



**MT 3.51.20**  
Edición 03  
FECHA: Mayo 2019

MANUAL TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN

**ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA SISTEMAS DE  
TELEGESTIÓN Y  
AUTOMATIZACIÓN DE RED**

**INSTALACIÓN EN NUEVOS CENTROS DE  
TRANSFORMACIÓN**

**ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA SISTEMAS DE TELEGESTIÓN Y  
AUTOMATIZACIÓN DE RED  
INSTALACIÓN EN NUEVOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

**ÍNDICE**

	Página
1 OBJETO.....	3
2 ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	3
3 SIGLAS Y DEFINICIONES .....	3
4 PERFIL DE INSTALADOR .....	4
4.1 Logística necesaria.....	4
4.2 Finalización de los trabajos.....	4
5 APORTACIÓN DE MATERIALES .....	4
5.1 Materiales utilizados en el montaje .....	4
6 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN Y MONTAJE .....	7
6.1 Consideraciones generales .....	7
6.2 Pautas de instalación .....	10
6.2.2 Instalación Telegestión y Automatización en CT .....	13
6.2.3 Instalación de acopladores PLC .....	14
6.2.4 Automatización Centros de Transformación.....	16
6.2.5 Interconexión de tierras en CT de interior .....	16
ANEXO A - Armarios de telegestión composición y conectividad.....	17

## 1 OBJETO

Para el cumplimiento del Real Decreto 1110/2007 que define las características funcionales de la telegestión en suministros domésticos de potencia  $\leq 15\text{kW}$ , es necesaria la sustitución de los contadores de medida. Por ello se establece un sistema de telegestión que permita gestionar todos los equipos de medida.

La automatización (definida también en el apartado 4.3 del Capítulo I del MT 2.03.20) incluye la supervisión de las líneas de MT, así como las medidas de los sensores de tensión e intensidad de las posiciones de línea de MT y el telecontrol y la operación a distancia.

El presente documento tiene por objeto establecer los criterios a seguir en las actuaciones relacionadas con la ejecución de la instalación y montaje de los distintos equipos necesarios para la Telegestión de BT y Automatización en MT en los centros de transformación normalizados por i-DE Grupo Iberdrola (en adelante i-DE).

Desde el punto de vista Técnico, los trabajos consisten en la instalación de armarios que contendrán los equipos de telecomunicaciones de acceso, y telegestión. Asimismo, el montaje completo constará de equipos auxiliares para la captación de variables para la medida indirecta en BT, y antenas y acoplamientos en MT para la comunicación de los Centros de Transformación. También incluyen los trabajos de montaje de celdas automatizadas en MT, con su electrónica asociada: unidad remota de telecontrol, cargadores y baterías.

## 2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las instalaciones de aplicación objeto de este documento son los Centros de Transformación o Centro de Seccionamiento-Reparto.

Los documentos informativos recogidos en el Anexo B del MT 2.03.20 no han sido aprobados por la Administración y por tanto tienen únicamente carácter informativo. En todos estos casos podrán utilizarse bien las soluciones propuestas en dichos documentos, o bien otras especificaciones o referencias normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.

## 3 SIGLAS Y DEFINICIONES

TI: *Transformador Intensidad*

CBT: *Cuadro Baja Tensión*

CT: *Centro Transformación*

CGP: *Caja General Protección*

BNC: *Bayonet Neill-Concelman - Conector conexión/desconexión para cable coaxial*

UTP: *Unshielded Twisted Pair -Par trenzado no blindado*

PLC: *Power Line Communications, comunicaciones mediante línea de potencia*

BPL: *Broadband over Power Lines - Banda Ancha sobre Líneas Eléctricas*

STAR: *Sistemas de Telegestión y Automatización de la Red*

PAT: *Puesta A Tierra*

ATG: *Armario Telegestión.*

SMA: *SubMiniature version A - Conector roscado para cable coaxial*

CMR: *Centro Maniobra y Reparto*

CCT: *Concentrado de telegestión*

SPVBT: *Sistema supervisor de Baja Tensión.*

TG: *telegestión.*

## **4 PERFIL DE INSTALADOR**

La realización de este tipo de trabajos en los niveles exigibles requiere el conocimiento técnico y funcional de los componentes a instalar y la experiencia práctica para realizar los mismos en las condiciones de calidad y seguridad descritas en este MT y en otros MT o NI relacionados.

Dado el contenido de este manual y su importante componente de redes de telecomunicaciones y equipos electrónicos, el instalador deberá disponer de personal orientado a la instalación, manipulación, configuración y puesta en servicio de equipos de telecomunicaciones/informática/electrónica, con cualificación y conocimientos específicos para estas labores.

### **4.1 Logística necesaria**

i-DE en función de la configuración de la instalación y las telecomunicaciones existentes en el punto de conexión informará de los armarios y equipos a instalar.

### **4.2 Finalización de los trabajos**

Una vez finalizados los trabajos de instalación y montaje de los armarios de telegestión y automatización, y el montaje de las interconexiones entre ellos y el CBT, el instalador deberá verificar la correcta ejecución de los mismos, identificación de los cables, alimentación eléctrica a los equipos, solucionando cualquier cuestión que pueda surgir.

Cuando en cualquiera de los armarios éstos vengan provistos de Cargador-Baterías, éstas se dejarán desconectadas hasta el día en que i-DE realice la conexión de la instalación, posibilitando las comprobaciones necesarias en cada caso para la puesta en servicio del conjunto de la instalación realizada sin la necesidad de alimentación alterna.

Nota: En general las baterías se envían por parte del fabricante con un cable de alimentación desconectado para evitar la descarga total y deterioro de las mismas. Esta medida se complementa con otro sistema de seguridad redundante que consiste en que el cargador requiere de una primera alimentación de 230Vac para permitir el inicio de la descarga de las baterías, hasta que no se energiza el cargador, las baterías no son operativas. De esta forma se asegura el correcto funcionamiento el día de la conexión de la instalación.

## **5 APORTACIÓN DE MATERIALES**

Se atenderá siempre a los materiales que cumplan con lo indicado en este apartado.

### **5.1 Materiales utilizados en el montaje**

En cuanto a material de uso general en instalaciones eléctricas de control, se atenderá a lo siguiente:

- Tubos rígidos-curvables anillados de polímero plástico libre de halógenos, preferentemente de poliamida. Asimismo, la característica mínima de resistencia a la compresión será de 320 N, al impacto un grado mínimo de resistencia media (código 3) y a la penetración de objetos sólidos código 4. También deberán ser resistentes a la propagación de la llama.



Figura 1 Tubo tipo (sin fleje metálico)

- Fijaciones de tubos rígidos y curvables libre de halógenos (elemento independiente que se fija a pared con tornillo) y tapa/cierre fijación tubo, y sobre el que se aloja el tubo (flexible o rígido). No se permitirá la fijación a Pared con Tacos UNE (tipo COLTACO) y Brida.



Figura 2 Fijación de tubos rígidos con cierre-tapa



Figura 3 Sin cierre-tapa no permitido



Figura 4 Fijación de tubos rígidos

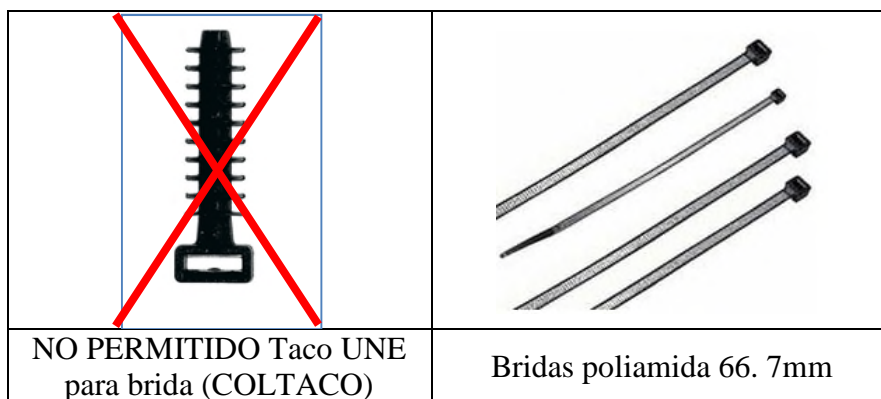


Figura 5. Taco UNE no permitido

Figura 6. Bridas poliamida

- Cajas de derivación para bifurcación de cables en una misma canalización con destinos diferentes.
- Herrajes mecanizados de acero inoxidable para la colocación de armarios en CTs así como para el uso-soporte fijación de tubos.
- Tornillería de fijación de armario de acero inoxidable.
- Sistema de identificación de cables.

- Cables unipolares de los colores y secciones definidos en cada montaje, del tipo SH (sin halógenos), sin cubierta y clase 5 o con cubierta, para CTs interior. Los cables sin cubierta están descritos en el documento informativo NI 56.10.00 y los cables con cubierta en el documento informativo NI 56.30.15. Se podrán utilizar estos documentos informativos, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.
- Terminales de compresión electro estañados de diferentes colores y secciones, tipo punteras y redondos cuyas características están descritas en el documento informativo NI 58.57.01 para cables de 1,5mm<sup>2</sup> y 2,5mm<sup>2</sup>. Se podrán utilizar estos documentos informativos, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.
- Racores de PVC libre de halógenos para el PG necesario y prensaestopas.
- Tornillería inoxidable de fijación de armarios y canalización, elementos de corte, pletinas, etc.
- Cable coaxial de telecomunicaciones RG-58 (50Ω) y conectores BNC cuyas características están descritas en el documento informativo NI 33.33.01. Se podrán utilizar estos documentos informativos, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.
- Splitters pasivos para derivación de la señal de PLC instalado en caja ACOM-I-SPLITER-PASV con puesta a tierra.
- Cable de telecomunicaciones para instalación de antenas (RG223 o RG214 o cuando sea necesario especificado por Telecomunicaciones de i-DE, así como empalmes y conectores tipo N y SMA cuyas características están descritas en el documento informativo NI 33.33.01. Se podrán utilizar estos documentos informativos, u otras referencias o especificaciones normativas (normas UNE o equivalentes) justificadas por el proyectista.
- Cable ethernet tipo UTP categoría 5E con esquema de conexión T-568B, pre-conectado y pre-validado.

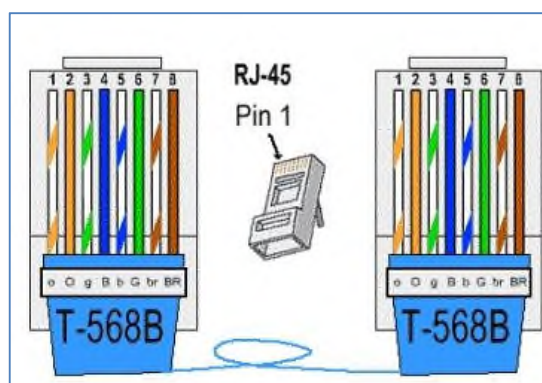


Figura 7. Esquema de conexión del cable Ethernet

- Grapas o abrazaderas metálicas de acero cincado de 50mm o 16mm para la fijación del cable de tierra a la pared.
- Conductores, terminales y piezas de unión para la Puesta a Tierra de armarios instalados.

- Trencillas de cobre para alargamiento de pantallas de puesta a tierra en cables de MT, así como sus conectores si fuera necesario.
- Silicona y espuma para el sellado de tubos en Interior.

Si el promotor decidiera utilizar materiales distintos a los especificados, deben ser analizados por i-DE antes de su instalación, para confirmar su validez y funcionalidad

## 6 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN Y MONTAJE

### 6.1 Consideraciones generales

La instalación objeto de este documento engloba la instalación de los equipos necesarios para la telegestión de la red en BT. La complejidad de los trabajos incluye la supervisión en BT, dispositivos necesarios para la comunicación desde el exterior con los equipos (PLC, Antena de Operador Móvil) sensores para envío de datos y alarmas, e incluso la automatización completa del CT.

La instalación de armarios será preferentemente en pared y en todos los puntos de fijación definidos por el fabricante del armario, y vendrán provistos de puntos donde poder colocar tornillo (normalmente M8) de fijación a herrajes necesarios para la instalación. No se permitirán soldaduras de herrajes de fijación de armarios a elementos metálicos del CT.



Figura 8 Anclaje armario exterior

Particularizando en las instalaciones se instalarán:

- ATG: Las puestas a tierra (PAT) con cables de aleación de aluminio tipo D56 para instalaciones con tensiones de red menor o igual a 20 kV, y tipo D 110 para tensiones menores o iguales a 30.
- Acopladores Gas PLC: PAT de los acopladores se tenderán con cable de Cu de 6mm<sup>2</sup>.

Todos los cables irán protegidos bajo tubo. Las dimensiones de los tubos, racores y prensaestopas necesarios se definirán en función del armario definido en cada CT por i-DE (ver adjunto "Anexo A"), con el detalle de número de cables, finalidad y secciones de perforaciones que tiene, debiendo dejar en 25% de espacio libre de su sección en todos los tubos rígidos y curvables tendidos. No está permitido en ningún caso realizar nuevas

perforaciones a los armarios para la salida de cables. Las acometidas de cables a los armarios siempre serán por las caras laterales e inferior de los mismos, no permitiéndose en ningún caso acometidas de cables por su cara superior. Para los tendidos de tubos el CT se fijará a la pared al menos cada 40cm para evitar pandeos excesivos del mismo.

No se permitirá la ubicación de armarios por debajo de 0,90 m del suelo para CTs de interior.

Los CBT tienen por construcción incorporada la función de control y alimentación a equipos de telegestión de acuerdo a los esquemas especificados en los documentos NI 50.44.03 para cuadros de BT para CT de maniobra interior y NI 50.44.01 para CT compacto e intemperie compacto (bajo poste).

De tal forma que en el propio bastidor del CBT se encuentran realizadas las conexiones entre los TI's y captaciones de tensión necesarias para la telegestión de la instalación y el cuadro de protección, siendo necesaria la conexión entre el cuadro de protección del CBT con el ATG.

Con el objeto de que los TI's funcionen correctamente es necesario ajustarse a las siguientes secciones de cables en función de las distancias entre los TI integrados en el CBT y el Armario con equipos de telegestión (ATG):

	<b>Secciones secundarios</b>	<b>Distancia mínima (m)</b>	<b>Distancia máxima (m)</b>
Todos TI CTs	2x1,5 mm <sup>2</sup>	1,5	6
	2x2,5 mm <sup>2</sup>	6,1	10

Tabla 1

De acuerdo con la tabla, si hay cable sobrante, podrá ir sin entubar, dejándolo enrollado de la forma más estética posible y con bridas de sujeción junto al CBT.

Para los casos en los que se superen los 10 metros de distancia, será necesaria la instalación de un armario complementario de telegestión

Los cables de conexión de los TI's de BT y las tensiones de BT, no llevarán etiquetado alguno. Con carácter general el color de los cables identificará cada una de las conexiones de la siguiente forma:

- V Fase "R" Verde
- V Fase "S" Amarillo
- V Fase "T" Marrón
- Neutro "N" Azul
- TI Fase "R" S1 Rojo
- TI Fase "R" S2 Negro
- TI Fase "S" S1 Rojo-Amarillo
- TI Fase "S" S2 Gris
- TI Fase "T" S1 Blanco
- TI Fase "T" S2 Naranja



En caso de instalarse sensores extras en el CT se cumplirán los siguientes etiquetados:

- AL AGUA: Alarma agua
- AL FUEGO: Alarma fuego
- AL P\_PERSONAL: Alarma presencia de personal en el CT
- AL COMUN: Común de las alarmas
- DISP TRAF0: Circuito disparo posición de trafo
- ETH VIGILANCIA: Cable telecomunicaciones vigilancia

En el caso que las telecomunicaciones del CT sean por PLC, y para minimizar el tendido de tubo, se harán coincidir bajo el mismo tendido los cables ethernet, la alimentación Vcc 48V de los equipos del ATG y el RG58 de la comunicación PLC, desde el ATG y hasta una posición próxima a las celdas de MT, y antes de la separación de los cables que se dirigen al armario de automatización (cables ethernet y Vcc 48V) y RG58 hacia el ACOM-I-SPLIT-PASV.

Para la parte de MT, en las inyecciones de PLC se etiquetará con carácter permanente en el cable RG58 de la siguiente forma:

- NOMBRE POSICIÓN MT, en ambos extremos del cable coaxial RG-58, salida de ACOM-I-SPLIT-PASV y llegada a acoplador en posición de MT.

A modo de resumen, se presentan algunos de los criterios generales de instalación definidos en la especificación:

#### Cables para Tensiones BT

	Color	Sección
V Fase "R"	Verde	2,5 mm <sup>2</sup>
V Fase "S"	Amarillo	2,5 mm <sup>2</sup>
V Fase "T"	Marrón	2,5 mm <sup>2</sup>
Neutro "N"	Azul	2,5 mm <sup>2</sup>

Tabla 2

#### Cables para TI BT

	DISTANCIA T/I - ATG		COLOR	SECCION
	MÍNIMA	MAXIMA		
T/I Fase "R"	1,5 m	6 m	S1: ROJO S2: NEGRO	1,5 mm <sup>2</sup>
	6,1 m	10 m	S1: ROJO S2: NEGRO	2,5 mm <sup>2</sup>
T/I Fase "S"	1,5 m	6 m	S1: ROJO-AMARILLO S2: GRIS	1,5 mm <sup>2</sup>
	6,1 m	10 m	S1: ROJO-AMARILLO S2: GRIS	2,5 mm <sup>2</sup>
T/I Fase "T"	1,5 m	6 m	S1: BLANCO S2: NARANJA	1,5 mm <sup>2</sup>
	6,1 m	10 m	S1: BLANCO S2: NARANJA	2,5 mm <sup>2</sup>

Tabla 3

## 6.2 Pautas de instalación

Se deberán coordinar los trabajos con la automatización completa del CT.

La instalación de cualquier armario de telegestión o automatización de red debe cumplir las condiciones siguientes:

- La anchura de los pasillos de servicio tiene que ser suficiente para permitir la fácil maniobra e inspección de las instalaciones, así como el libre movimiento por los mismos de las personas y el transporte de los aparatos en las operaciones de montaje o revisión de los mismos.

Esta anchura no será inferior a la que a continuación se indica según los casos:

Pasillos de maniobra con elementos en alta tensión a un solo lado 1,0m.

Pasillos de maniobra con elementos en alta tensión a ambos lados 1,2 m.

Pasillos de inspección con elementos en alta tensión a un solo lado 0,8m.

Pasillos de inspección con elementos en alta tensión a ambos lados 1,0m.

- Disposición del armario vertical.
- No se colocarán armarios que impidan el acceso a transformadores, o bajo la tapa de acceso de materiales en CTs Subterráneos.
- Se tendrán en cuenta los abatimientos de las puertas del CT, celdas de maniobra y otros armarios existentes (baterías de condensadores, CBT,...), así como los abatimientos de maniobras de celdas de MT para evitar dificultades en la operación y mantenimiento de las mismas.
- No se colocarán armarios que impidan la ampliación de celdas, ampliaciones previstas de Trafos, CBT, etc., así como que puedan resultar un obstáculo para las labores de mantenimiento para la sustitución de trafos, celdas, CBT, etc., requiriéndose su desmontaje.
- Las puertas de todos los ATGs a instalar podrán abatirse o extraerse de manera sencilla para no interferir con otros elementos del CT y facilitar los trabajos en las mismas.

Si la instalación de cualquier armario no cumpliera alguno de estos puntos, se pondrá en conocimiento de i-DE para buscar la solución más adecuada en cada caso concreto.

La conexión de telecomunicaciones de equipos entre de los distintos armarios se hará con cable Ethernet tipo UTP cat. 5E, así como los conectores.

Como regla general, no se permitirán tendidos de tubos con cable de Ethernet a menos de 50cm de cables de distribución susceptibles de paso de intensidades altas, cables de interconexión trafo-CBT, salidas de líneas BT.

En cuanto a las instalaciones conjuntas de supervisión de BT y automatización, y de acuerdo con el documento “Anexo A”, se instalarán los tubos de unión entre los distintos armarios y se preverá que:

- El armario de automatización de las celdas de MT se alimentará con 230Vac del cuadro de protección (salida de magnetotérmicos existentes en CBT) del ATG más próximo al armario de automatización y siempre por tubo independiente del resto de cables. Un tubo exclusivo para 2x2,5mm<sup>2</sup>.
- Entre el armario de telegestión y el de automatización se tenderán bajo tubo dos cables de Ethernet y la alimentación de 48Vcc.

De acuerdo con el anexo “Anexo A” los distintos tipos de armarios de telegestión, comunicaciones, alimentaciones y automatización podrán tener las siguientes salidas de conexiones a:

- Telecomunicaciones ya sea vía Operador Móvil o PLC a Armarios de telecomunicaciones ACOM.
- Secundarios de los trafos de BT instalados en el CBT del CT y otros armarios complementarios de supervisión.
- Celdas de MT (PLC, automatización).

### 6.2.1 Instalación antena Operador Móvil

Como resultado de la solución de telecomunicaciones, en caso de ser Operador Móvil, se instalará el tipo de antena Omnidireccional Compacta en la pared del CT lo más cerca posible del armario de telegestión que contiene el router 3G). Ver figura 9.



Figura 9

Cuando la antena se coloque fuera de los armarios, irá anclada en la parte superior de una pequeña caja de registro de montaje superficial.



Figura 10

La caja será de material aislante, irá fijada a la pared con al menos 2 puntos de anclaje y a más de 2,5m de altura.

El cable RG223/RG214 desde el armario de telegestión hasta la caja, irá protegido mediante tubo PG21.

En todos los casos, deberá colocarse una pegatina de riesgo eléctrico en la parte exterior de la tapa de la caja.



Figura 11

Para evitar la entrada de agua al armario de telegestión, la altura del punto “B” debe estar en un plano superior al de la fijación de la antenna:

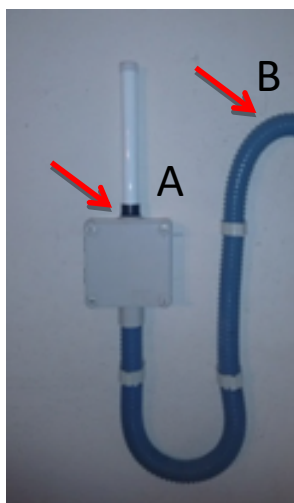


Figura 12

A continuación, se identifica el armario de comunicaciones con el equipo router al que va conectada la antena:



Figura 13



Puerto SMA  
equipo Router 3G

Figura 14

### 6.2.2-Instalación Telegestión y Automatización en CT

Con el objeto de minimizar los tendidos de tubos y cables, es importante que la ubicación del armario de telegestión optimice estos tendidos. Todo tendido en el CT se fijará a la pared al menos cada 40cm para evitar pandeos excesivos del mismo.

En todo inicio y fin de canalización se instalará el correspondiente racor de poliamida para armarios y cajas, y en finalizaciones de cables en tubos de salida a transformadores de tensión e intensidad se sellarán con espuma/silicona o colocarán tapones para las dimensiones de tubos y cables que discurren.

Los cables de tendido en el CT tendrán para su conexión su correspondiente terminal electro estañado de presión se acuerdo con la sección del cable y color definidos.

En todos los centros automatizados, desde el armario de protección del CBT, y después de los magnetotérmicos, también se tenderá un tubo exclusivo con 2x2,5mm<sup>2</sup> para la alimentación 230Vac del armario de automatización-cargador.

Los tendidos canalizados podrán ser mixtos, utilizando los tubos curvables de PVC libre de halógenos para salidas del armario, curvaturas necesarias de las paredes del CT, esquivo de obstáculos que no se puedan cambiar de ubicación, etc., y para los tendidos lineales de podrá usar el tubo rígido de PVC, encañándose uno en otro con las correspondientes piezas de conexión. Para los cambios de sección de los tubos y derivaciones de cables, se instalará una caja/pieza de empalme o derivación definida por el fabricante para el modelo de material seleccionado.

### **6.2.3 Instalación de acopladores PLC**

Para la comunicación entre CT's en i-DE se ha optado por comunicaciones a través línea de potencia PLC por banda ancha, para lo que son necesarios una serie de equipos:

- equipo BPL que va integrado en el propio armario de comunicaciones.
- acoplos capacitivos colocados en una fase de la línea de MT con la que se interconecta eléctricamente el CT afectado por los trabajos y los CT's vecinos.

Por lo tanto, el enlace PLC entre CT's implica un total de dos acopladores por cada enlace PLC, que evidentemente deben coincidir en la fase eléctrica que definirá i-DE el día de la puesta en servicio de dichas comunicaciones.

Además, en todas las instalaciones con PLC será necesaria la instalación de la caja ACOM-I-SPLIT-PASV, dotada de splitter pasivo 1:4, en lugar accesible junto a las celdas de MT, a 20-30 cm del suelo, para minimizar los tendidos de cable RG58 correspondiente a la comunicación y para la puesta a tierra de las mallas de los RG58.

Se tenderá (compartiendo el mismo tubo que el cableado ethernet y la alimentación Vcc de 48V) un RG58 desde la salida del equipo BPL hasta el ACOM-I-SPLIT-PASV. Se deberá estimar las longitudes de los cables necesarios para el tendido del cableado RG-58 entre la caja ACOM-I-SPLIT-PASV y cada una de las celdas donde se ha de realizar la conexión con el acoplo PLC (definidas por i-DE), realizando en todos los casos la confección de conectores BNC tanto del lado de acopladores-MT, como del lado de la caja ACOM-I-SPLIT-PASV. Adicionalmente se comprobarán los cables de PLC tendidos con las conexiones BNC realizadas para validar su correcta ejecución, requiriéndose de comprobador de cables, dejando tanto cableados como acoplos en la instalación, identificando la posición a la que pertenecen.

Como máximo podrán conectarse hasta 8 acoplos PLC a un mismo armario ACOM-I-SPLIT-PASV (4 por cada conector disponible).

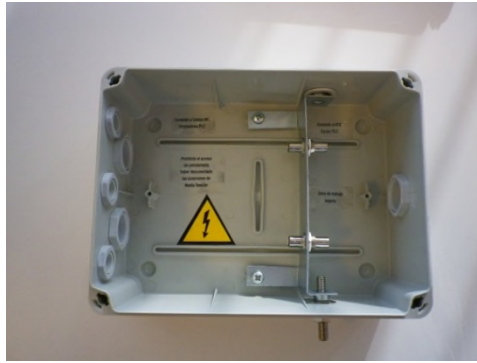


Figura 15

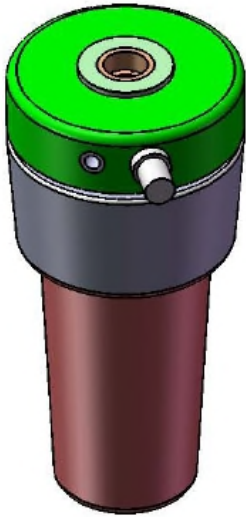


Figura 16



Figura 17



Figura 18 - Acoplos PLC Capacitivos

#### **6.2.4 Automatización Centros de Transformación**

Requiere la utilización de celdas automatizadas, preconfiguradas y probadas en fábrica.

Dependiendo del tipo de celdas habrá dos casos:

- Celdas compactas que vendrán ya unidas como conjunto indivisible con el armario de automatización. Hasta 3 posiciones de línea y dos transformadores.
- Celdas modulares y conjuntos extensibles que vendrán separados y deberán conectarse en el centro. Cada celda vendrá identificada con la línea a la que debe de conectarse, siendo muy importante respetar esto.

Los trabajos consistirán en conectar las celdas entre sí y/o con el armario de automatización con cables de la longitud adecuada que serán suministrados por parte del proveedor de Automatización

Los armarios de automatización de celdas de MT integran la fuente de alimentación-cargador y baterías.

Las conexiones entre la automatización y la telegestión seguirán las siguientes premisas:

- Telegestión: Tendido de par de cables de 2,5 mm<sup>2</sup> para la alimentación de 48Vcc y cable Ethernet para comunicaciones desde el armario de automatización hasta el armario de telegestión por canalización.
- Todo tendido de cables con tensiones continuas se hará con cables de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección en colores rojo (+) negro (-) en cualquiera de los tendidos en tubos entre los distintos armarios.
- CBT con Armario de protección básica integrado, armario al que acometen los cables de tensiones e intensidades de TG, y del que se debe alimentar de su salida de magnetotérmicos al armario de automatización con 230Vac por tubo independiente del resto de cables- tubo exclusivo para 2x2,5mm<sup>2</sup>.
- Caja ACOM-I-SPLIT-PASV con celdas de MT: Cables coaxiales RG58 de salida a las posiciones de celdas con comunicación PLC.

Se requerirán las pruebas funcionales necesarias en campo para validar el conjunto instalado, durante el transcurso de los trabajos-descargos programados por i-DE.

#### **6.2.5 Interconexión de tierras en CT de interior**

El sistema de PAT será llevado a cabo según MT 2.11.33



**ANEXO A - Armarios de telegestión composición y conectividad**

Este anexo recoge un esquema simplificado de distintos armarios e interconexión entre estos:

- Armario Telegestión: En su interior se ubican los equipos de telegestión y supervisión de la red de Baja Tensión (CCT y SPVBT). El número de conjuntos SPVBT será igual al número de CBTs del CT. El CCT puede realizar también la función de SPVBT.
  - o CCT es el equipo Concentrador encargado de recibir (vía comunicaciones PRIME), almacenar y enviar la información y órdenes asociadas de los equipos de medida (contadores) y transmitir su información al sistema central.
  - o SPVBT es el equipo con función Supervisión de Baja Tensión que permite operar la red de forma más eficiente, proporcionar un mejor servicio a sus puntos de suministro y complementar la información de telegestión.
- Armarios Cargador: Centros dotados con alimentación asegurada mediante cargador y batería de 13 Ah o 2,5 Ah. En caso de existir armario de Automatización, el cargador irá dentro éste. Si no existe armario de automatización, el cargador irá en armario independiente.
- Armario Comunicaciones: En su interior se ubicará el router 2G/3G o equipos PLC
- Armario Splitter Pasivo: ACOM-I-SPLT\_PASV. Caja donde concurren y se conectan los diferentes tendidos PLC hasta las celdas MT
- PROTECC-CBT-BASICO: Los elementos de protección de la alimentación de 230 Vca y las conexiones entre los TI's y captaciones de tensión necesarias para la telegestión, están integrados en el CBT.

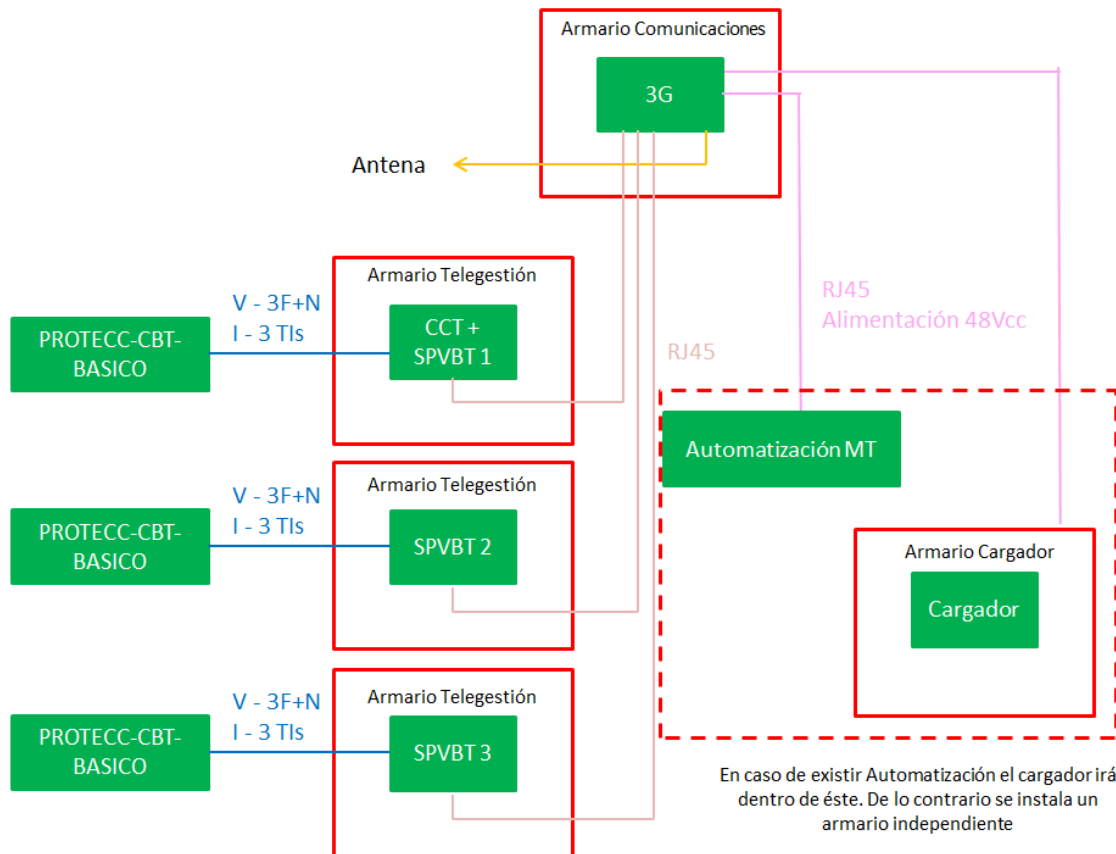
**Comunicación mediante 3G:**

Figura 19. Ejemplo de conexionado de armarios válido hasta tres CBT's y comunicación 3G

**Comunicación mediante PLC:**

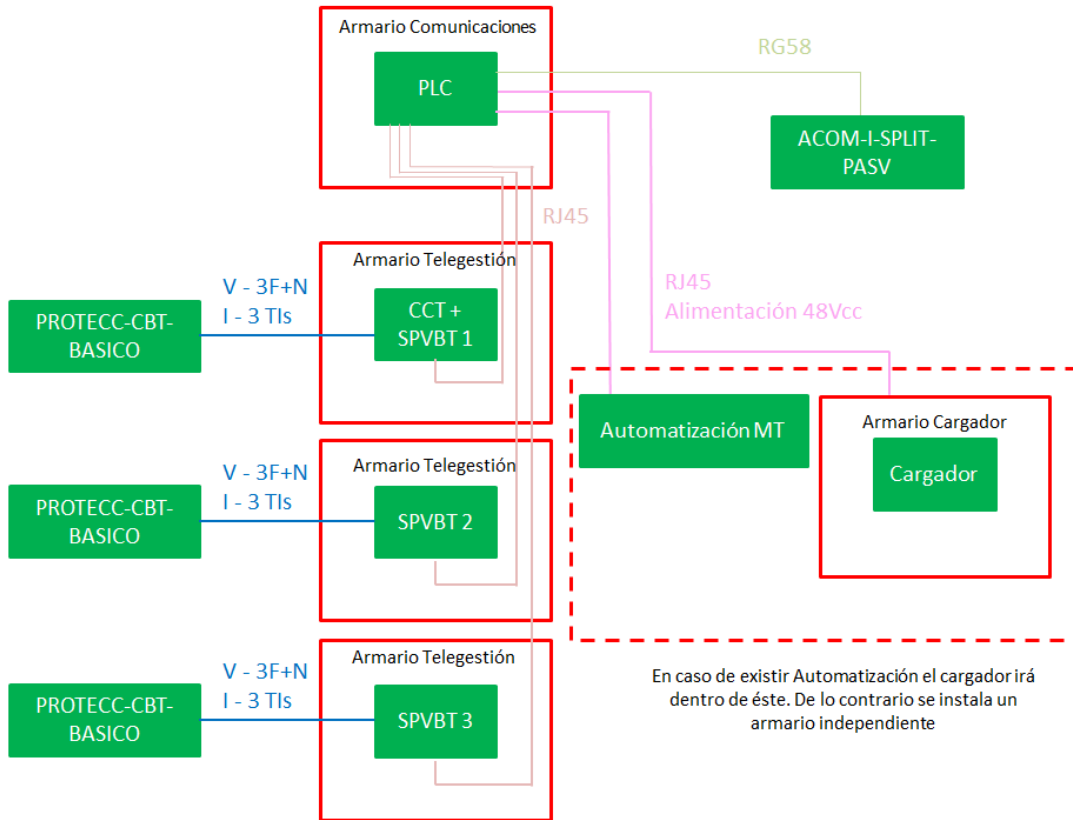


Figura 20. Ejemplo de conexionado de armarios válido hasta tres CBT's y comunicación PLC

**Comunicación mediante 3G y PLC:**

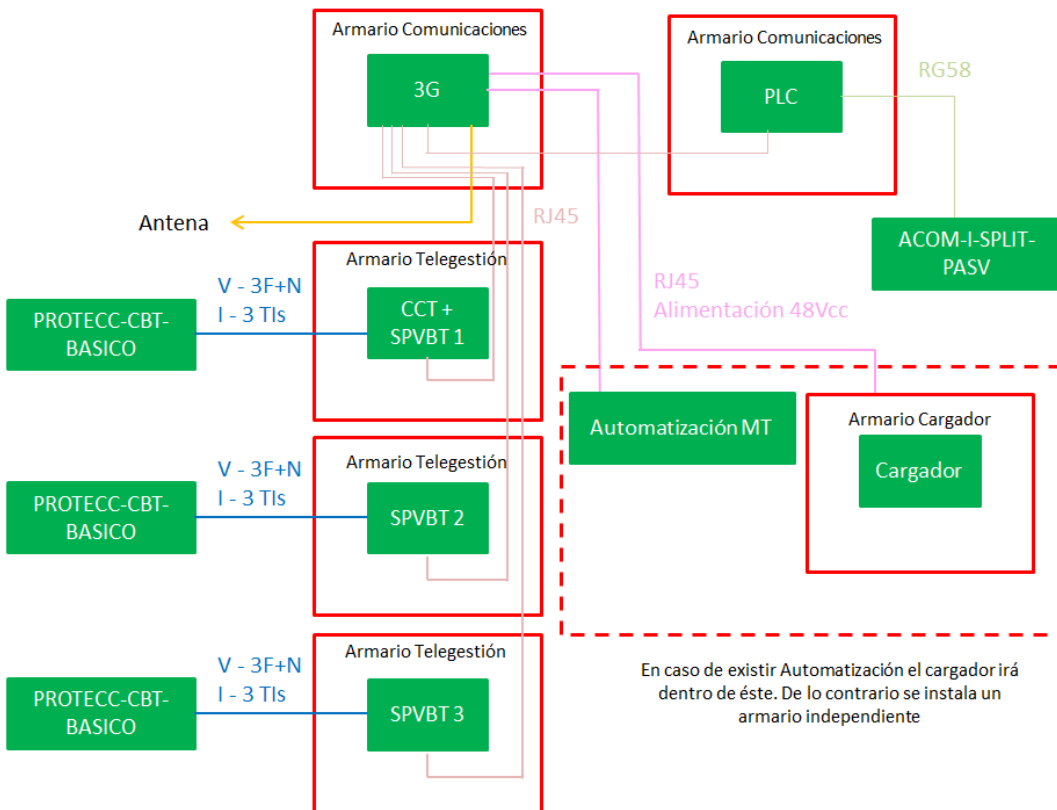


Figura 21. Ejemplo de conexionado de armarios válido hasta tres CBT's y comunicación 3G y PLC para centros troncales de comunicación PLC