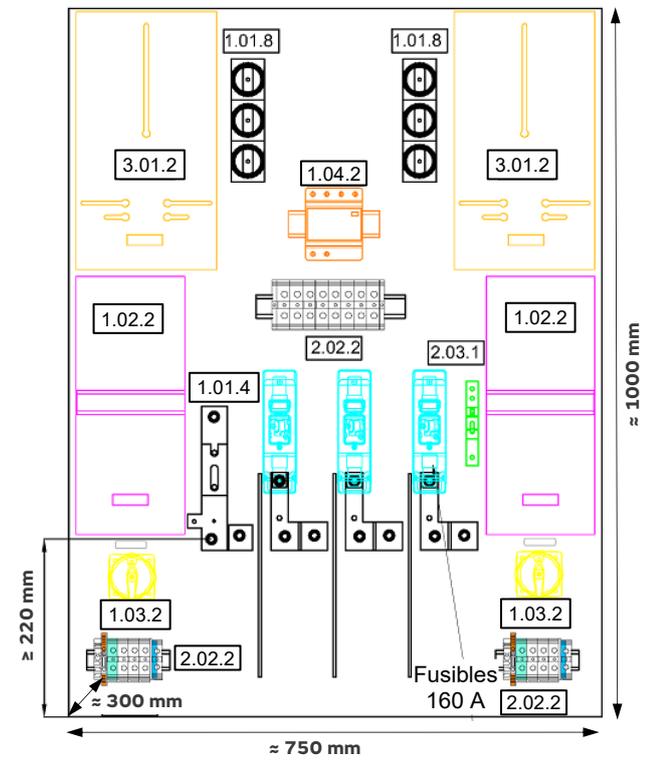


Figura 155: Croquis CPM-2TDR-AET

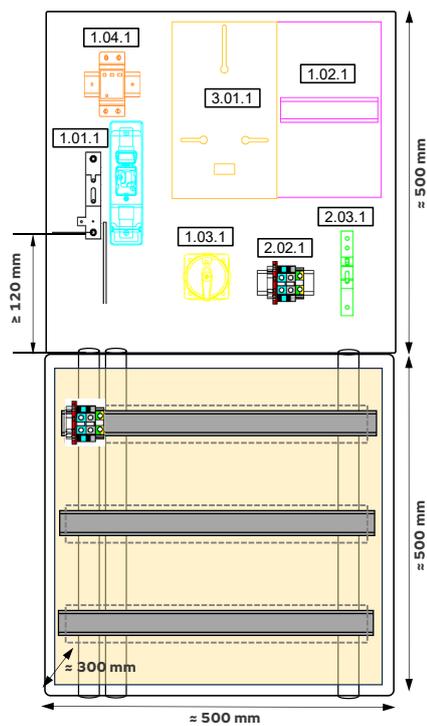


Figura 156: Croquis CPM-MDT-AMC

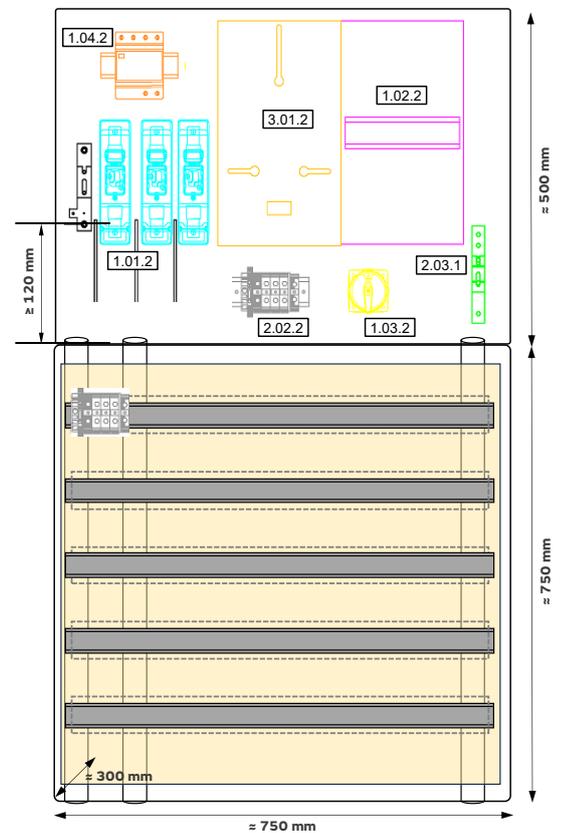


Figura 157: Croquis CPM-TDT-AMC

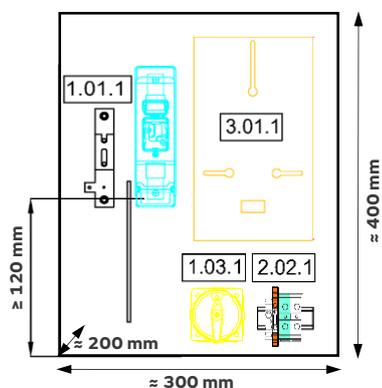


Figura 158: Croquis CPM-MDT-APO

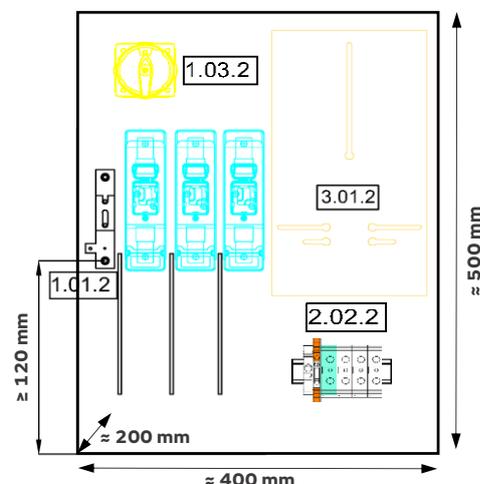


Figura 159: Croquis CPM-TDT-APO

CONJUNTOS MODULARES (CC, MMI o CSTP)

A modo de referencia, hay que tener en cuenta las dimensiones mínimas que han de disponerse para los elementos básicos que se recogen en la **Tabla 64**, donde se recogen las dimensiones genéricas correspondientes a los distintos elementos que las componen, y que como mínimo deberán respetarse en el interior del módulo o armario que conforma cada tipo de conjunto.

Tabla 64: Dimensiones genéricas de los elementos internos de conjuntos modulares

Unidades funcionales		Denominación elemento	Cantidad	Dimensiones Alto x Ancho (mm)	Designación completa
Grupo	Subgrupo				
1 (Protecciones y maniobra)	01	BUC-00 monofásica hasta 160 A + neutro.	1	300x100	1.01.1
		BUC-00 trifásico hasta 160 A + neutro.	3	300x200	1.01.2
		BUC-00 trifásico hasta 160 A + neutro.		400x360	1.01.3
		BUC-2 trifásico hasta 400 A + neutro.		300x300	1.01.4
		Fusibles UTE tamaño 2		n	60x25
		Portafusible de seguridad para fusibles UTE 22x58	n	110x70	1.01.6
	02	Filtro PLC monofásico	1	120x150	1.02.1
		Filtro PLC trifásico		150x200	1.02.2
	03	IMI bipolar hasta 80 A	1	100x80	1.03.1
		IMI tetrapolar hasta 80 A		100x80	1.03.2
		IMI o IGM tetrapolar hasta 160 A		250x180	1.03.3
		IMI o IGM tetrapolar hasta 250 A		300x250	1.03.4
		IMI o IGM tetrapolar hasta 400 A		300x300	1.03.5
	04	PST monofásico	1	100x80	1.04.1
		PST trifásico		100x140	1.04.2
		PST trifásico + PIA 125 A		100x240	1.04.3
	05	Contactador 2P-NC	1	120x100	1.05.1
		Contactador 4P-NC		250x220	1.05.2



Unidades funcionales		Denominación elemento	Cantidad	Dimensiones Alto x Ancho (mm)	Designación completa
Grupo	Subgrupo				
2 (Dispositivos de conexión E/S)	02	Bornero monofásico	1	80x80	2.02.1
		Bornero trifásico		80x160	2.02.2
		Bornero derivación		80x80	2.02.3
		Bornero Consumo monofásico		80x80	2.02.4
		Bornero Consumo/señales trifásico		80x120	2.02.5
		Bornero Generación monofásico		80x140	2.02.6
		Bornero Generación trifásico		100x200	2.02.7
	03	Borne para tierra de protección de la finca	1	100x30	2.03.1
	04	Pletinas para conexión DI	1	250x200	2.04.1
3 (Medida)	01	Contador monofásico electrónico bidireccional	1	250x150	3.01.1
		Contador trifásico electrónico bidireccional	1	370x200	3.01.2
		Doble Contador trifásico electrónico bidireccional	2	370x320	3.01.3
	02	TIs de primario bobinado (disposición Horizontal)	3	350x400	3.02.1
		TIs de primario bobinado (disposición Vertical)	3	400x350	3.02.2
	03	Regletas de Verificación y de Medida Directa	1+1	140x320	3.03.1
4 (Comunicación)	01	Módem comunicación con fusibles UTE tamaño 0	1	100x190	4.01.1
	02	Placa metálica para fijación de antena magnética	1	150x150	4.02.1

Teniendo en cuenta las dimensiones mínimas correspondiente a cada elemento, las dimensiones exteriores máximas de los conjuntos modulares quedan recogidas en la **Tabla 65** y en las figuras indicadas para cada conjunto donde se indica como debe ser la disposición interior de los distintos elementos.

Tabla 65: Dimensiones aproximadas de los Conjuntos Modulares

Designación Conjunto Modular	Dimensiones máximas (Alto x Ancho x Fondo) (mm)	Módulos	Dimensiones aproximadas (mm)			Figuras
			Alto	Ancho	Fondo	
IGM-PST	630x405x230	Módulo de Conexión	540-760	360-405	≈ 200	Figura 160
IGM-MLG	810x630x230	Módulo de Conexión	360-405	540-760	≈ 200	Figura 161
		Módulo de Medida	360-405	540-760	≈ 200	
CMM-CGR-(M)	2160x630x230	Módulo de protección	≈ 400	≈ 630	≈ 200	Figura 162
		Módulo de medida, gestión y filtrado PLC Monofásico	≈ 400	≈ 630	≈ 200	
		Módulo de salida "CGR"	400-540	≈ 630	≈ 200	
CMT-CGR-(T)	2160x630x230	Módulo de protección	≈ 400	≈ 630	≈ 200	Figura 163
		Módulo de medida, gestión y filtrado PLC Trifásico	≈ 540	≈ 630	≈ 200	
		Módulo de salida "CGR"	400-540	≈ 630	≈ 200	
CMC-CGR-(M+T)	2300x630x230	Módulo de protección	≈ 400	≈ 630	≈ 200	Figura 164
		Módulo de medida, gestión y filtrado PLC Monofásico	≈ 400	≈ 630	≈ 200	
		Módulo de medida, gestión y filtrado PLC Combinado	≈ 540	≈ 630	≈ 200	
		Módulo de salida "CGR"	400-540	≈ 630	≈ 200	



Designación Conjunto Modular	Dimensiones máximas (Alto x Ancho x Fondo) (mm)	Módulos	Dimensiones aproximadas (mm)			Figuras
			Alto	Ancho	Fondo	
CMM-E2R-(M)	2250x630x230	Módulo de protección	≈ 400	≈ 630	≈ 200	Figura 165
		Módulo de medida, gestión y filtrado PLC Monofásico	≈ 400	≈ 630	≈ 200	
		Módulo de salida "E2R"	400-540	≈ 630	≈ 200	
CMT-E2R-(T)	2250x630x230	Módulo de protección	≈ 400	≈ 630	≈ 200	Figura 166
		Módulo de medida, gestión y filtrado PLC Trifásico	≈ 540	≈ 630	≈ 200	
		Módulo de salida "E2R"	400-540	≈ 630	≈ 200	
CMC-E2R-(M+T)	2450x630x230	Módulo de protección	≈ 400	≈ 630	≈ 200	Figura 167
		Módulo de medida, gestión y filtrado PLC Monofásico	≈ 400	≈ 630	≈ 200	
		Módulo de medida, gestión y filtrado PLC Combinado	≈ 540	≈ 630	≈ 200	
		Módulo de salida "E2R"	400-540	≈ 630	≈ 200	
MMI-TI-160	1900x380x230	Módulo de conexión	≈ 540	360-405	≈ 200	Figura 168
		Módulo de maniobra	≈ 540	360-405	≈ 200	
		Módulo medida indirecta	≈ 540	360-405	≈ 200	
		Módulo de Salida	≈ 270	360-405	≈ 200	
MMI-TI-400	2000x405x230	Módulo de conexión	≈ 630	360-405	≈ 200	Figura 169
		Módulo de maniobra	≈ 540	360-405	≈ 200	
		Módulo medida indirecta	≈ 540	360-405	≈ 200	
		Módulo de Salida	≈ 270	360-405	≈ 200	
CSTP 1+2	290x270x200	Módulo Seccionamiento	270-290	180-270	170-200	Figura 170
CSTP 1+6	290x380x200	Módulo Seccionamiento	270-290	270-360	170-200	Figura 171

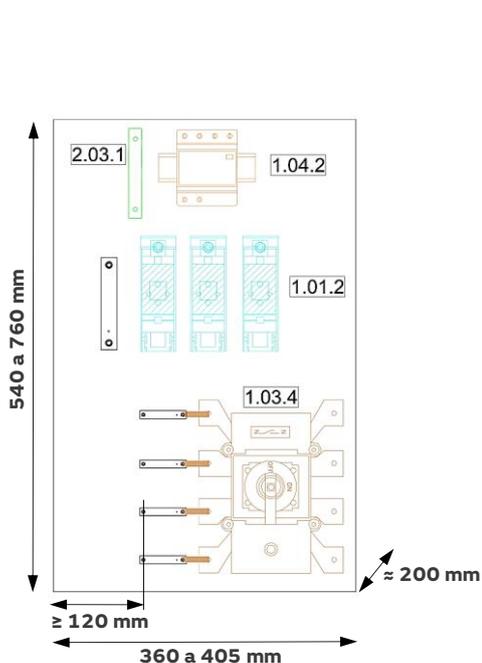


Figura 160: IGM-PST

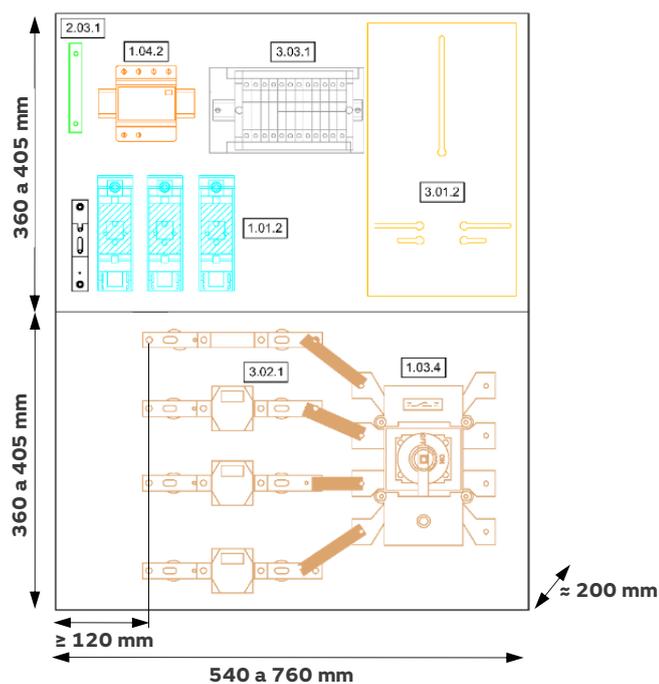


Figura 161: IGM-MLG

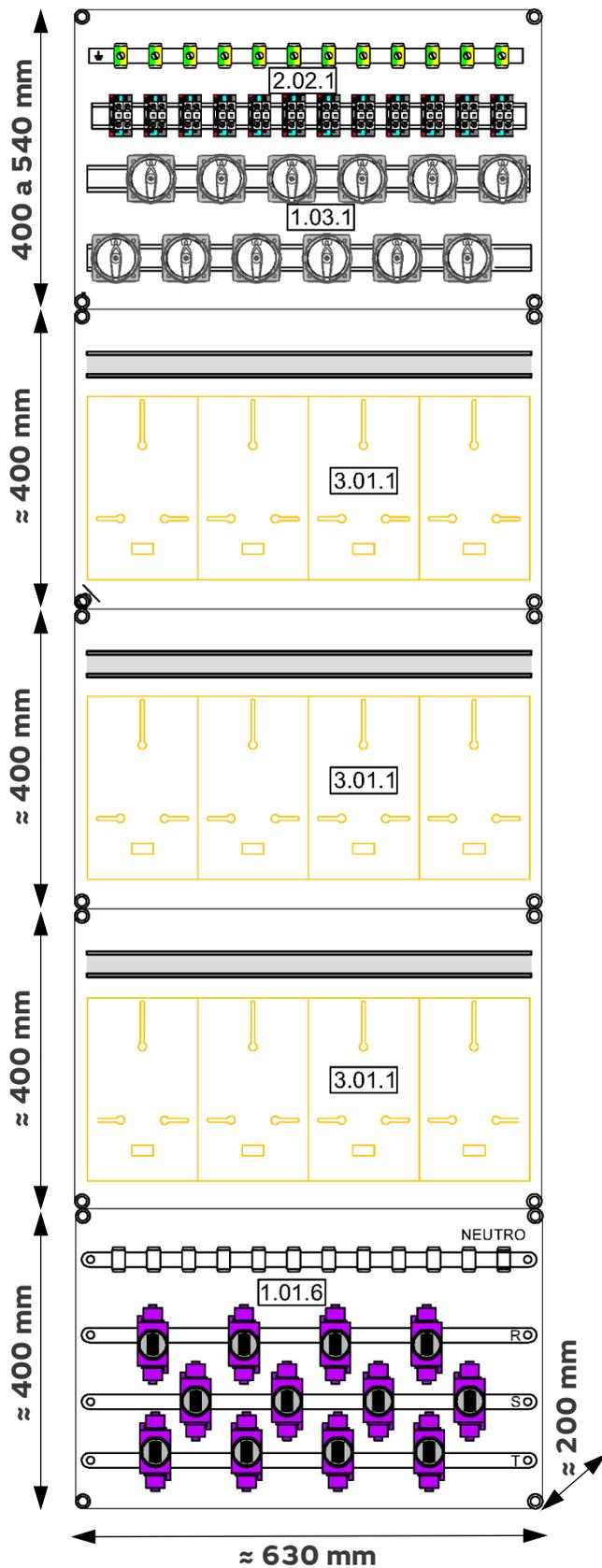


Figura 162: CMM-CGR-(M) (M = 1 a 12)

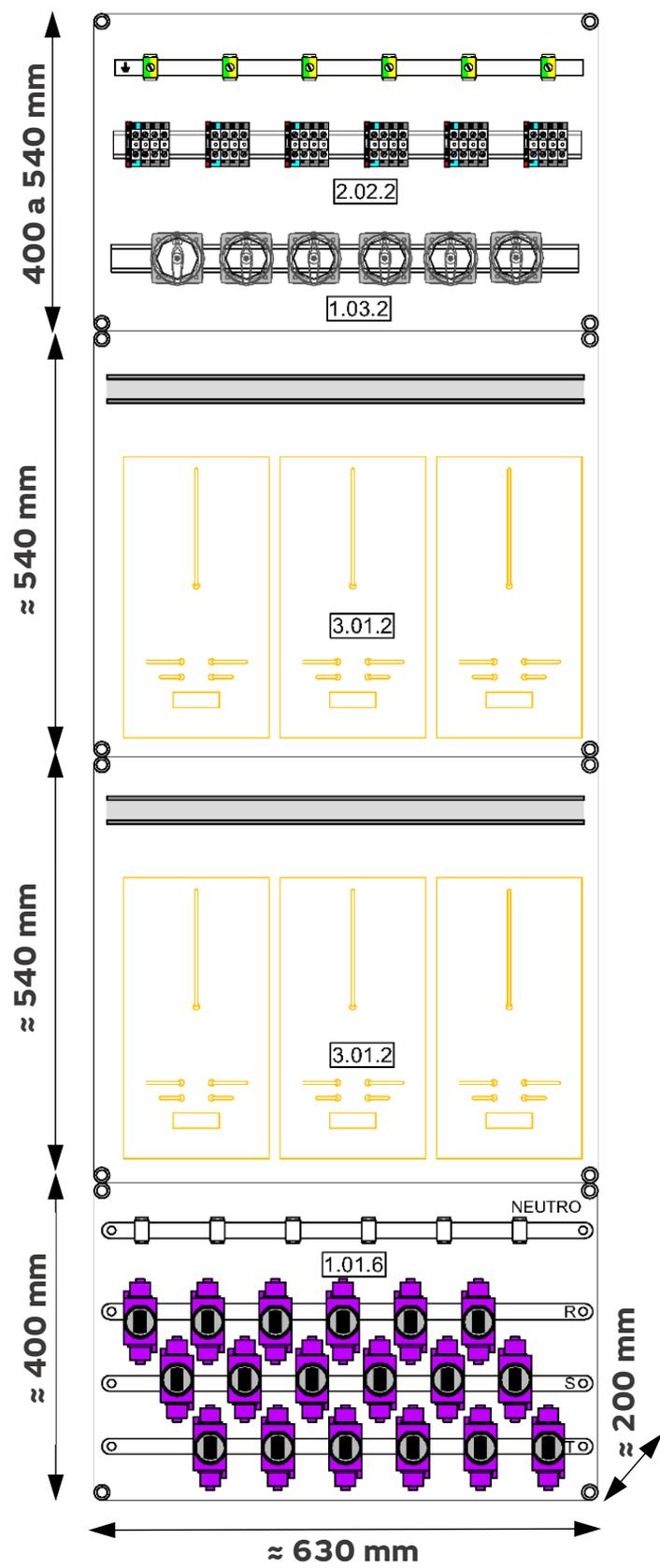


Figura 163: CMT-CGR-(T) (T = 1 a 6)

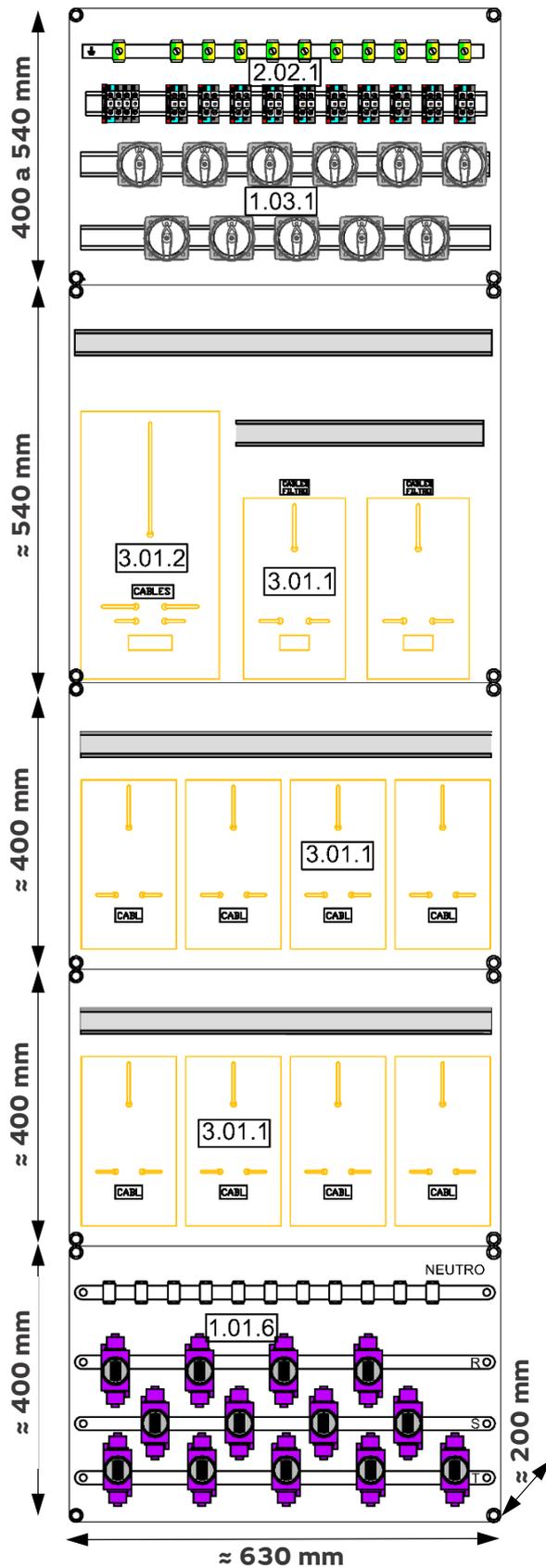


Figura 164: CMC-CGR-(M+T) ($M \leq 10 / T \leq 3$)

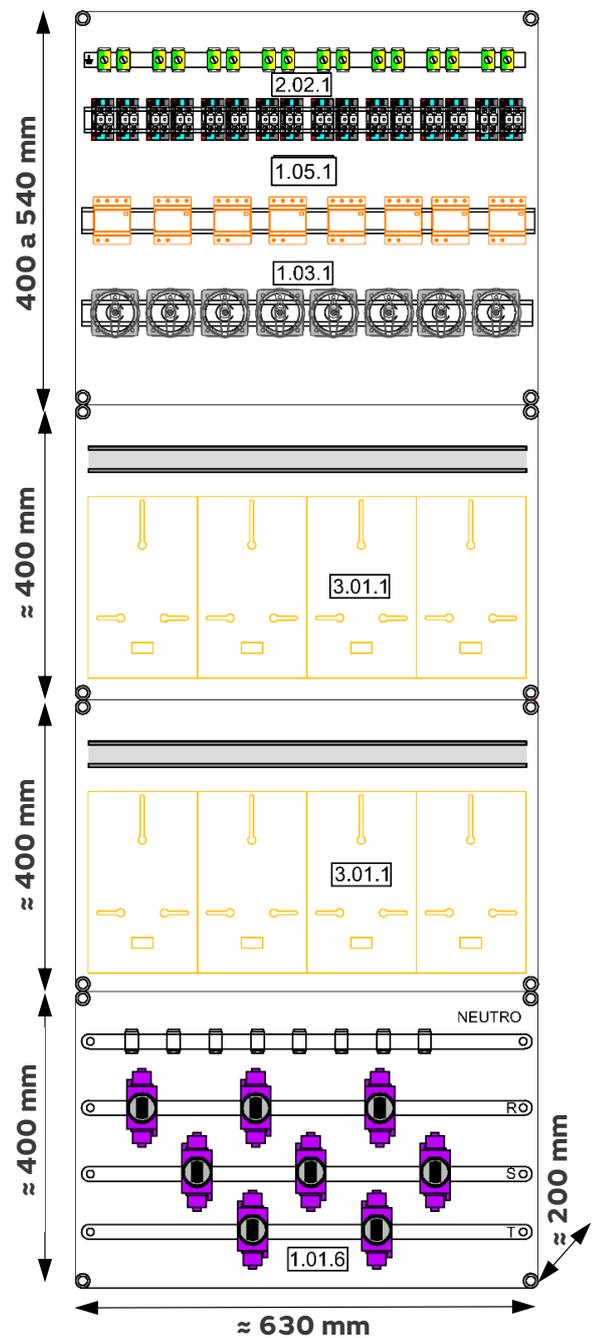


Figura 165: CMM-E2R-(M) ($M = 1$ a 12)

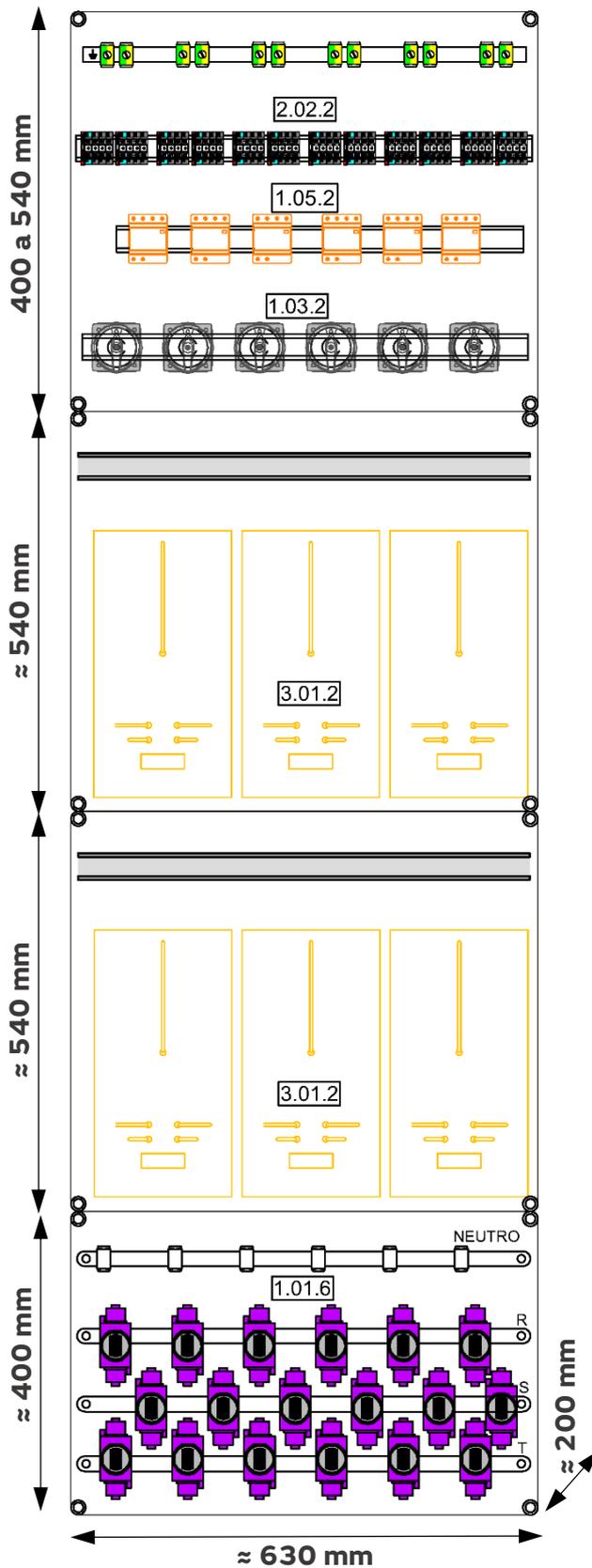


Figura 166: CMT-E2R-(T) (T = 1 a 6)

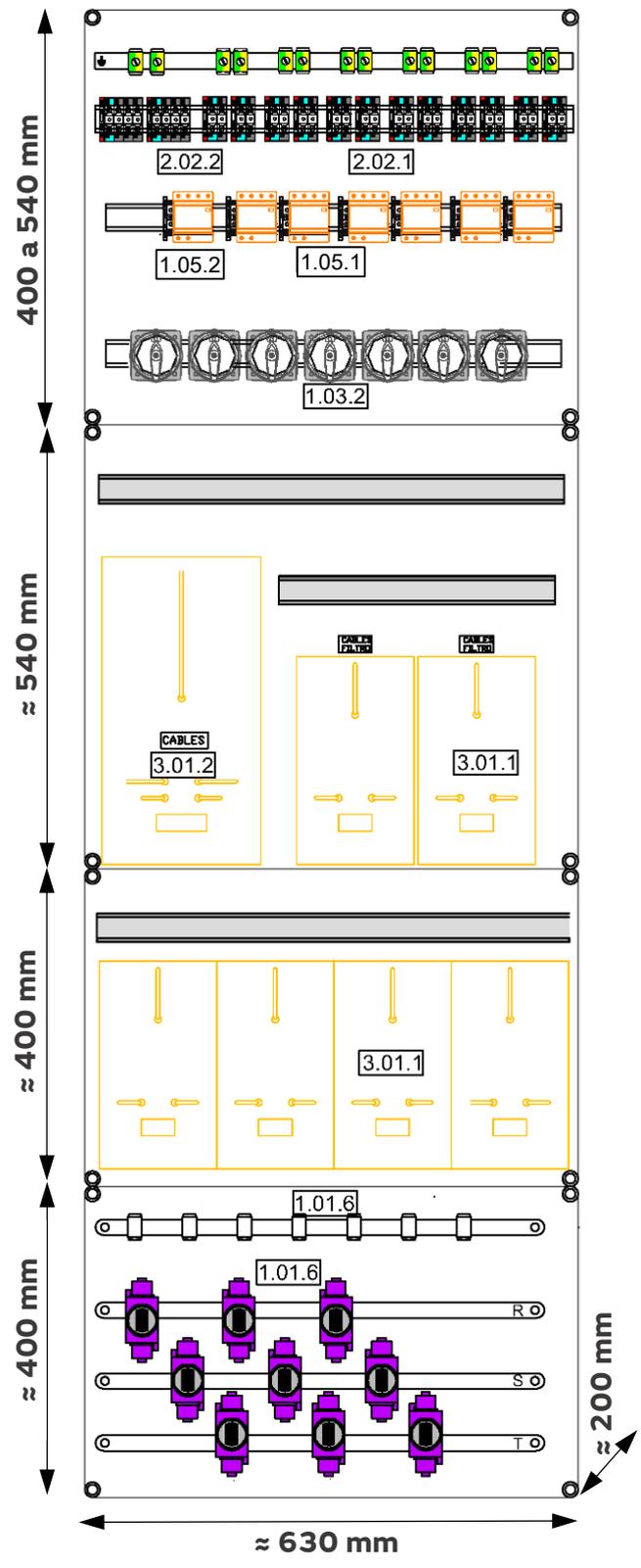


Figura 167: CMC-E2R-(M+T) (M ≤ 10 / T ≤ 3)

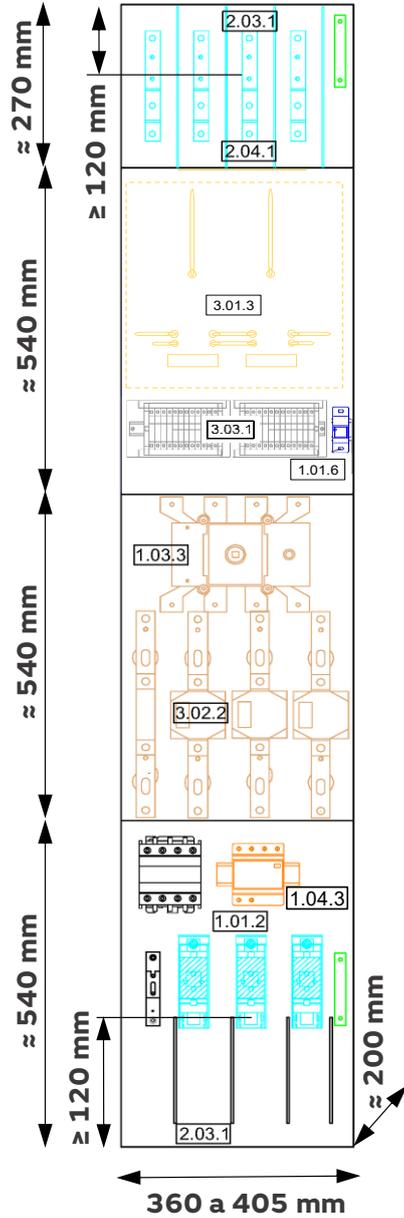


Figura 168: MMI-TI-160

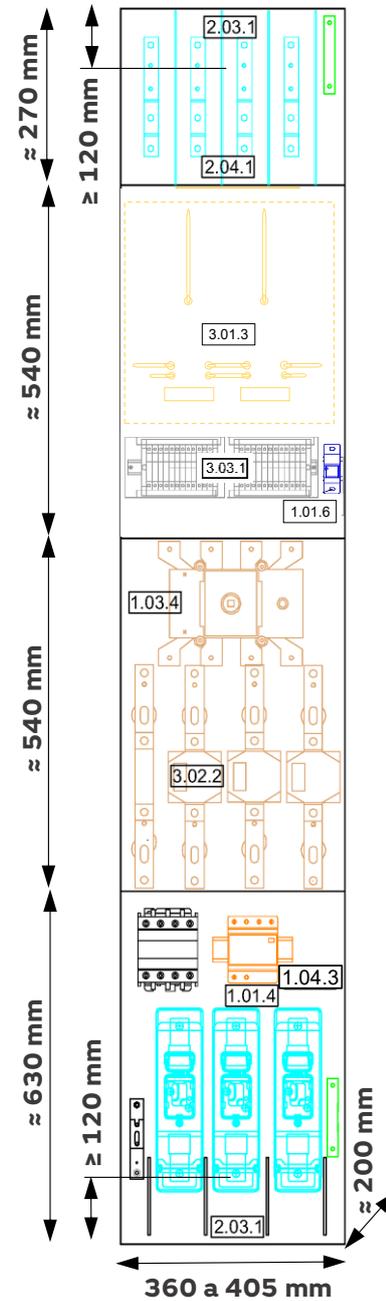


Figura 169: MMI-TI-400

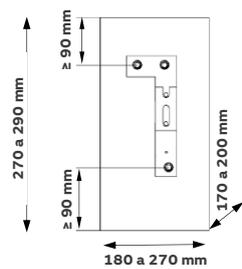


Figura 170: CSTP 1+2

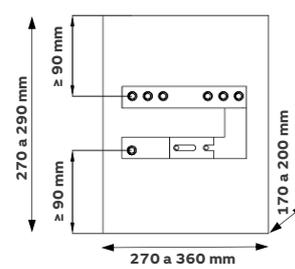


Figura 171: CSTP 1+6



6.4. Características eléctricas

Las cajas y conjuntos modulares tendrán las características eléctricas indicadas en los siguientes apartados:

6.4.1. Características generales

Las características eléctricas generales que han de cumplir las CPM serán las indicadas en la **Tabla 66**:

Tabla 66. Características eléctricas

Características Eléctricas	Valor
Frecuencia asignada	50 Hz
Tensión asignada	400 V
Tensión asignada de aislamiento	500 V
Intensidad asignada:	
Para las CPM monofásicas y trifásicas de medida directa:	80 A
Para los Conjuntos con BUCs tamaño "00":	160 A
Para los Conjuntos con BUCs tamaño "2":	400 A
Para los Conjuntos con BUCs tamaño "3":	630 A
Para las CGP con capacidad hasta 2 BTVCs tamaño "2":	800 A
Para las CGP con capacidad hasta 4 BTVCs tamaño "2":	1200 A
Para las CGP con capacidad hasta 6 BTVCs tamaño "2":	1600 A
Para las CDM (con cualquier combinación de BTVCs):	630 A
Para las columnas de maniobra general:	160-250-(400) A
Para las Columnas de medida:	250-(400) A
Intensidad de paso asignada para pletinas conexión acometida:	
Pletinas en "Z" para "Reparto":	400 A
Pletinas en "T invertida" para Acometida "Dedicada":	630 A
Tensión soportada a frecuencia industrial (50 Hz) durante 1 min:	
Entre las partes activas unidas entre sí y la masa metálica de la Caja (en caso de armario aislante se entenderá por "masa" una hoja metálica colocada sobre la parte exterior frontal)	5,25 kV
Entre las partes activas de polaridades diferentes	2,2 kV
Tensión soportada a los impulsos de tipo rayo de 1,2/50 μ s:	
Entre las partes activas y la masa metálica de la Caja (en caso de armario aislante se entenderá por "masa" una hoja metálica colocada sobre la parte exterior frontal) (Polaridad: 15 impulsos positiva + 15 impulsos negativa)	8 kV
Intensidad de cortocircuito asignada (Icc 1 s):	
Para las CPM monofásicas, CGP tipo CSA y Centralizaciones:	15 kA
Para las CGP, CDM, CPM y MMI trifásicas:	25 kA
Resistencia de aislamiento entre las partes activas y masa:	$\geq 5 \text{ M}\Omega$



6.4.2. Compatibilidad electromagnética

Todos los conjuntos incorporarán el marcado CE, cumplirán la Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE, y con todo lo indicado en la familia de normas UNE-EN 61439, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- **Emisión:** la frecuencia, nivel y consecuencias de las emisiones causadas durante maniobras eléctricas ocasionales forman parte del entorno normal electromagnético de las instalaciones de AT. Por tanto, se cumple con los requisitos de emisión electromagnética y no es necesaria su verificación según lo establecido en la norma UNE-EN 61439-1.
- **Inmunidad:** en condiciones normales las cajas, y los equipos que contengan, no serán sensibles a las perturbaciones electromagnéticas. Por tanto, no se requieren pruebas de inmunidad según la norma UNE-EN 61439-1 siempre que se cumplan las siguientes condiciones:
 - a) Los dispositivos y componentes incorporados son conformes con los requisitos de compatibilidad electromagnética para el ambiente expuesto como lo requiere el producto correspondiente o la norma de compatibilidad electromagnética genérica.
 - b) La instalación y el cableado interno se lleva a cabo de conformidad con los dispositivos y las instrucciones de los fabricantes de componentes.

6.5. Características mecánicas

El diseño de todas las envolventes aislantes, placas base y circuitos internos será tal que permitirá soportar, sin daños ni deformaciones permanentes, todas las solicitudes mecánicas y térmicas producidas por el paso de la corriente de cortocircuito.

Todas las cajas y conjuntos modulares cumplirán con el grado de protección y los requisitos de calentamiento indicados en los siguientes apartados:

6.5.1. Grado de protección

Según la norma UNE-EN 62262, el grado de protección contra los impactos mecánicos proporcionado por las cubiertas atornilladas y velos autoportantes del interior de los conjuntos en posición de servicio será como mínimo de IK 07, mientras que el proporcionado por la envolvente del conjunto será como mínimo:

- IK 08 para las cajas de tipo CSA.
- IK 09 para los conjuntos modulares y las cajas de tipo MIN.
- IK 10 para las cajas de tipo AET, AIF, AMC y APO.

Para los diseños de módulos de interior en los que la tapa esté unida al mismo mediante bisagras, dichas tapas, así como las puertas de cierre de los nichos que las alojan, tendrán un grado de protección IK 10.



Según la norma UNE-EN 60529, el grado de protección contra la penetración de materiales extraños proporcionado por las distintas cubiertas atornilladas y velos autoportantes del interior de los conjuntos en posición de servicio será como mínimo de IP2X, mientras que el proporcionado por la envolvente del conjunto será como mínimo:

- IP 43 para los conjuntos modulares y las cajas de tipo CSA y MIN.
- IP 55 para las cajas de tipo AET, AIF y AMC.
- IP 66 para las CPM de tipo APO.

6.5.2. Calentamiento

Todas las cajas y conjuntos modulares cumplirán las normas UNE-EN 61439-1 y UNE-EN 61439-3 respecto a los límites de calentamiento y a las propiedades de los materiales aislantes.

6.6. Marcado y etiquetado

Además del marcado CE, las cajas y conjuntos modulares dispondrán de una placa de características que las identifique con toda la información establecida en la norma UNE-EN 61439-1. Las placas de características se ubicarán frontalmente en el interior del conjunto y serán preferentemente aislantes y resistentes a la intemperie. Las placas se fijarán firmemente sobre la cuba de los módulos (no en la tapa) o el cuerpo del armario (no en la puerta).

En el interior de los conjuntos, sobre la placa base y en un lugar visible próximo a cada elemento, se colocará una etiqueta con adhesivos de alta resistencia que indique el tipo de circuito a conectar en cada uno de ellos. Para facilitar su lectura, dichas etiquetas tendrán caracteres indelebles grabados en blanco con dimensiones mínimas de 1,5 mm de espesor, de 3 mm de altura y 2,5 mm de ancho sobre fondo negro.

Tanto en las tapas de los módulos (por su cara interior pero visibles exteriormente) como en las puertas de los armarios (por su cara interior), se colocarán unas de etiquetas plásticas adhesivas indelebles con la siguiente información:

- Esquema eléctrico del conjunto.
- Pares de apriete mínimos en función del tamaño de los tornillos existentes en los distintos puntos de conexión, según lo indicado en la **Tabla 67**.

Tabla 67: Etiqueta pares de Apriete Recomendados

Tornillo	Par de apriete recomendado (Nm)
M8	6,0
M10	12,0
M12	24.0



- Intensidad de los fusibles necesarios en función del tamaño de las bases y de la potencia de la LG o LDI que van a proteger, según las siguientes tablas.

Tabla 68: Etiqueta de fusibles para cajas monofásicas con BUC "00"

Tamaño Base	Potencia LG/LDI (kW)	In Fusible (A)
BUC "00"	$0 < P \leq 5,75$	25
	$5,75 < P \leq 9,2$	40
	$9,2 < P \leq 14,5$	63

Tabla 69: Etiqueta de fusibles para cajas Trifásicas con BUC "00"

Tamaño Base	Potencia LG/LDI (kW)	In Fusible (A)
BUC "00"	$P \leq 5$	10
	$5 < P \leq 9$	16
	$9 < P \leq 15$	25
	$15 < P \leq 20$	32
	$20 < P \leq 25$	40
	$25 < P \leq 30$	50
	$30 < P \leq 40$	63
	$40 < P \leq 50$	80
	$50 < P \leq 65$	100
	$65 < P \leq 80$	125
$80 < P \leq 100$	160	

Tabla 70: Etiqueta de fusibles para cajas Trifásicas con BUC "2"

Tamaño Base	Potencia LG/LDI (kW)	In Fusible (A)
BUC "2"	$P \leq 25$	40
	$25 < P \leq 30$	50
	$30 < P \leq 40$	63
	$40 < P \leq 50$	80
	$50 < P \leq 65$	100
	$65 < P \leq 80$	125
	$80 < P \leq 100$	160
	$100 < P \leq 125$	200
	$125 < P \leq 160$	250
	$160 < P \leq 200$	315
$200 < P \leq 250$	400	



Tabla 71: Etiqueta de fusibles para cajas Trifásicas con BUC "3"

Tamaño Base	Potencia LG/LDI (kW)	In Fusible (A)
BUC "3"	$P \leq 100$	160
	$100 < P \leq 125$	200
	$125 < P \leq 160$	250
	$160 < P \leq 200$	315
	$200 < P \leq 250$	400
	$250 < P \leq 315$	500
	$315 < P \leq 400$	630

Tabla 72: Etiqueta de fusibles para las CGP y CDM con BTVCs

Tamaño Base	Potencia LG (kW)	In Fusible (A)
"00"	$P \leq 5$	10
	$5 < P \leq 9$	16
	$9 < P \leq 15$	25
	$15 < P \leq 20$	32
"00" ó "2"	$20 < P \leq 25$	40
	$25 < P \leq 30$	50
	$30 < P \leq 40$	63
	$40 < P \leq 50$	80
	$50 < P \leq 65$	100
	$65 < P \leq 80$	125
	$80 < P \leq 100$	160
"2"	$100 < P \leq 125$	200
	$125 < P \leq 160$	250
	$160 < P \leq 200$	315
	$200 < P \leq 250$	400

Tabla 73: Etiqueta de fusibles para CPM-2MDT

BUC "00" de Finca		Portafusibles UTE de cada LDI	
Potencia Finca (kW)	In Fusible NH (A)	Potencia LDI (kW)	In Fusible 22x58 (A)
$0 < P \leq 11,5$	50	$0 < P \leq 5,75$	25
$11,5 < P \leq 18,4$	80	$5,75 < P \leq 9,2$	40
$18,4 < P \leq 30$	125	$9,2 < P \leq 14,5$	63



Tabla 74: Etiqueta de fusibles para CPM-2TDR

BUC "00" de Finca		Portafusibles UTE 22x58 de cada LDI		
Finca (kW)	In Fusible NH (A)	Potencia LDI (kW)	In Fusible Monofásico (A)	In Fusible Trifásico (A)
$9 < P \leq 15$	25	$0 < P \leq 5,75$	25	10
$15 < P \leq 20$	32	$5,75 < P \leq 9,2$	40	16
$20 < P \leq 25$	40	$9,2 < P \leq 15$	63	25
$25 < P \leq 30$	50	$15 < P \leq 20$	-	32
$30 < P \leq 40$	63	$20 < P \leq 25$	-	40
$40 < P \leq 50$	80	$25 < P \leq 30$	-	50
$50 < P \leq 65$	100	$30 < P \leq 40$	-	63
$65 < P \leq 80$	125	$40 < P \leq 50$	-	80
$80 < P \leq 100$	160	-	-	-

- En los conjuntos de medida indirecta se incluirá una etiqueta que indique los TIs que se recomienda instalar cuando se va a realizar una medida en función de la potencia contratada, o de la nominal aparente de las instalaciones de generación, o cuando sea preciso realizar una medida de la Línea General Principal (SPL, SAV, etc ...) en función de la potencia de diseño de dicha Línea General Principal. En la etiqueta también se indicará el rango máximo de potencias para los que los TIs existentes en el conjunto pueden funcionar dentro de su clase de precisión sin que sea obligatorio sustituirlos por los de la relación recomendada, según lo indicado en **Tabla 75**:

Tabla 75: Etiqueta de Potencias vs TIs para conjuntos de medida indirecta

Potencia contratada o aparente nominal de generación (kW)	Relación recomendada de TIs (Ip/5 A)	Rango potencias de funcionamiento del TI	
		Clase (S) Extendida	Clase NO Extendida
$P \leq 15$		Obligatorio realizar Medida Directa	
$15 < P \leq 35$ (1)	50/5	$15 < P \leq 41$	$16 < P \leq 41$
$35 < P \leq 70$ (1)	100/5	$15 < P \leq 83$	$31 < P \leq 83$
$70 < P \leq 140$	200/5	$28 < P \leq 166$	$62 < P \leq 166$
$140 < P \leq 275$	400/5	$55 < P \leq 331$	$124 < P \leq 331$
$275 < P \leq 400$	600/5	$83 < P \leq 400$	$186 < P \leq 400$

(1) En el rango de potencias $15 < P \leq 50$ kW, se podrá optar por realizar bien una Medida Directa o bien una Medida Indirecta con TIs de relación 50/5 ó 100/5.



- En la tapa del módulo de protección de las columnas de medida o del módulo de conexión de los MMI, por su cara interior pero visible exteriormente, se colocará una etiqueta plástica adhesiva e indeleble que indique la intensidad de los fusibles necesarios en función del tamaño de las bases y de la potencia del circuito que van a proteger, según las siguientes tablas.

Tabla 76: Etiqueta de fusibles para Columnas de Medida Monofásicas

Bases	Potencia LDI (kW)	In Fusible (A)
Bases portafusibles de seguridad UTE 22x58	$0 < P \leq 5,75$	25
	$5,75 < P \leq 9,2$	40
	$9,2 < P \leq 14,5$	80

Tabla 77: Etiqueta de fusibles para Columnas de Medida Trifásicas

Bases	Potencia LDI (kW)	In Fusible (A)
Bases portafusibles de seguridad UTE 22x58	$0 < P \leq 5,75$	10
	$5,75 < P \leq 9,2$	16
	$9,2 < P \leq 15$	25
	$15 < P \leq 20$	32
	$20 < P \leq 25$	40
	$25 < P \leq 30$	50
	$30 < P \leq 40$	63
	$40 < P \leq 50$	80

Tabla 78: Etiqueta de fusibles para Columnas de Medida Combinadas

Bases	Potencia LDI (kW)	In Fusible Monofásico (A)	In Fusible Trifásico (A)
Bases portafusibles de seguridad UTE 22x58	$0 < P \leq 5,75$	25	10
	$5,75 < P \leq 9,2$	40	16
	$9,2 < P \leq 15$	80	25
	$15 < P \leq 20$	-	32
	$20 < P \leq 25$	-	40
	$25 < P \leq 30$	-	50
	$30 < P \leq 40$	-	63
	$40 < P \leq 50$	-	80



Tabla 79: Etiqueta de fusibles para MMI-TI-160

Base	Potencia LDI (kW)	In Fusible (A)
BUC "00"	$P \leq 40$	63
	$40 < P \leq 50$	80
	$50 < P \leq 65$	100
	$65 < P \leq 80$	125
	$80 < P \leq 100$	160

Tabla 80: Etiqueta de fusibles para MMI-TI-400

Bases	Potencia LDI (kW)	In Fusible (A)
BUC "2"	$P \leq 50$	80
	$50 < P \leq 65$	100
	$65 < P \leq 80$	125
	$80 < P \leq 100$	160
	$100 < P \leq 125$	200
	$125 < P \leq 160$	250
	$160 < P \leq 200$	315
	$200 < P \leq 250$	400

En las CPM para dos suministros y en las Columnas de Medida de los conjuntos modulares se incluirán tarjeteros para la identificación de todos los suministros o instalaciones, los cuales se situarán sobre la placa base debajo de la ventana pasacables de cada contador.

En las Columnas de Medida de los conjuntos modulares deberán quedar perfectamente asociados todos los elementos previos a cada LDI: Portafusible, Contador, Filtro PLC, IMI y Bornero de salida, y eventualmente el Contactor para gestión remota del circuito de recarga. Para ello, y siguiendo el orden de primero de arriba hacia abajo y luego de izquierda a derecha, se numerará cada uno de los circuitos (de 1 a "n"), y se colocará una etiqueta numerada junto a cada elemento siguiendo el siguiente criterio:

- Identificación del Portafusible de Protección: La etiqueta numerada (de 1 a "n") se colocará junto al portafusible, sobre la cubierta atornillada por la que asoma su tapón rotativo o su maneta basculante.
- Identificación del Contador, del Filtro PLC y/o del equipo de gestión: La etiqueta numerada (de 1 a "n") se colocará sobre la Placa Base, justo por debajo a la ventanilla para paso de cables existente en la propia Placa base.



- Identificación del IMI de corte en carga: La etiqueta numerada (de 1 a “n”) si la separación entre elementos es suficientemente grande se colocará directamente sobre la Placa base junto al propio interruptor, y en caso de no existir separación suficiente, la etiqueta se colocará encima del mando del interruptor, sobre la cubierta atornillada por la que sobresale dicho mando.
- Identificación del Bornero de Salida: La etiqueta numerada (de 1 a “n”) si la separación entre borneros es suficientemente grande se colocará directamente sobre la Placa base junto al propio bornero, y en caso de no existir separación suficiente, la etiqueta se colocará por delante del bornero, sobre la cubierta atornillada que lo protege.
- Identificación del Contactor para gestión Remota del circuito de Recarga: La etiqueta numerada (de 1 a “n”) si la separación entre los contactores es suficientemente grande se colocará directamente sobre la Placa base junto al propio contactor, pero en caso de no existir separación suficiente, la etiqueta se colocará por delante del contactor, sobre la cubierta atornillada transparente que lo protege.

Además, cada conjunto dispondrá en su interior de un sobre portadocumentos, de plástico o material similar aislante, que contenga la siguiente documentación:

- Esquema eléctrico del conjunto.
- Relación de aparamenta interior donde se indique la marca y sus características.
- Planos dimensionales de la CPM.
- Instrucciones de Instalación y Montaje del conjunto.
- Instrucciones de conexionado de cables en el conjunto.
- Instrucciones de mantenimiento y operación del conjunto.

El sobre portadocumentos con toda la documentación indicada podrá ser sustituido por una etiqueta donde se indique claramente la página web del fabricante donde se puede localizar toda la documentación correspondiente al conjunto.

En el exterior de las tapas o puertas de las cajas se situarán señales o etiquetas indicando: el tipo de caja de que se trata, una advertencia de riesgo eléctrico y un recordatorio del uso de EPIS, que serán similares a las indicadas en la **Figura 172**.



Figura 172: Señales o etiquetas en las tapas o puertas de las cajas



7. Alcance del suministro

El suministro de las cajas y conjuntos modulares para las instalaciones de enlace en baja tensión abarca las propias cajas y conjuntos modulares y todos sus accesorios según lo indicado a continuación.

El alcance del suministro de las CGP con BUCs comprende:

- Envoltente con placa de montaje y espacio reservado para un repetidor de señal PLC en su interior, así como sus pasacables y elementos para fijación de la envoltente.
- BUCs de tamaño “00”, “2” ó “3” y sus pletinas para conexión tanto de los cables de Acometida o Red de UFD, como de la LG.

El alcance del suministro de las CGP con BTVCs comprende:

- Armario de exterior con tejadillo y espacio reservado para un repetidor de señal PLC en su interior, así como elementos para fijación del armario a la pared o sobre zócalo.
- Embarrado horizontal, con sus aisladores para fijación en el interior del armario, para conexión de los cables de Acometida o Red de UFD.
- BTVCs de tamaño “00” ó “2” para conexión de las LG.

El alcance del suministro de las CDM comprende:

- Armario de interior y elementos para fijación del armario a la pared.
- Embarrado horizontal, con sus aisladores para fijación en el interior del armario y pletinas para instalación de TIs, para conexión de la línea general principal.
- BTVCs de tamaño “00” ó “2” para conexión de las LG derivadas.
- 3 pletinas para instalación de TIs (no incluidos) y Carril DIN con una Regleta de Verificación de 10 bornas.

El alcance del suministro de las CPM de medida directa para fincas de 1 suministro definitivo comprende:

- Envoltente con placa de montaje en su interior y sus pasacables y elementos para fijación de la envoltente.
- BUCs de tamaño “00” y seccionador del neutro con sus pletinas para la conexión de los cables de Acometida o Red de UFD.
- Protector contra sobretensiones transitorias y pletina de tierra
- Triángulo para montaje del contador.
- Espacio con carril DIN para montaje de filtros PLC u otros equipos.
- Interruptor de Maniobra Individual (IMI).
- Bornero para conexión de los cables de la LDI.



El alcance del suministro de las CPM de medida directa para fincas de 2 suministros definitivos comprende:

- Envoltente con placa de montaje en su interior y sus pasacables y elementos para fijación de la envoltente.
- BUCs de tamaño “00” y seccionador del neutro con sus pletinas para la conexión de los cables de Acometida o Red de UFD.
- Protector contra sobretensiones transitorias y pletina de tierra
- Bornero para derivación en dos LDI.
- 2 Triángulos para montaje del contador.
- 2 Espacios con carril DIN para montaje de filtros PLC u otros equipos.
- 2 Interruptores de Maniobra Individual (IMI).
- 2 Borneros para conexión de los cables de la LDI.

El alcance del suministro de las CPM de medida indirecta para cualquier tipo de suministro (definitivo o provisional) comprende:

- Envoltente con placa de montaje en su interior y sus pasacables y elementos para fijación de la envoltente.
- BUCs de tamaño “00”, “2” ó “3” y seccionador del neutro con sus pletinas para la conexión de los cables de Acometida o Red de UFD.
- Protector contra sobretensiones transitorias, con su PIA y pletina de tierra
- Elementos para realizar la medida indirecta/directa: 4 pletinas para instalación de TIs (no incluidos), 2 Regletas de Medida (1 de Verificación + 1 de Medida Directa), 2 triángulos de montaje para contadores (indirecto y directo), espacio para el equipo de comunicación con su fusible y placa para fijación de la antena GPRS.
- Interruptor de Maniobra Individual (IMI).
- Pletinas para conexión de los cables de la LDI.

El alcance del suministro de las CPM de medida directa para 1 suministro Provisional o de Obra comprende:

- Envoltente de un cuerpo de armario con placa de montaje en su interior y sus pasacables y elementos para fijación de la envoltente.
- BUCs de tamaño “00” y seccionador del neutro con sus pletinas para la conexión de los cables de Acometida de UFD.
- Triángulo para montaje del contador.
- Interruptor de Maniobra Individual (IMI).
- Bornero para conexión de los cables de la LDI.



El alcance del suministro de las CPM de medida directa para 1 suministro definitivo en la vía pública que incorpora dispositivos de Mando/Control comprende:

- Envoltente de dos cuerpos de armario con placas de montaje en su interior y sus pasacables y elementos para fijación de la envoltente.
- BUCs de tamaño “00” y seccionador del neutro con sus pletinas para la conexión de los cables de Acometida o Red de UFD.
- Protector contra sobretensiones transitorias y pletina de tierra
- Triángulo para montaje del contador.
- Espacio con carril DIN para montaje de filtros PLC u otros equipos.
- Interruptor de Maniobra Individual (IMI).
- 2 Borneros para conexión de los cables de la LDI (uno de ellos en el cuerpo inferior).
- Carriles DIN sobre placa de montaje del cuerpo inferior para la instalación posterior de los dispositivos de Mando/Control del suministro, con un bornero montado en la parte izquierda de su carril DIN superior.
- Cubierta aislante por delante de la placa de montaje con troqueles longitudinales.

El alcance del suministro de las Columnas de Maniobra General de las CC comprende:

- Módulos (cuba + tapa) con placa de montaje en su interior y sus pasacables.
- Interruptor General de Maniobra
- Protector contra sobretensiones transitorias con sus BUC tamaño “00” con fusibles de 125 A y su pletina de tierra.
- Las Columnas de Maniobra General de tipo MLG incluirán además los elementos para realizar la medida indirecta de la LG: 4 pletinas para instalar los TIs (no incluidos), 1 Regleta de Verificación y 1 triángulo para montaje del SPL, SAV o contador principal de recarga.

El alcance del suministro de las Columnas de Medida de las CC comprende:

- Módulos (cuba + tapa) con placa de montaje en su interior y sus pasacables.
- Embarrado horizontal con sus bases portafusibles de seguridad.
- Triángulos para montaje de contadores y espacio para montaje de Filtros PLC u otros equipos de gestión del suministro.
- Interruptores de maniobra Individual (IMI) y Borneros para conexión de la LDI.
- Las Columnas de Medida de tipo E2R incluirán además contactores para la gestión remota del circuito de recarga.
- 1 Kit de 4 pletinas para su conexión bien con la columna de maniobra general o bien con otra columna de medida adyacente.



El alcance del suministro de los MMI comprende:

- Módulos (cuba + tapa) con placa de montaje en su interior y sus pasacables.
- BUCs de tamaño “00” ó “2” y seccionador del neutro con sus pletinas para la conexión de la Línea General.
- Protector contra sobretensiones transitorias, con su PIA y pletina de tierra
- Elementos para realizar la medida indirecta/directa: 4 pletinas para instalación de TIs (no incluidos), 2 Regletas de Medida (1 de Verificación + 1 de Medida Directa), 2 triángulos de montaje para contadores (indirecto y directo), espacio para el equipo de comunicación con su fusible y placa para fijación de la antena GPRS.
- Interruptor de Maniobra Individual (IMI).
- Pletinas para conexión de los cables de la LDI.

El alcance del suministro de las CSTP comprende:

- Módulo (cuba + tapa) con placa de montaje en su interior y sus pasacables.
- Pletina seccionable con 1 punto de conexión para el borne principal de tierra y 2 ó 6 puntos de conexión para los distintos circuitos de protección.

Las cajas y conjuntos modulares se suministrarán correcta e individualmente protegidas contra golpes, especialmente en la parte frontal para evitar daños en las tapas o puertas y en los equipos instalados en su interior, y con todo el cableado interno realizado y probado en fábrica, incluido todo el circuito de medida indirecta, quedando solo libres los bornes para conexión de los circuitos procedentes del exterior.

Dentro del alcance de suministro queda incluida toda la documentación técnica del equipo a suministrar que estará escrito en idioma español y en la que se empleará el Sistema Internacional de Unidades.

8. Garantía y seguridad de uso

Los requisitos y recomendaciones de la presente instrucción técnica no eximen al fabricante y/o proveedor de la responsabilidad de un diseño y una construcción adecuados al servicio y uso destinado a este producto.

La garantía individual de cada caja o conjunto modular comenzará a contar a partir del momento en que cada equipo adquirido haya sido entregado y recepcionado.

Durante el período de garantía el fabricante quedará obligado a cubrir todos los gastos que pudiera originar la reparación de cualquier defecto, tanto de los propios equipos como de cualquiera de sus componentes o accesorios.



Además, en cualquier caso, todos los equipos suministrados quedarán cubiertos por las consideraciones establecidas en la Directiva 85/374/CEE relativa a la "Responsabilidad por los daños causados por productos defectuosos".

El fabricante debe suministrar toda la información relativa al procedimiento de instalación y recomendaciones para proteger los materiales de agentes externos que puedan afectar su desempeño, tales como: lluvia, animales, temperaturas extremas, contaminación, etc.

El fabricante debe indicar las condiciones mínimas de seguridad y prevención de riesgos (advertencias y precauciones) que se deben seguir para garantizar la seguridad del personal y del producto ante una utilización incorrecta del mismo.

9. Relación de Anexos

- **Anexo 00: Histórico de revisiones**
- **Anexo 01: Normas**
- **Anexo 02: Resumen de envolventes BT normalizadas por UFD**



Anexo 00: Histórico de revisiones

Edición	Fecha	Motivos de la edición y/ o resumen de cambios
1	23/07/2025	<p>Edición inicial. Sustituye a IT.10684 incluyendo los siguientes cambios:</p> <p>Cambio en la terminación de la denominación de las CPM en función del tipo de instalación o uso:</p> <ul style="list-style-type: none">• MIN: Modulo en Interior de Nicho• AET: Armario Exterior con Tejadillo• AMC: Armario con Mando/Control• APO: Armario Provisional/Obra <p>Modificación de las CPM y MMI para suministros de medida “Indirecta”, incluyendo la posibilidad de conectar también un sistema de medida “Directa” (para potencia contratada por debajo de 50 kW), con su propio triángulo de montaje y regleta de medida, y reubicando la placa para fijación de la antena en disposición horizontal.</p> <p>Modificación del diseño de las CGP para reservar un espacio en el que poder instalar un repetidor de señal PLC que garantice la comunicación con los contadores telegestionados 2.0 que se van a desplegar a partir del año 2025</p> <p>Inclusión de los “Armarios Provisionales /Obra” para suministros de Obra y Eventuales, de los “Armarios con Mando y Control” para suministros en vía pública que precisen de espacio para montar sus dispositivos de mando o control (alumbrado, semáforos, marquesinas, etc...).</p> <p>Inclusión de Anexo 2 con un resumen de todas las cajas y conjuntos modulares para instalaciones de enlace en BT normalizadas por UFD.</p>



Anexo 01: Normas

NORMA	TÍTULO	EQUIVALENCIA
UNE-EN 13601	Cobre y aleaciones de cobre. Barras y alambres de cobre para usos eléctricos generales.	EN 13601
UNE-EN 50575	Cables de energía, control y comunicación. Cables para aplicaciones generales en construcciones sujetos a requisitos de reacción al fuego.	EN 50575
UNE-EN 60228	Conductores de cables aislados	EN 60228 IEC 60228
UNE-EN 60269-1	Fusibles de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.	EN 60269-1 IEC 60269-1
UNE-HD 60269-2	Fusibles de baja tensión. Parte 2: Reglas suplementarias para los fusibles destinados a ser utilizados por personas autorizadas (fusibles para usos principalmente industriales). Ejemplos de sistemas normalizados de fusibles A a K.	IEC 60269
UNE-EN 60332-1-1	Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-1: Ensayo de propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Equipo de ensayo	EN 60332-1-1 IEC 60332-1-1
UNE-EN 60332-1-2	Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1kW.	EN 60332-1-2 IEC 60332-1-2
UNE-EN 60423	Sistemas de tubos para la conducción de cables. Diámetros exteriores de los tubos para instalaciones eléctricas y roscas para tubos y accesorios.	EN 60423 IEC 60423
UNE-EN 60445	Principios fundamentales de seguridad para la interfaz hombre-máquina, el marco y la identificación. Identificación de los bornes de equipos, de los terminales de los conductores y de los conductores.	EN 60445 IEC 60445
UNE-EN 60529	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).	EN 60529 IEC 60529
UNE-EN 60695-2-10	Ensayos relativos a los riesgos del fuego. Parte 2-10: Método de ensayo del hilo incandescente. Equipos y procedimientos comunes de ensayo	EN 60695-2-10 IEC 60695-2-10
UNE-EN 60715	Dimensiones de apartamentada de baja tensión. Montaje normalizado sobre carriles para el soporte mecánico de apartamentada y sus accesorios.	EN 60715 IEC 60715
UNE-EN IEC 60947-1	Apartamentada de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.	EN IEC 60947-1 IEC 60947-1
UNE-EN IEC 60947-3	Apartamentada de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.	EN IEC 60947-3 IEC 60947-3
UNE-EN IEC 60947-4-1	Apartamentada de baja tensión. Parte 4-1: Contactores y arrancadores de motor. Contactores y arrancadores electromecánicos.	EN IEC 60947-4-1 IEC 60947-4-1
UNE-EN 60947-5-1	Apartamentada de baja tensión. Parte 5-1: Aparatos y elementos de conmutación para circuitos de mando. Aparatos electromecánicos para circuitos de mando.	EN 60947-5-1 IEC 60947-5-1
UNE-EN 60947-7-1	Apartamentada de baja tensión. Parte 7-1: Equipos auxiliares. Bloques de conexión para conductores de cobre	EN 60947-7-1 IEC 60947-7-1



NORMA	TÍTULO	EQUIVALENCIA
UNE-EN 61439-1	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.	EN 61439-1 IEC 61439-1
UNE-EN 61439-3	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 3: Cuadros de distribución destinados a ser operados por personal no cualificado (DBO).	EN 61439-3 IEC 61439-3
UNE-EN 61439-5	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.	EN 61439-5 IEC 61439-5
UNE-EN 61643-11	Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias de baja tensión. Parte 11: Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias conectados a sistemas eléctricos de baja tensión. Requisitos y	EN 61643-11 IEC 61643-11
UNE-CLC/TS 61643-12	Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias de baja tensión. Parte 12: Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias conectados a sistemas eléctricos de baja tensión. Selección y principios de aplicación.	CLC/TS 61643-12 IEC 61643-12
UNE-EN 61869-1	Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.	EN 61869-1 IEC 61869-1
UNE-EN 61869-2	Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad	EN 61869-2 IEC 61869-2
UNE-EN 62208	Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión. Requisitos generales	EN 62208 IEC 62208
UNE-EN 62262	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK)	EN 62262 IEC 62262
UNE 201011	Aparamenta de baja tensión. Equipos auxiliares. Conjuntos de bloques de conexión para la verificación de contadores de energía.	
UNE 211022	Accesorios de conexión. Conexiones aisladas para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada 0,6/1 kV.	
UNE-211435-1	Guía para la elección de cables eléctricos para circuitos de distribución de energía eléctrica. Parte 1: Cables de tensión asignada igual a 0,6/1 kV.	
ESPECIFICACION UNE 0048	Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos. Sistema de protección de la línea general de alimentación (SPL)	
UNE-EN ISO 898-1	Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y de acero aleado. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino.	EN ISO 898-1 ISO 898-1
UNE-EN ISO 898-2	Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y de acero aleado. Parte 2: Tuercas con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino.	EN ISO 898-2 ISO 898-2
UNE-EN- ISO 4014	Elementos de fijación. Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B.	EN- ISO 4014 ISO 4014
UNE-EN ISO 4034	Tuercas hexagonales normales, tipo 1. Producto de clase C.	EN ISO 4034 ISO 4034
UNE-EN-ISO 7010	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas	EN-ISO 7010 ISO 7010
UNE EN ISO 10684	Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente	EN ISO 10684 ISO 10684



Anexo 02: Resumen de envoltentes BT normalizadas por UFD

TIPO RED	TIPO FINCA	POTENCIA SOLICITADA	CODIGO GENERICO CGP	ESQUEMA	MODO DE INSTALACION	SALIDA LGA	CODIGO COMPLETO CGP NORMALIZADA POR UFD	DIMENSIONES APROX. ENVOLVENTE y NICHOS (Alto x Ancho x Fondo)
AEREA (FACHADA + 3.5 METROS) (1 LGA)	MONOFASICA (1 SUMINISTRO INDIVIDUAL)	HASTA 14.5 Kw	CGP(BUC)-MA/100		CAJA DE EXTERIOR PARA INSTALACION SUPERFICIAL EN ALTURA SOBRE FACHADA O CERRAMIENTO, O FLUJO EN UNA PALOMILLA, POSTELETE O POSTE PARTICULAR	1 POR LA PARTE INFERIOR	CGP(BUC)-MA/100-CSA	PREFERENTEMENTE 275 x 200 x 100 pero se aceptan Cajas de dimensiones entorno a 350 x 250 x 125
	TRIFASICA (1 SUMINISTRO INDIVIDUAL o FINCA DE 1 LGA)	HASTA 100 Kw	CGP(BUC)-TA/160		CAJA DE EXTERIOR PARA INSTALACION SUPERFICIAL EN ALTURA SOBRE FACHADA O CERRAMIENTO, O FLUJO EN UNA PALOMILLA, POSTELETE O POSTE PARTICULAR	1 POR LA PARTE INFERIOR	CGP(BUC)-TA/160-CSA	PREFERENTEMENTE 350 x 250 x 125 pero se aceptan Cajas de dimensiones entorno a 450 x 350 x 175
		DESDE 100 Kw HASTA 250 Kw	CGP(BUC)-TA/400		CAJA DE EXTERIOR PARA INSTALACION SUPERFICIAL EN ALTURA SOBRE FACHADA O CERRAMIENTO, O FLUJO EN UNA PALOMILLA, POSTELETE O POSTE PARTICULAR	1 POR LA PARTE INFERIOR	CGP(BUC)-TA/400-CSA	PREFERENTEMENTE 550 x 350 x 150 pero se aceptan Cajas de dimensiones entorno a 770 x 400 x 200
		SUBTERRANEA O AEREA (FACHADA + 3.5 METROS) (1 LGA)	HASTA 100 Kw	CGP(BUC)-TS/160		MODULO DE INTERIOR PARA INSTALACION EN INTERIOR DE NICHOS CON PUERTA	1 POR LA PARTE INFERIOR O SUPERIOR	CGP(BUC)-TS/160-MIN
TRIFASICA (FINCA DE 1 LGA)	DESDE 100 Kw HASTA 250 Kw		CGP(BUC)-TS/400		ARMARIO DE EXTERIOR CON TEJADILLO PARA INSTALAR BIEN EMPOTRADO EN CERRAMIENTO, FACHADA O PARAMENTO DE OBRA, O BIEN FLUJO SOBRE UN ZOCALO	1 POR LA PARTE INFERIOR	CGP(BUC)-TS/400-AET	500 x 500 x 300
	DESDE 100 Kw HASTA 250 Kw		CGP(BUC)-TS/400		MODULO DE INTERIOR PARA INSTALACION EN INTERIOR DE NICHOS CON PUERTA	1 POR LA PARTE INFERIOR O SUPERIOR	CGP(BUC)-TS/400-MIN	540 x 630 x 200 6 540 x 720 x 200 (NICHOS 1000 x 750 x 300)
DESDE 250 Kw HASTA 400 Kw	CGP(BUC)-TS/630			ARMARIO DE EXTERIOR CON TEJADILLO PARA INSTALAR BIEN EMPOTRADO EN CERRAMIENTO, FACHADA O PARAMENTO DE OBRA, O BIEN FLUJO SOBRE UN ZOCALO	1 POR LA PARTE INFERIOR	CGP(BUC)-TS/630-AET	500 x 750 x 300	
	DESDE 250 Kw HASTA 400 Kw		CGP(BUC)-TS/630		MODULO DE INTERIOR PARA INSTALACION EN INTERIOR DE NICHOS CON PUERTA	1 POR LA PARTE INFERIOR O SUPERIOR	CGP(BUC)-TS/630-MIN	540 x 630 x 200 6 540 x 720 x 200 (NICHOS 1000 x 750 x 300)
SUBTERRANEA O AEREA (FACHADA + 3.5 METROS) (2 o MAS LGAs)	TRIFASICA (FINCA DE 2 a 4 LGAs)		HASTA 500 Kw	CGP(BTVC)-2(0)LG/400(160)		ARMARIO DE EXTERIOR CON TEJADILLO PARA INSTALAR BIEN EMPOTRADO EN CERRAMIENTO, FACHADA O PARAMENTO DE OBRA, O BIEN FLUJO SOBRE UN ZOCALO	2 o 4 POR LA PARTE INFERIOR	CGP(BTVC)-2(0)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-1(2)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-0(4)LG/400(160)-AET
	TRIFASICA (FINCA DE 4 a 8 LGAs)	HASTA 750 Kw	CGP(BTVC)-4(0)LG/400(160)		ARMARIO DE EXTERIOR CON TEJADILLO PARA INSTALAR BIEN EMPOTRADO EN CERRAMIENTO, FACHADA O PARAMENTO DE OBRA, O BIEN FLUJO SOBRE UN ZOCALO	4 o 8 POR LA PARTE INFERIOR	CGP(BTVC)-4(0)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-3(2)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-2(4)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-1(6)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-0(8)LG/400(160)-AET	1000 x 750 x 300
	TRIFASICA (FINCA DE 6 a 12 LGAs)	HASTA 1000 Kw	CGP(BTVC)-6(0)LG/400(160)		ARMARIO DE EXTERIOR CON TEJADILLO PARA INSTALAR BIEN EMPOTRADO EN CERRAMIENTO, FACHADA O PARAMENTO DE OBRA, O BIEN FLUJO SOBRE UN ZOCALO	6 a 12 POR LA PARTE INFERIOR	CGP(BTVC)-6(0)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-5(2)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-4(4)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-3(6)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-2(8)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-1(10)LG/400(160)-AET CGP(BTVC)-0(12)LG/400(160)-AET	1000 x 1000 x 300



TIPO CONEXIÓN	TIPO SUMINISTRO	POTENCIA SOLICITADA	CODIGO GENERICO CPM	ESQUEMA	MODO DE INSTALACION	SALIDA DI	CODIGO COMPLETO CPM NORMALIZADA POR UFD	DIMENSIONES APROX. ENVOLVENTE y NICHOS (Alto x Ancho x Fondo)
CONEXIÓN CON ACOMETIDA POR DERIVACION EN "TT"	SMTRO. MONOFASICO DE MEDIDA DIRECTA "GENERICO" PARA DERIVACION "TT"	HASTA 14,5 Kw	CPM-MDT		MODULO DE INTERIOR PARA INSTALACION EN INTERIOR DE NICHOS CON PUERTA	INFERIOR O SUPERIOR	CPM-MDT-MIN	630 x 400 x 200 (NICHOS 1000 x 500 x 300)
					ARMARIO DE EXTERIOR CON TEJADILLO PARA INSTALAR BIEN EMPOTRADO EN CERRAMIENTO, FACHADA O PARAMENTO DE OBRA, O BIEN FIJADO SOBRE UN ZOCALO	SOLO INFERIOR	CPM-MDT-AET	500 x 500 x 300 (CAJON DE CABLES EN ZOCALO o PARAMENTO ≥ 300 x 400 x 200)
					ARMARIO DE EXTERIOR CON TEJADILLO PARA INSTALAR BIEN SUPERFICIALMENTE EN UN POSTE/PARED O BIEN SOBRE UN ZOCALO EN LA VIA PUBLICA	SOLO INFERIOR	CPM-MDT-AMC	1000 x 500 x 300 (CAJON DE CABLES EN ZOCALO o PARAMENTO ≥ 300 x 400 x 200)
					ARMARIO SIN TEJADILLO PARA INSTALACION BIEN SUPERFICIAL EN PANEL/POSTE O BIEN SOBRE ZOCALO	SOLO INFERIOR	CPM-MDT-APO	400 x 300 x 200 (SUPERFICIAL EN PANEL O POSTE)
	SMTRO. MONOFASICO DE MEDIDA DIRECTA "EN VIA PUBLICA CON MANDO/CONTROL" PARA DERIVACION "TT"	HASTA 14,5 Kw	CPM-MDT		MODULO DE INTERIOR PARA INSTALACION EN INTERIOR DE NICHOS CON PUERTA	INFERIOR O SUPERIOR	CPM-MDT-MIN	630 x 400 x 200 (NICHOS 1000 x 500 x 300)
					ARMARIO DE EXTERIOR CON TEJADILLO PARA INSTALAR BIEN EMPOTRADO EN CERRAMIENTO, FACHADA O PARAMENTO DE OBRA, O BIEN FIJADO SOBRE UN ZOCALO	SOLO INFERIOR	CPM-MDT-AET	500 x 500 x 300 (CAJON DE CABLES EN ZOCALO o PARAMENTO ≥ 300 x 400 x 200)
					ARMARIO DE EXTERIOR CON TEJADILLO PARA INSTALAR BIEN SUPERFICIALMENTE EN UN POSTE/PARED O BIEN SOBRE UN ZOCALO EN LA VIA PUBLICA	SOLO INFERIOR	CPM-MDT-AMC	1000 x 500 x 300 (CAJON DE CABLES EN ZOCALO o PARAMENTO ≥ 300 x 400 x 200)
					ARMARIO SIN TEJADILLO PARA INSTALACION BIEN SUPERFICIAL EN PANEL/POSTE O BIEN SOBRE ZOCALO	SOLO INFERIOR	CPM-MDT-APO	400 x 300 x 200 (SUPERFICIAL EN PANEL O POSTE)
	SMTRO. TRIFASICO DE MEDIDA DIRECTA "GENERICO" PARA DERIVACION "TT"	HASTA 50 Kw	CPM-TDT		MODULO DE INTERIOR PARA INSTALACION EN INTERIOR DE NICHOS CON PUERTA	INFERIOR O SUPERIOR	CPM-TDT-MIN	540 x 630 x 200 (NICHOS 1000 x 750 x 300)
					ARMARIO DE EXTERIOR CON TEJADILLO PARA INSTALAR BIEN EMPOTRADO EN CERRAMIENTO, FACHADA O PARAMENTO DE OBRA, O BIEN FIJADO SOBRE UN ZOCALO	SOLO INFERIOR	CPM-TDT-AET	750 x 500 x 300 (CAJON DE CABLES EN ZOCALO o PARAMENTO ≥ 300 x 400 x 200)
					ARMARIO DE EXTERIOR CON TEJADILLO PARA INSTALAR BIEN SUPERFICIALMENTE EN UN POSTE/PARED O BIEN SOBRE UN ZOCALO EN LA VIA PUBLICA	SOLO INFERIOR	CPM-TDT-AMC	1250 x 750 x 300 (CAJON DE CABLES EN ZOCALO o PARAMENTO ≥ 300 x 650 x 200)
					ARMARIO SIN TEJADILLO PARA INSTALACION BIEN SUPERFICIAL EN PANEL/POSTE O BIEN SOBRE ZOCALO	SOLO INFERIOR	CPM-TDT-APO	500 x 400 x 200 (SUPERFICIAL EN PANEL O POSTE)
FINCA 2 SMTROS. MONOFASICOS DE MEDIDA DIRECTA PARA DERIVACION "TT"	HASTA 14,5 Kw POR SMTRO.	CPM-2MDT		MODULO DE INTERIOR PARA INSTALACION EN INTERIOR DE NICHOS CON PUERTA	INFERIOR O SUPERIOR	CPM-2MDT-MIN	720 x 540 x 200 (NICHOS 1000 x 750 x 300)	
				ARMARIO DE EXTERIOR CON TEJADILLO PARA INSTALAR BIEN EMPOTRADO EN CERRAMIENTO, FACHADA O PARAMENTO DE OBRA, O BIEN FIJADO SOBRE UN ZOCALO	SOLO INFERIOR	CPM-2MDT-AET	750 x 500 x 300 (CAJON DE CABLES EN ZOCALO o PARAMENTO ≥ 300 x 400 x 200)	

Cajas y conjuntos modulares para instalaciones de enlace en Baja Tensión



TIPO CONEXIÓN	TIPO SUMINISTRO	POTENCIA SOLICITADA	CODIGO GENERICO CPM	ESQUEMA	MODO DE INSTALACION	SALIDA D.I.	CODIGO COMPLETO CPM NORMALIZADA POR UFD	DIMENSIONES APROX. ENVOLVENTE y NICHOS (Alto x Ancho x Fondo)
CONEXION CON "REPARTO" DE RED SUBTERRANEA	SMTRO. MONOFASICO DE MEDIDA DIRECTA PARA "REPARTO"	HASTA 14,5 Kw	CPM-MDR		MODULO DE INTERIOR PARA INSTALACION EN INTERIOR DE NICHOS CON PUERTA	INFERIOR O SUPERIOR	CPM-MDR-MIN	810 x 630 x 200 Cuerpo Superior 270 x 630 x 200 Cuerpo Inferior 540 x 630 x 200 (NICHOS 1250 x 750 x 300)
					ARMARIO DE EXTERIOR CON TEJADILLO PARA INSTALAR BIEN EMPOTRADO EN CERRAMIENTO, FACHADA O PARAMENTO DE OBRA, O BIEN FLUJADO SOBRE UN ZOCALO	SOLO INFERIOR	CPM-MDR-AET	750 x 500 x 300 (CAJON DE CABLES EN ZOCALO o PARED $\geq 300 \times 400 \times 200$)
	SMTRO. TRIFASICO DE MEDIDA DIRECTA PARA "REPARTO"	HASTA 50 Kw	CPM-TDR		MODULO DE INTERIOR PARA INSTALACION EN INTERIOR DE NICHOS CON PUERTA	INFERIOR O SUPERIOR	CPM-TDR-MIN	940 x 630 x 200 Cuerpo Superior 400 x 630 x 200 Cuerpo Inferior 540 x 630 x 200 (NICHOS 1500 x 750 x 300)
					ARMARIO DE EXTERIOR CON TEJADILLO PARA INSTALAR BIEN EMPOTRADO EN CERRAMIENTO, FACHADA O PARAMENTO DE OBRA, O BIEN FLUJADO SOBRE UN ZOCALO	SOLO INFERIOR	CPM-TDR-AET	1000 x 500 x 300 (CAJON DE CABLES EN ZOCALO o PARED $\geq 300 \times 400 \times 200$)
	FINCA 2 SMTROS. TRIFASICOS o 1 MONOF. + 1 TRIF. DE MEDIDA DIRECTA PARA "REPARTO"	HASTA 50 Kw POR SMTRO.	CPM-2TDR		MODULO DE INTERIOR PARA INSTALACION EN INTERIOR DE NICHOS CON PUERTA	INFERIOR O SUPERIOR	CPM-2TDR-MIN	1080 x 720 x 200 Módulo Superior 540 x 720 x 200 Módulo Inferior 540 x 720 x 200 (NICHOS 1500 x 750 x 300)
					ARMARIO DE EXTERIOR CON TEJADILLO PARA INSTALAR BIEN EMPOTRADO EN CERRAMIENTO, FACHADA O PARAMENTO DE OBRA, O BIEN FLUJADO SOBRE UN ZOCALO	SOLO INFERIOR	CPM-2TDR-AET	1000 x 750 x 300 (CAJON DE CABLES EN ZOCALO o PARED $\geq 300 \times 650 \times 200$)

Cajas y conjuntos modulares para instalaciones de enlace en Baja Tensión



TIPO CONEXIÓN	TIPO SUMINISTRO	POTENCIA SOLICITADA	CODIGO GENERICO CPM	ESQUEMA	MODO DE INSTALACION	SALIDA D.I.	CODIGO COMPLETO CPM NORMALIZADA POR UFD	DIMENSIONES APROX. ENVOLVENTE y NICHOS (Alto x Ancho x Fondo)
CONEXION CON POSIBILIDAD DE "REPARTO" DE RED SUBTERRANEA (VALIDA PARA CUALQUIER TIPO DE CONEXIÓN: EN T, CON REPARTO O DEDICADA)	SMTRO, TRIFASICO DE MEDIDA INDIRECTA CON POSIBILIDAD DE "REPARTO"	DESDE 50 Kw HASTA 100 Kw	CPM-TIR-160		MODULO DE INTERIOR PARA INSTALACION EN INTERIOR DE NICHOS CON PUERTA	INFERIOR O SUPERIOR	CPM-TIR-160-MIN	1620 x 900 x 200 3 Módulos Horizontales 540 x 630 x 200 Módulo Vertical lateral 630 x 270 x 200 (NICHOS 1750 x 1000 x 300)
					ARMARIO DE EXTERIOR CON TEJADILLO PARA INSTALAR BIEN EMPOTRADO EN CERRAMIENTO DE OBRA, O BIEN FLAJADO SOBRE UN ZOCCALO	SOLO INFERIOR	CPM-TIR-160-AET	1500 x 750 x 300 Cuerpo Superior 500 x 750 x 300 Cuerpo Inferior 1000 x 750 x 300 (CAJON DE CABLES EN ZOCCALO o PARED ± 300 x 650 x 200)
		DESDE 100 Kw HASTA 250 Kw	CPM-TIR-400		MODULO DE INTERIOR PARA INSTALACION EN INTERIOR DE NICHOS CON PUERTA	INFERIOR O SUPERIOR	CPM-TIR-400-MIN	1620 x 900 x 200 3 Módulos Horizontales 540 x 630 x 200 Módulo Vertical lateral 630 x 270 x 200 (NICHOS 1750 x 1000 x 300)
					ARMARIO DE EXTERIOR CON TEJADILLO PARA INSTALAR BIEN EMPOTRADO EN CERRAMIENTO DE OBRA, O BIEN FLAJADO SOBRE UN ZOCCALO	SOLO INFERIOR	CPM-TIR-400-AET	1500 x 750 x 300 Cuerpo Superior 500 x 750 x 300 Cuerpo Inferior 1000 x 750 x 300 (CAJON DE CABLES EN ZOCCALO o PARED ± 300 x 650 x 200)
CONEXION CON ACOMETIDA "DEDICADA" (HASTA DOS SALIDAS BT DESDE CT)	SMTRO, TRIFASICO DE MEDIDA INDIRECTA CON ACOMETIDA "DEDICADA"	DESDE 250 Kw HASTA 400 Kw	CPM-TID-630		MODULO DE INTERIOR PARA INSTALACION EN INTERIOR DE NICHOS CON PUERTA	INFERIOR O SUPERIOR	CPM-TID-630-MIN	1620 x 1030 x 200 3 Módulos Horizontales 540 x 630 x 200 Módulo Vertical lateral 630 x 400 x 200 (NICHOS 1750 x 1250 x 300)
					ARMARIO DE EXTERIOR CON TEJADILLO PARA INSTALAR BIEN EMPOTRADO EN CERRAMIENTO DE OBRA, O BIEN FLAJADO SOBRE UN ZOCCALO	SOLO INFERIOR	CPM-TID-630-AET	1500 x 750 x 300 Cuerpo Superior 500 x 750 x 300 Cuerpo Inferior 1000 x 750 x 300 (CAJON DE CABLES EN ZOCCALO o PARED ± 300 x 650 x 200)

Cajas y conjuntos modulares para instalaciones de enlace en Baja Tensión



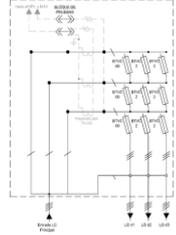
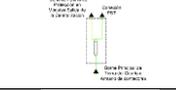
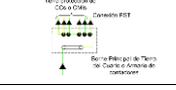
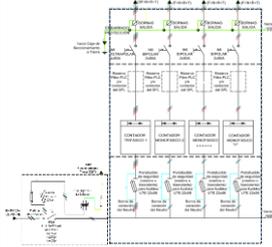
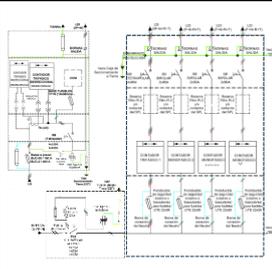
TIPO ENVOLVENTE	FUNCION DE LA ENVOLVENTE	ESQUEMA	CODIGO GENERICO CC.MM.	MODO DE INSTALACION	POTENCIA DE LA LGA o DI	CODIGO COMPLETO CONJUNTO MODULAR NORMALIZADO POR UFD
CAJAS DE DERIVACION Y MEDIDA (CDM) (2 a 5 LGAS DERIVADAS)	DERIVACION DE LA LINEA GENERAL (DE HASTA 400 Kw Y PROCEDENTE DE LA CGP INSTALADA EN EL PUNTO FRONTERA) EN HASTA 5 LGAS DERIVADAS HACIA DISTINTOS CONJUNTOS MODULARES		CDM-2(1)LGD/400(160)	ARMARIO DE INTERIOR SIN TEJADILLO PARA INSTALAR SUPERFICIALMENTE EN PARED DEL CUARTO DE CONTADORES, O BIEN FLAJADO SOBRE UN ZOCALLO	PLGA Principal ≤ 400 Kw Y PLGAS Derivadas ≤ 250 Kw	CDM-0(2)LGD/400(160)-AIF CDM-1(1)LGD/400(160)-AIF CDM-0(3)LGD/400(160)-AIF CDM-2(0)LGD/400(160)-AIF CDM-1(2)LGD/400(160)-AIF CDM-0(4)LGD/400(160)-AIF CDM-2(1)LGD/400(160)-AIF CDM-1(3)LGD/400(160)-AIF CDM-0(5)LGD/400(160)-AIF
CAJAS SECCIONAMIENTO DE LA TIERRA DE PROTECCION	CONEXIÓN Y SECCIONAMIENTO DE LA TIERRA DE PROTECCION DEL EDIFICIO A LOS DISTINTOS CONJUNTOS MODULARES DEL CUARTO O ARMARIO DE CONTADORES		CSTP-1+2	MODULO DE INTERIOR PARA INSTALACION SUPERFICIAL EN PARED DEL CUARTO O ARMARIO DE CONTADORES	X	CSTP-1+2
			CSTP-1+6	MODULO DE INTERIOR PARA INSTALACION SUPERFICIAL EN PARED DEL CUARTO O ARMARIO DE CONTADORES		CSTP-1+6
CONJUNTOS MODULARES PARA ALOJAR LOS ELEMENTOS DE MEDIDA	CENTRALIZACION DE CONTADORES PARA CUALQUIER TIPO DE SUMINISTROS DE POTENCIA ≤ 50 Kw (MONOFASICOS, TRIFASICOS O COMBINACION DE AMBOS)		CC (Centralización de Contadores)	CENTRALIZACION DE CONTADORES PARA INSTALACION SUPERFICIAL EN PARED DEL CUARTO O ARMARIO DE CONTADORES	Pot. CC ≤ 250 Kw Y Pot. DI ≤ 50 Kw	TABLA "A" (CCMM)
	COMBINACION DE CONJUNTOS MODULARES (CENTRALIZACIONES DE CONTADORES O MODULOS DE MEDIDA INDIRECTA) PARA CUALQUIER TIPO DE SUMINISTROS INDEPENDIENTEMENTE DE SU POTENCIA (MONOFASICOS, TRIFASICOS O COMBINACION DE AMBOS)		(CC o MMI) (Centralizaciones de Contadores o Módulos de Medida Indirecta)	COMBINACION DE CONJUNTOS MODULARES (CENTRALIZACIONES DE CONTADORES O MODULOS DE MEDIDA INDIRECTA) PARA INSTALACION SUPERFICIAL EN PARED DEL CUARTO O ARMARIO DE CONTADORES	Pot. CC o MMI ≤ 250 Kw Y Pot. DI ≤ 50 Kw (en CC) Pot. DI ≤ 250 Kw (en MMI)	TABLA "A" (CCMM)

TABLA "A" (CONJUNTOS MODULARES PARA FINCAS CON MULTIPLES SUMINISTROS)

RESUMEN USO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE COLUMNAS MODULARES

COLUMNA DE MANIOBRA GENERAL DE LA CENTRALIZACION DE CONTADORES	IGM-PST	IGM con Protector contra Sobre-Tensiones para uso genérico en cualquier Centralización de Contadores
		IGM-MLG
COLUMNAS DE MEDIDA DE LA CENTRALIZACION DE CONTADORES	CMM/CMT/CMC-CGR	Columna de la Centralización de Contadores para conectar suministros Monofásicos (CMM), Trifásicos (CMT) o Combinación de ambos (CMC) de potencia ≤ 50 kW de cualquier tipo: de Consumo, Generación (Incluidos Autoconsumo o Almacenamiento) o Recarga según cualquiera de los esquemas de la ITC-BT-52, excepto cuando la recarga es según el Esquema "2"
	CMM/CMT/CMC-E2R	Columna de la Centralización de Contadores para conectar suministros Monofásicos (CMM), Trifásicos (CMT) o Combinación de ambos (CMC) de potencia ≤ 50 kW con Recarga según el Esquema "2" de la ITC-BT-52
MODULOS DE MEDIDA INDIRECTA	MMI-TI-160	Columna que alimenta un único suministro Individual de cualquier tipo y potencia comprendida entre 50 y 100 kW (Imáx. 160 A)
	MMI-TI-400	Columna que alimenta un único suministro Individual de cualquier tipo y potencia comprendida entre 100 y 250 kW (Imáx. 400 A)

TIPO DE SUMINISTROS-INSTALACIONES CONECTADOS A LA "LGA"	CONFIGURACION DE LOS CONJUNTOS MODULARES (Centralizaciones de Contadores o MMIs)	TIPO DE MMI (Módulo de Medida Indirecta)	CENTRALIZACION DE CONTADORES	
			TIPO IGM	TIPO COLUMNAS DE MEDIDA (CMM-CMT-CMC)
Suministros GENERICOS de Consumo y/o Generación (Excepto autoconsumo colectivo "Sin Excedentes") y/o Recarga "Individual" o "Común desde CGMP" (Esquemas 3a-3b-4a de ITC-BT-52)	Suministros $P \leq 50$ kW en una Centralización de Contadores (CC)	X	IGM-PST	CGR
	Suministro $50 < P \leq 100$ kW en MMI	MMI-TI-160	X	X
	Suministro $100 < P \leq 250$ kW en MMI	MMI-TI-400	X	X
Autoconsumo "Colectivo SIN Excedentes" y/o Recarga "Colectiva" o "Adicional" (Esquemas 1a-1b-1c-4b de ITC-BT-52 equivalentes a los esquemas 1a-1b1-1b2-1c-4b1-4b2 de la IT.07978 de UFD)	Suministros $P \leq 50$ kW en una Centralización de Contadores (CC)	X	IGM-MLG	CGR
	Suministro $50 < P \leq 100$ kW en MMI	MMI-TI-160 (*)	X	X
	Suministro $100 < P \leq 250$ kW en MMI	MMI-TI-400 (*)	X	X
Recarga "Común desde CC" (Esquema "2" de ITC-BT-52 equivalente al esquema "2b" de la IT.07978 de UFD)	Suministros $P \leq 50$ kW en una Centralización de Contadores (CC)	X	IGM-PST	E2R

Cajas y conjuntos modulares para instalaciones de enlace en Baja Tensión



TIPO ENVOLVENTE	FUNCION DE LA ENVOLVENTE	ESQUEMA	CODIGO GENERICO CC.MM.	MODO DE INSTALACION	POTENCIA DE LA LGA o DI	CODIGO COMPLETO CONJUNTO MODULAR NORMALIZADO POR UFD
COLUMNAS DE MANIOBRA GENERAL DE LAS CENTRALIZACIONES DE CONTADORES (CC)	COLUMNA DE MANIOBRA GENERAL GENERICA PARA CUALQUIER CENTRALIZACION DE CONTADORES (CC) (Con Protección contra Sobretensiones Transitorias)		IGM-PST	MODULO DE INTERIOR PARA INSTALACION SUPERFICIAL EN PARED DEL CUARTO O ARMARIO DE CONTADORES ADOSADO A COLUMNAS MEDIDA DE LA C.C.	PLGA ≤ 100 Kw 100 < PLGA ≤ 160 Kw 160 < PLGA ≤ 250 Kw	IGM-PST-160-I IGM-PST-160-D IGM-PST-250-I IGM-PST-250-D IGM-PST-400-I IGM-PST-400-D
	COLUMNA DE MANIOBRA GENERAL ESPECIFICA PARA CENTRALIZACIONES DE CONTADORES (CC) CON MEDIDA PARA SPL SAV o ESQUEMA "1c" DE RECARGA (Con Protección contra Sobretensiones Transitorias y Medida de la Línea General)		IGM-MLG	MODULO DE INTERIOR PARA INSTALACION SUPERFICIAL EN PARED DEL CUARTO O ARMARIO DE CONTADORES ADOSADO A COLUMNAS MEDIDA DE LA C.C.	PLGA ≤ 100 Kw 100 < PLGA ≤ 160 Kw 160 < PLGA ≤ 250 Kw	IGM-MLG-160-I IGM-MLG-160-D IGM-MLG-250-I IGM-MLG-250-D IGM-MLG-400-I IGM-MLG-400-D
COLUMNAS DE MEDIDA DE LAS CENTRALIZACIONES DE CONTADORES (CC)	COLUMNA MODULAR GENERICA PARA CUALQUIER TIPO DE CENTRALIZACIONES DE CONTADORES (CC) QUE ALIMENTAN SUMINISTROS DE P ≤ 50 Kw (MONOFASICOS, TRIFASICOS O COMBINACION DE AMBOS) DE CONSUMO (DOMESTICOS, COMERCIALES Y SERVICIOS GENERALES), CON SISTEMAS DE GENERACION (INCLUIDO ALTOCONSUMO O ALMACENAMIENTO) O PARA RECARGA DE VEHICULOS ELECTRICOS		CMM-CGR	CONJUNTO MODULAR DE INTERIOR PARA SUMINISTROS MONOFASICOS E INSTALACION SUPERFICIAL EN PARED DEL CUARTO O ARMARIO DE CONTADORES ADOSADO A IGM O A OTRA COLUMNA MODULAR	Hasta 12 Suministros Monofásicos (P ≤ 15 Kw)	CMM-CGR-(m) Siendo "m" el número de suministros monofásicos (Hasta 12)
			CMT-CGR	CONJUNTO MODULAR DE INTERIOR PARA SUMINISTROS TRIFASICOS E INSTALACION SUPERFICIAL EN PARED DEL CUARTO O ARMARIO DE CONTADORES ADOSADO A IGM O A OTRA COLUMNA MODULAR	Hasta 6 Suministros Trifásicos (P ≤ 50 Kw)	CMT-CGR-(t) Siendo "t" el número de suministros trifásicos (Hasta 6)
			CMC-CGR	CONJUNTO MODULAR DE INTERIOR PARA COMBINACION DE SUMINISTROS MONOFASICOS Y TRIFASICOS E INSTALACION SUPERFICIAL EN PARED DEL CUARTO O ARMARIO DE CONTADORES ADOSADO A IGM O A OTRA COLUMNA MODULAR	Hasta 10 Suministros Monofásicos (P ≤ 15 Kw) + Hasta 3 Suministros Trifásicos (P ≤ 50 Kw)	CMC-CGR-(m+t) Siendo "m" el número de suministros monofásicos (≤ 10) y "t" el número de suministros trifásicos (≤ 3)
	COLUMNA MODULAR ESPECIFICA PARA CENTRALIZACIONES DE CONTADORES (CC) QUE ALIMENTAN SUMINISTROS DE P ≤ 50 Kw (MONOFASICOS, TRIFASICOS O COMBINACION DE AMBOS) CON ESQUEMA "2" DE RECARGA DE VEHICULOS ELECTRICOS		CMM-ER2	CONJUNTO MODULAR DE INTERIOR PARA SUMINISTROS MONOFASICOS E INSTALACION SUPERFICIAL EN PARED DEL CUARTO O ARMARIO DE CONTADORES ADOSADO A IGM O A OTRA COLUMNA MODULAR	Hasta 12 Suministros Monofásicos (P ≤ 15 Kw)	CMM-ER2-(m) Siendo "m" el número de suministros monofásicos (Hasta 12)
			CMT-ER2	CONJUNTO MODULAR DE INTERIOR PARA SUMINISTROS TRIFASICOS E INSTALACION SUPERFICIAL EN PARED DEL CUARTO O ARMARIO DE CONTADORES ADOSADO A IGM O A OTRA COLUMNA MODULAR	Hasta 6 Suministros Trifásicos (P ≤ 50 Kw)	CMT-ER2-(t) Siendo "t" el número de suministros trifásicos (Hasta 6)
			CMC-ER2	CONJUNTO MODULAR DE INTERIOR PARA COMBINACION DE SUMINISTROS MONOFASICOS Y TRIFASICOS E INSTALACION SUPERFICIAL EN PARED DEL CUARTO O ARMARIO DE CONTADORES ADOSADO A IGM O A OTRA COLUMNA MODULAR	Hasta 10 Suministros Monofásicos (P ≤ 15 Kw) + Hasta 3 Suministros Trifásicos (P ≤ 50 Kw)	CMC-ER2-(m+t) Siendo "m" el número de suministros monofásicos (≤ 10) y "t" el número de suministros trifásicos (≤ 3)
MODULO DE MEDIDA INDIRECTA (MMI) PARA SUMINISTROS DE P > 50 Kw	COLUMNA TRIFASICA PARA MEDIDA INDIRECTA DE SUMINISTROS DE P > 50 Kw CON TRAFOS DE INTENSIDAD		MMI-TI	CONJUNTO MODULAR DE INTERIOR PARA INSTALACION SUPERFICIAL EN PARED DEL CUARTO O ARMARIO DE CONTADORES	50 < PLGA ≤ 100 Kw 100 < PLGA ≤ 250 Kw	MMI-TI-160 MMI-TI-400



Fin del documento