



CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

MONTAJE DE MEDIDA CONCENTRADA

NORMA:

CNS-NT-03-02

CAPÍTULO 3

CAPÍTULO 3

MONTAJE DE MEDIDA CONCENTRADA

CENS - NORMA TÉCNICA - CNS-NT-03-02

ELABORÓ:
P1 CET

REVISÓ:
P2 CET

APROBÓ:
J.U.PROYECTOS

FECHA DE APROBACIÓN:
ENERO 2017

VERSIÓN:
1

PÁGINA:
1 de 14



TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	OBJETIVOS	3
3.	ALCANCE	3
4.	DEFINICIONES.....	4
5.	CONSIDERACIONES TÉCNICAS.....	4
5.1.	Fuente de energía.....	4
5.1.1.	Transformador de distribución	4
5.1.2.	Derivación de red multifilar.....	6
5.2.	Sistema de medición.....	6
5.3.	Gabinetes de baja tensión para medidores bicuerpo	7
5.3.1.	Bajantes	7
5.3.2.	Sistema de puesta a tierra (SPT).....	7
5.3.3.	Unidad Constructiva de la fuente de energía y medición.	9
5.4.	Red multifilar	10
5.5.	Usuario Final	11
5.5.1.	Interfaz del usuario.....	11
5.5.2.	Protección contra sobrecorrientes	13
5.5.3.	Sistema de puesta a tierra (SPT).....	13
5.5.4.	Unidad constructiva del usuario final	14

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.	Unidad constructiva medida concentrada	9
Tabla 2.	Unidad constructiva medida concentrada	10
Tabla 3.	Unidad constructiva del Usuario Final	14

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.	Montaje de medida concentrada con transformador de frente muerto	5
Figura 2.	Montaje de medida semi-concentrada	6
Figura 3.	Ubicación de los gabinetes para medidores.	7
Figura 4.	Sistema de puesta a tierra para la medida concentrada.....	8
Figura 5.	Sistema de puesta a tierra para la medida semi-concentrada.....	8
Figura 6.	Medida concentrada	9
Figura 7.	Medida semiconcentrada	9
Figura 8.	Red Multifilar.....	10
Figura 9.	Fachada con medidor y ductos	12
Figura 10.	Caja con terminal individual de lectura.....	12
Figura 11.	Esquema de conexión del módulo de medida y el terminal individual de lectura con comunicación PLC...	13
Figura 12.	Esquema general acometida residencial	14



1. INTRODUCCIÓN

Las empresas del Grupo EPM están implementando estrategias sobre los circuitos de distribución que eviten las conexiones ilegales con el propósito de garantizar calidad en el suministro de energía eléctrica, seguridad de las personas y la rentabilidad de la empresa.

Por esta razón el Grupo EPM propone la implementación de la medida concentrada en circuitos de altas pérdidas de energía, la cual consiste en instalar los equipos de medida en el punto de transformación o apoyos de BT, derivar una red multifilar e instalar terminales individuales de lectura en los usuarios.

El presente documento indica las características que debe cumplir el montaje de medida concentrada.

2. OBJETIVOS

El objetivo es generar los lineamientos que permitan implementar módulos de medida concentrada y eliminación total o parcial de la red secundaria en las redes de distribución del Grupo EPM, como una estrategia de reducción de pérdidas no técnicas de energía a través de la disminución en la vulnerabilidad del sistema de distribución en redes de baja tensión.

3. ALCANCE

Esta norma establece los criterios generales de instalación y directrices que se deben atender para realizar la selección de los equipos y dispositivos requeridos, la disposición de los mismos, los procedimientos de instalación y las distancias mínimas permitidas para llevar a cabo la medida concentrada.

Los montajes de medida concentrada se llevarán a cabo en los siguientes casos:

- ❖ Normalización de sectores con niveles de pérdidas no técnicas elevados y/o de difícil gestión.
- ❖ Ampliar la cobertura del servicio en sectores en los cuales se haya implementado previamente la medida concentrada y se generen nuevas cuentas.
- ❖ Exteriorización de la medida cuando no sea posible en la fachada de usuarios.

Las líneas o redes serán aéreas y deberán cumplir con las distancias mínimas de seguridad establecidas en el RETIE en su numeral 13.1 “Distancias Mínimas de Seguridad en Zonas con Construcciones”.

Aplica para los procesos de expansión o de remodelación donde por razones técnicas, operativas y cuando por parte de empresas del Grupo EPM se considere necesario.

Las instalaciones de medida concentrada que se encuentran en terreno en la fecha de publicación de esta norma no requieren ser modificadas siempre y cuando garanticen el cumplimiento del RETIE.



4. DEFINICIONES

Para uso de la presente norma se aplican las siguientes definiciones:

ALIMENTADOR: Todos los conductores de un circuito entre el equipo de acometida, la fuente de un sistema derivado independiente u otra fuente de suministro de energía eléctrica y el dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito ramal final.

ACOMETIDA: Derivación de la red local del servicio público domiciliario de energía eléctrica, que llega hasta el registro de corte del inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el registro de corte general.

FRENTE MUERTO: Parte de un equipo inaccesible a las personas y sin partes activas expuestas.

MACROMEDICIÓN: Este proceso permite la generación y consulta de los balances de energía de todos los transformadores; partiendo de una subestación, circuito alimentador o circuito transformador, en un periodo específico, permitiendo la focalización de puntos de pérdidas de energía (un transformador) para su gestión y control posterior.

MEDIDA CONCENTRADA: Sistema de medición conformado por un conjunto de medidores o unidades de medida individuales (monocuerpos o bicuerpos) agrupados o concentrados en cajas o armarios.

MEDIDOR BI-CUERPO: Este equipo de medida está conformado por 2 componentes: Un dispositivo de medida, conexión y desconexión de la carga y, separadamente, un componente conocido como la interfaz de usuario, la cual incluye el teclado y display. Dicha interfaz es instalada en la fachada de la casa del cliente y su alimentación puede ser en corriente continua a través de la conexión que existe con el medidor, o por medio de corriente alterna a 120 VAC.

RED TRENZADA MULTIFILAR: Se compone de un neutro común y un número variable de conductores de fase, el cual está limitado por el número de cuentas o usuarios asociados al circuito, los cuales son llevados desde el centro de transformación o desde el punto de derivación de la red distribución, apoyados en un cable mensajero hasta el nodo donde se deriva la acometida del usuario.

5. CONSIDERACIONES TÉCNICAS

5.1. Fuente de energía

5.1.1. Transformador de distribución

El montaje del transformador se debe hacer en un poste de 14 metros que cumpla con la especificación técnica de Grupo EPM y debe ser seleccionado teniendo en cuenta la carga de rotura y los esfuerzos a los cuales estará sometido por el tendido de MT, dando cumplimiento a lo mencionado en el inciso a del numeral 24.3 del RETIE.

Se podrá instalar postes de 12 m de altura siempre y cuando se cumpla con las distancias de seguridad establecido en el RETIE.

La siguiente figura ilustra el montaje de medida concentrada.

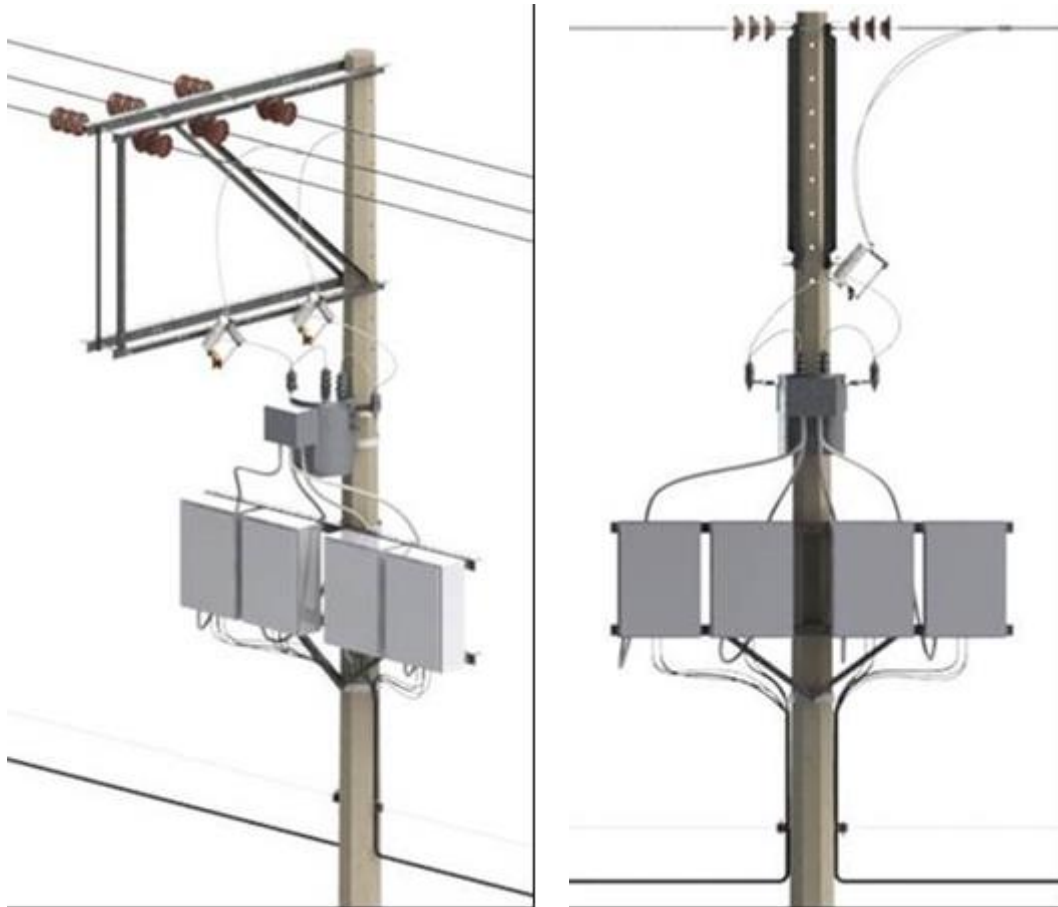


Figura 1. Montaje de medida concentrada con transformador de frente muerto

El transformador debe ser monofásico tipo convencional y solo bajo características técnicas especiales determinadas por el Grupo EPM se permitirá el uso de transformadores trifásicos.

A continuación se detallan las características de los transformadores:

- ❖ Se permite la instalación de transformadores monofásicos con capacidades que van desde los 5 kVA hasta los 25 kVA dependiendo de la demanda y el número de usuarios que se proyecte a instalar en cada circuito.
- ❖ El transformador debe cumplir con lo dispuesto en el numeral 20.14.2 del RETIE, en el cual detalla la instalación de los dispositivos de protección lo más cerca posible del transformador y sus componentes.

- ❖ Se deberán instalar transformadores con frente muerto con el propósito de reducir su vulnerabilidad.
- ❖ Se deberá hacer uso de metalcoraza de 1" para llevar los cables hasta los gabinetes de baja tensión para medidores bicuerpo como lo ilustra la figura 1.

5.1.2. Derivación de red multifilar

En circuitos de distribución con pérdidas no técnicas sectorizadas se podrá implementar el montaje de medida semi-concentrada, el cual consiste en derivar desde un punto de la red de Baja Tensión la red multifilar con las características indicadas en el presente documento.

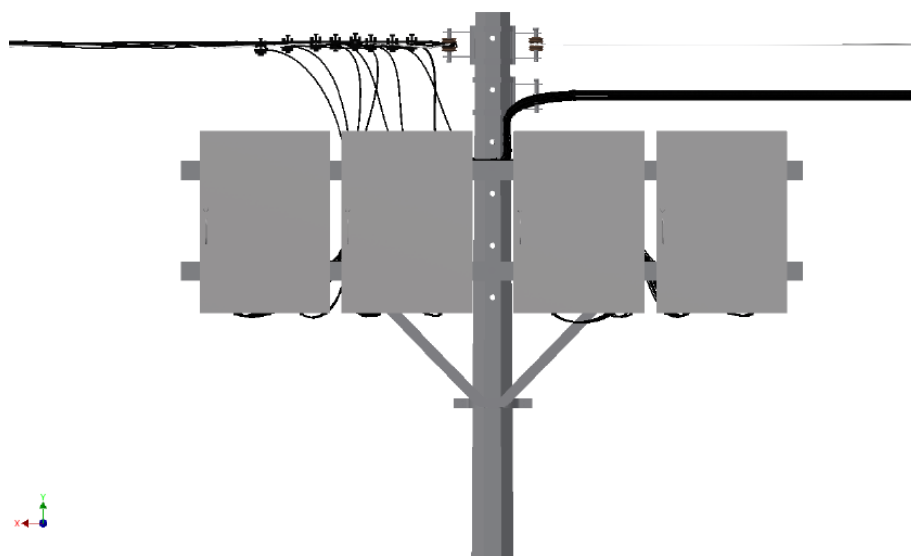


Figura 2. Montaje de medida semi-concentrada

5.2. Sistema de medición

El sistema de medición concentrada se compone de los siguientes elementos, los cuales deben cumplir con las especificaciones técnicas del Grupo EPM:

- ❖ Medida del usuario: medidor electrónico de energía activa, multimodo (prepago/postpago), bicuerpo con comunicación PLC, configuración compacta para montaje sobre riel din, clase 1, monofásico, de acuerdo con las especificaciones técnicas para medidores de energía eléctrica del Grupo EPM.
- ❖ Macromedición: Medidor electrónico de energía activa clase 1 y reactiva clase 2, bifásico con rango de corriente 5(10) A conexión semidirecta.

- ❖ Transformadores de corriente: La relación de los transformadores de corriente debe estar acorde a la carga del transformador de distribución.

5.3. Gabinetes de baja tensión para medidores bicuerpo

Los equipos de medida deben ubicarse en gabinetes que cumplen con las características técnicas del Grupo EPM y cuando se requiera más de un gabinete serán instalados directamente en cruceta metálica de 2.40 metros, la cual va a su vez sujeta al poste por medio de pernos haciendo uso de las perforaciones existentes. Los gabinetes están diseñados para alojar cuatro (4), cinco (5) y doce (12) medidores electrónicos y la cantidad de gabinetes sobre la cruceta depende del número de usuarios asociados al circuito.

La siguiente figura ilustra el montaje de gabinetes sobre la estructura.



Figura 3. Ubicación de los gabinetes para medidores.

5.3.1. Bajantes

Los conductores bajantes para la alimentación de los barrajes en los gabinetes y del neutro de la red multifilar se debe realizar a través de conductores aislados a 600V en calibre mínimo 2 AWG en aluminio o 4 AWG en cobre, haciendo uso de metalcoraza de 1" para su protección.

5.3.2. Sistema de puesta a tierra (SPT)

El montaje de medida concentrada se debe asegurar con la instalación de un sistema sólido de puesta a tierra que garantice tensiones de paso y contacto permisibles para el ser humano ante una falla y con el propósito de mitigar riesgos de posibles fraudes en la fuente de energía, para esto se debe seguir las siguientes recomendaciones:

- ❖ En los gabinetes metálicos se debe garantizar una conexión equipotencial entre el neutro del transformador, el bajante de los DPS o el bajante de puesta a tierra de la red de distribución ubicado en la derivación de la red multifilar, y el conductor de puesta a tierra de los gabinetes como se ilustra en las siguientes figuras; además, debe existir un punto de conexión interno entre la referencia de neutro del medidor y la bornera de puesta a tierra del gabinete.

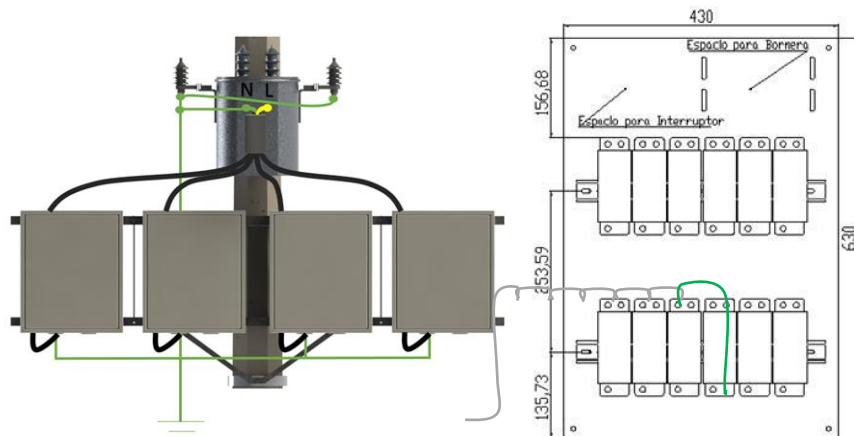


Figura 4. Sistema de puesta a tierra para la medida concentrada.

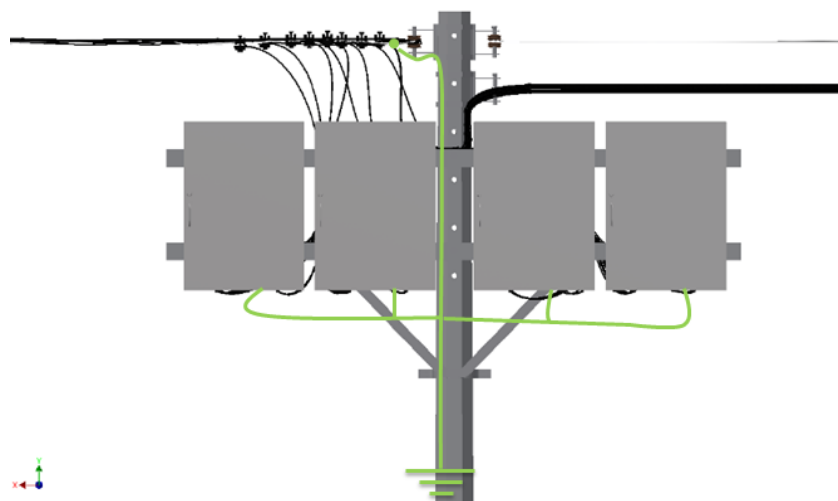


Figura 5. Sistema de puesta a tierra para la medida semi-concentrada.

- ❖ Los DPS deben estar instalados en la cuba del transformador para garantizar que su tensión residual sea casi igual a la aplicada al equipo.
- ❖ Los materiales que conforman el sistema de puesta a tierra deben cumplir con los requisitos del numeral 15.3 del RETIE.
- ❖ En gabinetes metálicos el conductor de puesta a tierra debe ser alambre de cobre con calibre mínimo 8 AWG THW o THWN color verde (o marcado usando cintas), el cual se conecta al bajante de la puesta a tierra de los DPS por medio de un (1) conector certificado para tal fin.
- ❖ Cumplir con las indicaciones del artículo 15 del RETIE.

5.3.3. Unidad Constructiva de la fuente de energía y medición.

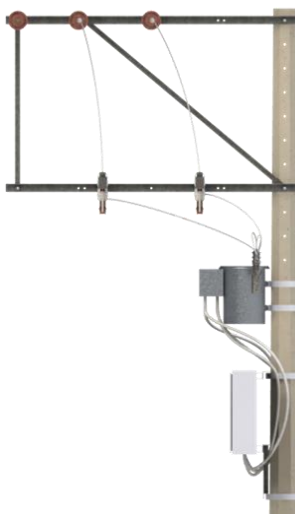


Figura 6. Medida concentrada

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
TRF 1FCONV 25kVA13200/240-120V	UN	1
DPS Vn 12kV-MCOV10,2 KV, 10kA	UN	2
TUBO CONDUIT METÁLICO FLEXIBLE 1"	M	8
GABINETE DE BAJA TENSIÓN PARA MEDIDORES BICUERPO	UN	4
DIAGONAL EN V 110X40cm ACERO	UN	1
MEDIDOR ELECTRÓNICO BICUERPO TIPO RIEL DIN	UN	48 ¹

Tabla 1. Unidad constructiva medida concentrada

¹ La cantidad de medidores depende del tipo de caja instalada y del tamaño del medidor.

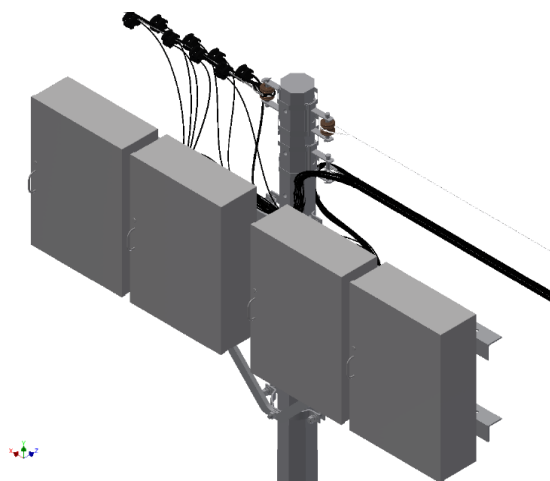


Figura 7. Medida semiconcentrada

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
TUBO CONDUIT METÁLICO FLEXIBLE 1"	M	8
GABINETE DE BAJA TENSIÓN PARA MEDIDORES BICUERPO	UN	4
DIAGONAL EN V 110X40cm ACERO	UN	1
CRUCETA METÁLICA 2 ½ X 2 ½ X ¼ X 2.4 m	UN	2
MEDIDOR ELECTRÓNICO BICUERPO TIPO RIEL DIN	UN	482

Tabla 2. Unidad constructiva medida concentrada

² La cantidad de medidores depende del tipo de caja instalada y del tamaño del medidor.

5.4. Red multifilar

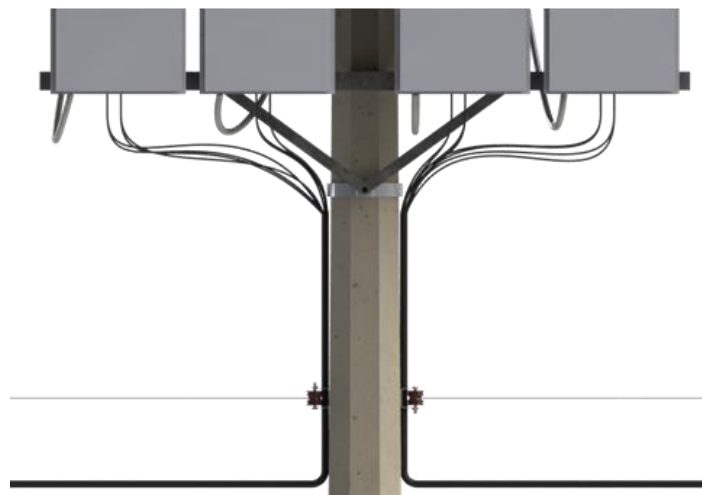


Figura 8. Red Multifilar

La red multifilar comprende cada alimentador de los usuarios asociados al circuito y debe cumplir con las siguientes indicaciones:

- ❖ La construcción de la red multifilar deberá realizarse en cable aislado a 600V en calibre mínimo 4 AWG de aluminio y debe garantizarse una regulación límite del 3% según RETIE.
- ❖ La red multifilar debe apoyarse en cable extra resistente ¼".
- ❖ Los apoyos de la red multifilar deben ser de longitud de ocho (8) metros, construidos en concreto, fibra o metálico siempre y cuando cumplan con las características técnicas del Grupo EPM.
- ❖ La separación de los apoyos no será mayor a treinta (30) metros y en todo caso su diseño debe contemplar la interdistancia requerida en el RETILAP si se prevé que van a ser utilizados para la instalación de luminarias.



- ❖ El conductor de neutro debe ser de calibre mínimo 4 AWG en aluminio para soportar las corrientes de retorno del circuito.
- ❖ El conductor de neutro se aterrizará mínimo cada tres apoyos y en los finales de circuito a fin de mejorar la seguridad del sistema, conectado por medio del conductor de puesta a tierra el cual se selecciona de acuerdo a lo establecido en la tabla 250-95 de la NTC 2050.
- ❖ El alimentador de cada usuario tendrá su marcación a la salida del gabinete de baja tensión y en el punto de derivación por medio de una tablilla en acrílico con el código de usuario o la dirección (KDX) del predio.

5.5. Usuario Final

- ❖ Las instalaciones internas deben dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el RETIE.
- ❖ La derivación de la red multifilar a la vivienda de cada usuario debe ser en cable concéntrico y cumplir con lo señalado en el inciso B del numeral 27.3 del RETIE.
- ❖ La derivación del neutro a la vivienda se debe realizar haciendo uso de estribos o conectores bimetálicos.
- ❖ Para proteger el cable concéntrico contra daños físicos en el punto de entrada de la vivienda se podrá instalar un tubo conduit metálico galvanizado de $\frac{3}{4}$ " por 1.5 metros de largo si la vivienda se encuentra ubicada bajo el tendido de la red, en caso contrario, el tubo de ser de 3 metros de largo para garantizar las distancias mínimas de seguridad establecidas en la Tabla 13.1 del RETIE ó en la fachada de la vivienda siempre y cuando cumpla con lo indicado en el inciso d del RETIE.

5.5.1. Interfaz del usuario

- ❖ La interfaz del usuario debe estar ubicado en la fachada de la vivienda del usuario a una altura de 1.5 metros, de forma tal que el personal de las empresas del Grupo EPM tenga acceso a las lecturas. Cuando el medidor instalado se encuentre en la modalidad prepago se permite su instalación dentro de la vivienda.



Figura 9. Fachada con medidor y ductos

- ❖ De presentarse una modificación en el predio del usuario, se deberá garantizar que la interfaz del usuario no presente impedimentos para la adecuada inspección por parte de los operarios de las empresas del Grupo EPM.
- ❖ La instalación del repetidor se lleva a cabo en una caja polimérica y la misma debe permitir la visualización adecuada para la toma de datos e inspección por parte del usuario y de los operarios de las empresas del Grupo EPM, cuando la medida sea postpago.



Figura 10. Caja con terminal individual de lectura

- ❖ La conexión entre el terminal individual de lectura y los medidores instalados en el poste se debe hacer de la siguiente manera:

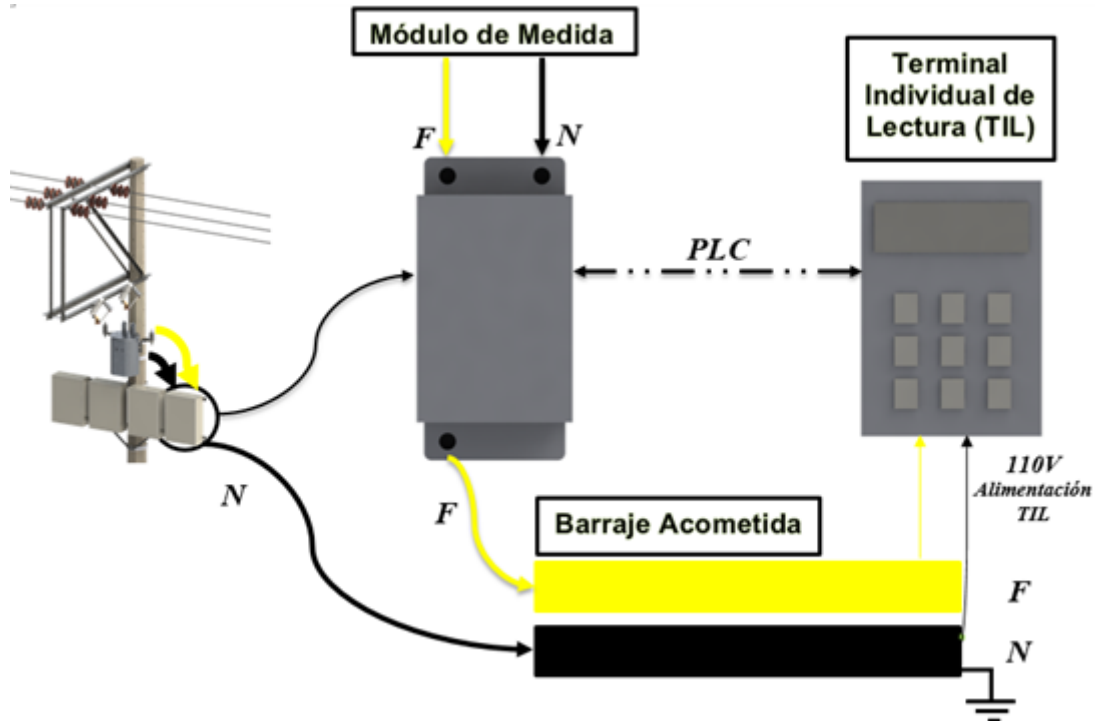


Figura 11. Esquema de conexión del módulo de medida y el terminal individual de lectura con comunicación PLC

5.5.2. Protección contra sobrecorrientes

El alimentador debe terminar en un solo interruptor automático del circuito o en un solo juego de fusibles que limite la carga a la capacidad de corriente de los conductores de la derivación, de acuerdo con lo exigido en el inciso m del numeral 240-21 - "Ubicación en el circuito" de la NTC 2050. Este dispositivo puede alimentar cualquier número de dispositivos adicionales de sobrecorriente en el lado de la carga y debe estar ubicado fuera de la edificación o estructura o en el interior lo más cerca posible al punto de entrada de los conductores.

La capacidad nominal de corriente del interruptor debe ser de 40 A cumpliendo con la especificación técnica del Grupo EPM.

5.5.3. Sistema de puesta a tierra (SPT)

La vivienda debe tener un sistema de puesta a tierra (SPT) para asegurar a las personas frente a contactos directos y tensiones de paso, con los siguientes requisitos:

- ❖ Se debe usar tubo conduit metálico galvanizado de 1/2" para cubrir el bajante de puesta a tierra.
- ❖ El bajante de puesta a tierra será un conductor de cobre de calibre mínimo de 8 AWG, conforme a lo establecido en el cuadro 250-94 de la NTC 2050.

- ❖ El electrodo de puesta a tierra debe cumplir con lo indicado en el numeral 15.3 del RETIE.
- ❖ El neutro del sistema y el conductor de puesta a tierra debe tener una conexión eléctrica.

5.5.4. Unidad constructiva del usuario final



Figura 12. Esquema general acometida residencial

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
CONEC PERF P 4-3/0 D 12-2	UN	1
CONECTOR 1 PERNO 8-2/0AWG	UN	1
CABLE Cu CONC(1X8+1X8)	M	18
TUBO MET GAL IMC 3/4" x 3 ml	UN	1
CAJA POLIMÉRICA PARA REPETIDOR	UN	1
INTERRUPTOR TERMOMAG ATO 1X40A	UN	1
TUBO MET GAL IMC 1/2" x 3 ml	UN	0.5
ALAMBRE Cu 8AWG AISLADO 600V	M	1.5

Tabla 3. Unidad constructiva del Usuario Final