



Generalidades 1.1 Normas de construcción redes aéreas urbanas de distribución

NORMA TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
LA generalidades 1.1	24 Julio 2009



Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel Colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en <https://likinormas.enelcol.com.co>





1.1.1 Introducción

Estas normas se aplican al Sistema Aéreo de Distribución Urbana Bogotá DC. y los municipios de Cundinamarca y Boyacá atendidos por ENEL.

Las normas deben ser cumplidas por ingenieros electricistas, firma de ingenieros electricistas, técnicos electricistas y por el personal de cuadrillas de construcción o [mantenimiento](#) de redes autorizados por ENEL.

1.1.2 Objetivo General

Establecer en forma general para el área de concesión de ENEL. las características constructivas correspondientes a las Líneas Aéreas de Media y [baja tensión](#) , hasta la [acometida](#) aérea al [usuario](#) , según los tipos indicados a continuación y detallados en las partes correspondientes.

1.1.3 Revisión y aprobación de las normas

El proceso de elaboración y actualización de las presentes normas de ENEL, ENEL es realizado a través del comité de Aplicación de Normas de Construcción, conformado por ingenieros de las áreas operativas y técnicas, el cual es coordinado por el Departamento de Desarrollo de Normas y Reglamentaciones de la Subgerencia de Planificación e Ingeniería.

Una vez estudiada, discutida y aceptada la modificación de una norma o la propuesta de una nueva norma por parte de las áreas involucradas, es presentada por el Area Soporte de Ingeniería y Adopción de Estándares para la consideración y revisión de la Subgerencia de Project Management & Construction.

1.1.4 Consideraciones preliminares.

Dentro del perímetro urbano de la ciudad las redes de [distribución de energía eléctrica](#) están localizadas en las zonas de utilidad pública previstas para la ubicación de los servicios públicos domiciliarios y por ello no se discrimina una zona de afectación de líneas de media (34,5 kV, 13,2 kV y 11,4 kV), [baja tensión](#) ni de alumbrado público. En la parte urbana de Bogotá DC, las redes se construirán por el costado norte en las calles y occidente en las carreras.

De acuerdo con el Artículo 173 del Decreto 190 de 2004, compilado a su vez del Artículo 154 del Decreto 619 de 2.000, que adoptan el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) para Bogotá, las secciones viales son las siguientes:

1. Para la Malla Arterial Principal y la Malla Arterial Complementaria: V-0, V-1, V-2 y V-3.
2. Para la malla vial Intermedia: V-4, V-5 y V-6.
3. Para la malla vial local: V-7, V-8 y V-9.

En niveles de tensiones superiores, como es el caso de las líneas de transmisión: 57,5 kV, 115 kV y 230 kV, se requieren de un corredor de 20 o más metros de ancho para la servidumbre y la afectación de los predios por donde cruzan dichas líneas. (Ver norma LA 008-1).



Todas las líneas y redes entregadas para operar por ENEL. deberán tener legalizada la servidumbre. Los permisos requeridos para la ejecución de un proyecto serán tramitados por el interesado. Terminada la obra de ejecución de un proyecto, se deberá entregar a ENEL los planos finales de construcción.

En el diseño de los circuitos de MT, deben ser consideradas los siguientes criterios operativos:

- En lo posible no instalar doble circuito de MT sobre un mismo poste.
- Redistribuir la **carga** entre los circuitos existentes, antes de construir nuevos.
- Utilización de corredores viales para instalación de los circuitos.
- El circuito debe alimentar una sola área de influencia.

Con lo anterior se consiguen los siguientes beneficios:

- Menor número de interrupciones y posibilidad de accidentes.
- Menor costo de inversión.
- Menor tiempo de localización de fallas.
- Descongestión de redes.

Nivel de **tensión** de los circuitos urbanos

La topología general del **Sistema Eléctrico** de las zonas urbanas de ENEL, está conformada por Centros de Transformación AT-MT y MT-MT de las siguientes relaciones de transformación: 230-34,5 kV , 115-34,5 kV , 115-11,4 kV , 115-34,5-11,4 kV , 34,5-13,2 kV , 34,5-11,4 kV .

Los circuitos primarios a 34,5 kV dentro del área urbana se utilizan en las zonas industriales, son trifásicos trifilares, radiando desde un **centro de transformación** o uniendo dos Centros de Transformación, desde las cuales se derivan los diferentes usuarios industriales.

Los circuitos primarios de distribución urbana son trifásicos trifilares, a 11,4 kV, en algunos municipios atendidos por ENEL. son a 13,2 kV. En las redes de distribución No se aceptan ramales ni circuitos de una **fase** en circuitos primarios.

Los límites de regulación de voltaje de los circuitos de la **empresa** son los siguientes:

Componente	Porcentaje
Circuitos primarios 11,4 kV, 13,2 kV	2%
Transformador de Distribución:	4% (Con el transformador al 140 % de su capacidad nominal)
Circuitos secundarios	3%
Acometidas	1%



TOTAL	10%
--------------	------------

Características del conductor para cada tipo de red

Red Desnuda

El conductor para nuevas líneas o proyectos repotenciación deberá ser con ACSR, los calibres comprenden entre 54,6mm² hasta 181,6mm² y la norma asociada es GSC003.

#	Código	Tipo	Norma	Descripción	Corriente (A)
1	310412	ACSR	ASTM B 232/B 232M	Raven 1/0 AWG	242 (*)
2	310417	ACSR	ASTM B 232/B 232M	Quail. 2/0 AWG	276 (*)
3	310414	ACSR	ASTM B 232/B 232M	Penguin. 4/0 AWG	359 (*)
4	310413	ACSR	ASTM B 232/B 232M	Partridge. 266,8 kcmil	448 (*)

Red Compacta (Semi aislada)

Conductor de aluminio duro, bloqueado para agua, semiconductor, capa XLPE, cubierta exterior de HDPE, los calibres permitidos comprenden entre 95 mm² - 185 mm² y la norma asociada es GSCC021.

#	Código	Descripción	Corriente (A)
1	330015	Cable semi aislado, GSCC021, AAC, 95 mm ² , 15 kV	338 (*)
2	330014	Cable semi aislado, GSCC021, AAC, 95 mm ² , 35 kV	338 (*)
3	330013	Cable semi aislado, GSCC021, AAC, 185 mm ² , 15 kV	504 (*)
4	330012	Cable semi aislado, GSCC021, AAC, 185 mm ² , 35 kV	504 (*)

Red Aislada



Un cable con alambres de aluminio y un alambre de soporte de aluminio revestido de acero (mensajero), los calibre comprenden entre 35 mm² - 150 mm². La norma asociada es GSCC008.

Código	Descripción	Corriente (A)
330668	20/34(37,95) 3x150 + 50 mm ² , apantallamiento hilos Cu, Mensajero desnudo	
		368 (*)
330671	20/34(37,95) 3x95 + 50 mm ² , apantallamiento hilos Cu, mensajero desnudo	
		280 (*)
330691	8,7/15(17,5) 3x150 + 50 mm ² , apantallamiento hilos Cu, mensajero desnudo	
		368 (*)
330005	MV AERIAL CABLES 8,7/15(17,5) 3x95 50Y+mm ² Al CONDUCTOR XLPE INSULATION PO SHEATH ALUMINUM FOIL SCREEN BARE MESSENGER	
		280 (*)
330006	MV AERIAL CABLES 8,7/15(17,5) 3x50 50Y+mm ² Al CONDUCTOR XLPE INSULATION PO SHEATH ALUMINUM FOIL SCREEN BARE MESSENGER	
		184 (*)

TABLA No.1. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y ELÉCTRICAS CONDUCTORES ACSR (existentes)

Resistencia a 20 ° C Ohmio/km	0,8344	0,5243	0,416	0,2618	0,2085	Con una resistividad relativa de la superficie del conductor de 0,5 y expuesto al sol. (1) Determinada para una temperatura del conductor de 75 ° C, temperatura ambiente de 250 C, velocidad del viento de 0,61 m/s.	
Capacidad (1) (A)	184	242	276	359	448		
Carga Mínima rot. Kgf	1 295	1 988	2 007	3 738	5124		
Peso unit. kg/m	0,136	0,2162	0,2721	0,433	0,545		
Hilos	Ac	1	1	1	1		7
	Al	6	6	6	6		26
Coef. dilat. térmico x105 1/ ° C	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91		
Mod. elast. kg/mm²	8 100	8 100	8 100	8 100	7 700		
Sección mm²	39,23	62,39	78,75	125,1	135		
Calibre AWG o kcmil	2	1/0	2/0	4/0	266,8		
Tipo	SPARROW	RAVEN	QUAIL	PENGUIN	Partidge		

Instalación de DPS-MT en transformadores en poste



En los transformadores trifásicos y monofásicos bifilares en poste alimentados por la red aérea de MT (11,4 y 13,2 kV) se instalarán los DPS sobre la carcasa del transformador, conservando las distancias a [tierra](#) .

En los transformadores trifásicos se instalarán soportes o bujes con roscas en las caras laterales y posterior de tal forma que faciliten su instalación independiente si van en uno o dos postes (estructura en H) o en un local de [subestación](#) .

En los transformadores bifilares se instalarán los DPS en la carcasa alineada con los bujes de MT. Los bujes tendrán un diámetro para tornillo de 3/8". Los DPS serán tipo distribución, polimérico 12 kV 10 kA.

Para los transformadores de 34,5 kV en el primario, también se instalarán los DPS sobre la carcasa o lo más cercano a los bujes, verificando las distancias a [tierra](#) .

Los DPS serán tipo distribución, polimérico 30 kV 10 kA.

1.1.5 Aceptación de materiales y equipos.

Los materiales y equipos suministrados por Enel, particulares o firmas contratistas para ser instalados en el [sistema](#) de ENEL, deben ser nuevos y cumplir con las Normas ICONTEC o internacionales, con las especificaciones técnicas exigidas por ENEL. Todos los materiales deben tener el nombre del fabricante o la marca de fábrica y las instrucciones mínimas que permitan su correcta utilización; siempre se deberá demostrar la procedencia de los materiales a instalar y sus [certificación de producto](#) y de [RETIE](#) .

Además de lo anterior, únicamente se admiten los materiales o equipos que estén acreditados por el ente autorizado por la Superintendencia de Industria y Comercio, por ello, se recomienda a los ingenieros o a las firmas constructoras que soliciten información y verifiquen al fabricante o entes certificadores, sobre los equipos antes de adquirir o iniciar los trabajos de construcción.

1.1.6 Norma Técnica para Levantamiento y Registro de Información para la Base de Datos SID

Aplicación y uso de las normas

Esta Norma se aplica a los procesos de levantamiento y registro de información, para la actualización del SISTEMA DE INFORMACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ENEL, SID, la cual debe ser cumplida por funcionarios de la [empresa](#) y particulares que realicen actividades que modifiquen la configuración y características de equipos o seccionadores del Sistema de Distribución eléctrico de [media tensión](#) .

El [modelo](#) de datos del SID está estructurado de tal forma que simula el funcionamiento y operación real del [sistema](#) de distribución de la [empresa](#) en un ambiente gráfico.

El Módulo de Actualización de Redes MAR, despliega una serie de menús donde se presentan los elementos que conforman un [sistema](#) de distribución, lo cual permite realizar cambios, como sucede realmente en terreno.

Como el [sistema](#) de información soporta las tareas de Operación y [Mantenimiento](#) de las redes de [media tensión](#) , siendo el soporte para las decisiones de Ingenieros y Oficiales de [Servicio](#) , se considera de importancia prioritaria realizar todas las tareas y procedimientos necesarios para garantizar que las



modificaciones realizadas en los circuitos se reporten oportunamente para su incorporación al [sistema](#) de información.

Responsabilidad por el reporte de las modificaciones al sistema.

Son responsables por el reporte de la información sobre las modificaciones efectuadas sobre la red de M.T., los funcionarios (Ingenieros, Supervisores, Cuadrilleros) que tiene a cargo las operaciones como:

- Modificaciones con origen en Proyectos y Preliminares
Ingeniero interventor e ingeniero [contratista](#) .
- Modificaciones con origen en [Mantenimiento](#) y Proyectos de Inversión.
Ingeniero interventor de contrato, ingeniero residente del [contratista](#) , ingenieros y supervisores de [mantenimiento](#) de ENEL.
- Modificaciones con origen en Transferencias de [Carga](#) .
Ingeniero de turno en centro de control, encargado de programar éstas tareas.

ENEL establecerá un seguimiento estricto que garantice el adecuado cumplimiento de las responsabilidades en cada área.

1.1.7 Asignación de puntos significativos.

Concepto de punto significativo

Se define como punto significativo de un circuito de M.T. el que tiene existencia real en terreno, al que se le puede asignar coordenadas X-Y para georeferenciamiento y presenta una o varias de las siguientes características:

- a) Se encuentra instalado uno o más de los siguientes equipos: Transformadores, Reguladores, Condensadores, Seccionadores en aire (Cuchillas), Seccionadores en SF6 o aceite, Cortacircuitos, seccionalizadores, reconectadores o Interruptores.
- b) Existen derivaciones de circuitos, (aéreos o subterráneos) o cambio de rumbo de un circuito con un ángulo mayor de 60°.
- c) Se subterraniza o aflora el circuito principal o una derivación.
- d) Existen cambio de calibre en las tres fases del circuito.
- e) En estructura de retención o terminal de un circuito o un ramal del mismo.
- f) Se encuentra un [empalme](#) de conductores subterráneos.

Los puntos significativos se identifican mediante un código compuesto de 7 números, los cuales son generados y validados mediante un algoritmo específico, por el área responsable en ENEL (Área de telecontrol), por lo cual, no es utilizable cualquier número arbitrariamente definido. Ver figura 1.

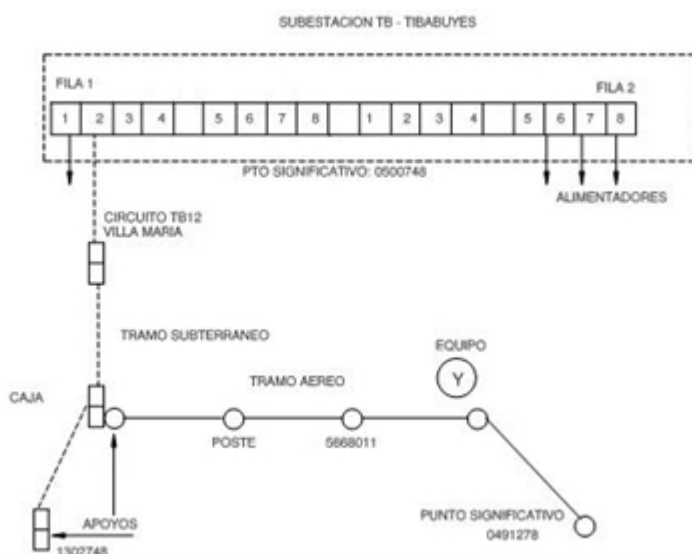


Fig. 1. Modelo de Red Eléctrica Media Tensión en el SID.

El código de un punto significativo es único e irrepetible, por lo cual en los casos en que se duplique un código, éste se debe reasignar para el sitio nuevo y mantenerse el código en el sitio existente según el registro del Sistema de Información. La asignación del código es estrictamente necesaria por cuanto es el medio (o llave) para tener acceso a la información almacenada en la base de datos del SID referente a equipos, apoyos, tramos y es la referencia de consulta vía radio o teléfono, para el personal operativo de campo.

El código de punto significativo está asociado a un sitio geográfico, y por lo tanto no se puede trasladar a otro sitio diferente ni repetirse. En el caso que un poste sea cambiado o trasladado, se debe borrar el código del poste existente y marcar el mismo código en el nuevo poste que le reemplace.

El poste retirado si es reinstalado en un sitio geográfico diferente, puede o no corresponder a un nuevo código de punto significativo, si es el caso, dado su nueva aplicación.

Marcación de puntos significativos

La marcación de puntos significativos es una labor que debe ser realizada por las cuadrillas de la empresa y los particulares cuando realicen algún tipo de modificación sobre la red de media tensión. En el caso de los particulares la responsabilidad por la marcación de los puntos físicos estará a cargo del respectivo contratista o urbanizador, siendo el Ingeniero Interventor quien responda por verificar que se cumpla la marcación.

El proyecto PIMT (Proyecto de Inversión de Medidas Técnicas) hará la asignación de los códigos correspondientes y la verificación de que la marcación se realice correctamente y se reporte la información al Departamento Telecontrol, Grupo de Mantenimiento y Gestión de Datos, en planos georeferenciados y a escala (1:500, 1:2 000, 1:5 000 u otra debidamente identificada), ya sea en formato digital (Archivo AUTOCAD o tipo DXF) como condición para el recibo de obra.

Igualmente el Ingeniero interventor designado por ENEL, en el caso de los Proyectos a Particulares verificará que los puntos asignados sean efectivamente marcados en los sitios indicados, y se reporte la



información **técnica** requerida en el formato único de Maniobras y Esquema Unifilar.

Los Proyectos a recibir por inversiones y explotación **técnica** (típicamente circuitos nuevos y ampliaciones de varios tramos) reportarán toda la información necesaria, indicándola sobre un plano, debidamente georeferenciado y a escala (1:500, 1:2000, 1:5000 u otra debidamente identificada) de todo el Proyecto, en una copia impresa del plano tamaño Pliego (DIN A1) y/o en un archivo de AUTOCAD o tipo DXF, para proceder a su incorporación al Sistema de Información mediante los procedimientos de tableta digitalizadora.

Para estos casos se establece la siguiente información mínima a reportar sobre cada elemento correspondiente del Plano:

Transformadores	: KVA, Uso (Residencial, A.P., Exclusivo) del transformador, marca, # de placa, tensión en baja.
Apoyos	: Postes, cámaras, subestaciones, seccionadores

El reporte de la información se hará siguiendo los parámetros establecidos en ésta Norma para tal fin, y corresponde al profesional a cargo la responsabilidad por su ejecución y cumplimiento.

La **persona** responsable ante la **empresa** de la realización de dichos trabajos (Ingenieros Interventores, Ingenieros de actualización y Supervisores), deben verificar el contenido de dichos reportes antes de su envío y/o incorporación al SID, y en caso de información faltante o incompleta, garantizar que ésta sea tomada en campo y reportada al Sistema de Información.

Proceso de Marcación

La marcación del código de punto significativo es necesaria, especialmente en los sitios donde existen Transformadores o Seccionadores, porque permite al personal de campo identificar rápidamente un sitio de **maniobra** e informar con exactitud al funcionario que opera en Centro de Control, vía radio, para coordinar rápida y eficientemente, mediante consultas a las herramientas informáticas de **apoyo**, las operaciones requeridas en la búsqueda y reposición de fallas.

El Código de los puntos significativos se debe marcar con pintura de color rojo, en números de un tamaño de 5 cm, de la siguiente manera:

En los postes los puntos significativos son marcados en sentido vertical y el código debe quedar a una altura mínima de tres metros. En postes de concreto y metálicos el código se marcará directamente sobre el poste. En postes de madera éste código se marcará sobre una lámina de aluminio de 45 x 10 cm, con números realizados en material reflectivo, resistente a la intemperie, y se fijará al poste de madera con puntillas o tornillos.

En los Centros de Transformación se podrá marcar en sentido horizontal o vertical de acuerdo al espacio libre del sitio donde se efectúe la marcación; pero siempre buscando que el código quede en un lugar



visible.

En cajas de **inspección** se marcará en sentido horizontal sobre una lámina de aluminio de 45 x 10 cm, la cual debe ser fijada a una de las paredes de la cámara.

1.1.8 Codificación y Componentes Básicos del SID

- Codificación Centros de Transformación de Potencia, Fila, Celda y Nivel de **Tensión**

Un circuito de M.T. es identificado mediante un código de cinco (5) caracteres, a los que se asigna la siguiente interpretación:

Caracteres 1-2 : Identifican el **Centro de Transformación** , es de tipo alfabético

Carácter 3 : Identifica la fila, es de tipo numérico. Se asigna un dígito incremental de izquierda a derecha

Carácter 4 : Identifica el orden de la celda del alimentador, es de tipo alfanumérico. Cuando son más de nueve celdas, se utilizan las letras A, B, C,... en el código celda.

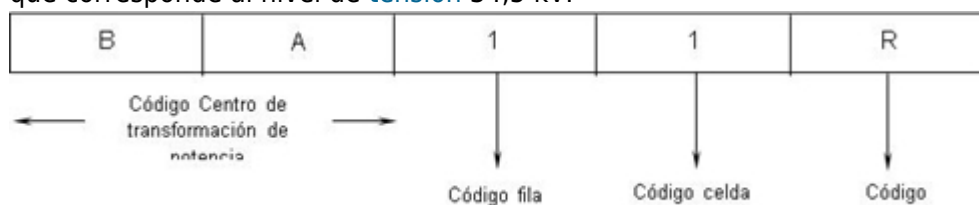
Carácter 5 : Identifica el nivel de **tensión** . Se debe asignar la letra R cuando es 34,5 kV y la letra D si es 13,2 kV . En circuitos de 11,4 kV no se asigna.

Ejemplos:

- El alimentador SA21 (**Centro de Transformación** Salitre, fila 2, celda 1). Su nivel de **tensión** es de 11,4 kV , por lo que no se asigna el carácter 5.

Este código se complementa con un nombre representativo del circuito, que usualmente corresponde a un barrio o cliente importante.

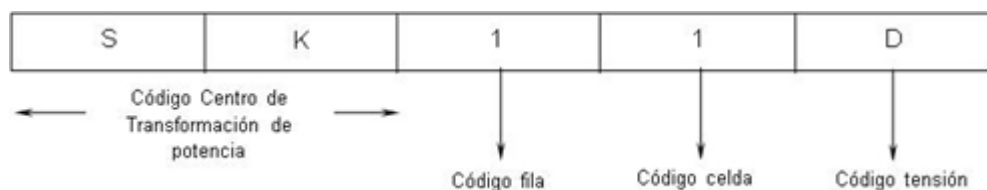
- Circuito Balsillas, de la fila uno, de la celda uno y **tensión** 34,5 kV . se escribe BA11R. El carácter 5 es R que corresponde al nivel de **tensión** 34,5 kV.



Circuito Simijaca, de la fila uno, de la primera celda y **tensión** de 13,2 kV se escribe SK11D.

- Circuito SF1C. San Fason, fila 1 y celda C, como posee más de nueve celdas se le asignó la letra C.

- Circuito AU21. Autopista, fila 2 y celda 1 (Cuando es de 11,4 kV).



A continuación se enuncian los Centros de Transformación de potencia urbanas y rurales, con sus respectivos códigos.

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN							
AR	ARBELAEZ	ES	EL SOL	PO	PORTONES	TA	COTA
AT	EL TRIGO	FC	SAN FRANCISCO	PQ	LA PORQUERA	TB	TIBABUYES
AU	AUTOPISTA	FO	FONTIBON	PT	LA PUNTA	TC	TOCANCIPA
BA	BALSILLAS	GA	GACHANCIPA	QI	QUIPILE	TE	TECHO
BL	BOLIVIA	GG	GORGONZOLA	QP	QUINTA PEREZ	TI	TABIO
BO	BOSA	IA	CHIA	RR	CAPARRAPI	TJ	TENJO
CB	CUCUNUBA	IN	INDUMIL	RS	RADIO SANTAFE	TN	TENJO RUR.
CC	CALLE 51	JU	JURATENA	SA	SALITRE	TO	TORCA
CE	CALERA RUR.	LB	LIBERIA	SC	SAN CARLOS	TR	TERRAZAS
CF	CHOCONTA	LD	PACHO	SD	SINDAMANROY	TS	TAUSA
CJ	CAJICA	LE	LA ESPERANZA	SF	SAN FACON	TU	TUNAL
CL	CALERA	LM	LA PALMA	SG	SAN GABRIEL	TZ	TERMOZIPIA
CN	CONCORDIA	LP	LA PAZ	SH	SUBACHOQUE	UB	UBATE
CP	CALLE PRIMERA	LU	LA UNIÓN	SJ	SAN JOSÉ	UM	USME
CQ	QUINTA PEREZ	LV	LA VIRGEN	SK	SIMIJACA	US	USAQUEN
CR	CARRERA QUINTA	ME	MESITAS	SL	SALINAS	VA	VIOTÁ
CS	CALLA 67	MO	MOSQUERA	SM	SAN MATEO	VC	LA VICTORIA RUR.
CT	CASTELLANA	MR	MORATO	SO	SOACHA	VE	VERAGUAS
CU	CENTRO URBANO	MU	MUÑA	SP	SOPO	VG	VILLA GOMEZ
CX	CAPELLANIA	MV	MOVIL FUSA	SQ	SESQUILE	VI	VICTORIA
CY	CACIQUE	MZ	MUZU	SR	SANTA ROSA	VN	VIANI
CZ	EL CORZO	NA	NELSON ALONSO	SS	SUESCA	VP	VILLAPINZON



EB	EL BOSQUE	NC	NUEVO CORZO	ST	SANTANDERSITO	VT	VILLETA
EP	EL PEÑON	NM	NEMOCON	SU	SUBA	ZP	ZIPAQUIRA
ER	EL ROSAL	NY	NAMAY	SY	SAN CAYETANO		

- **Tramo**

Se define **tramo** como la fracción de red comprendida entre dos puntos significativos, se caracteriza principalmente por ser aéreo o subterráneo, poseer una longitud determinada y un calibre y **material** específico de conductor.

Es importante diferenciar los conceptos de **vano** y **tramo** ; el **vano** se define entre dos apoyos (postes o cámaras) y el **tramo** puede estar constituido por uno o varios vanos, según sean las características del circuito.

- **Apoyos**

Los apoyos son elementos de soporte, que permiten la instalación de equipos y el tendido de las redes de M. T. Para la identificación plena de éste tipo de apoyos es necesario que se reporte el código normalizado de la estructura.

Entre los apoyos se encuentran los postes, las cámaras y las subestaciones.

- **Empalmes**

Para cables de M.T. en cinta, premoldeados, termocontraíbles, en **empalme** en T o cualquier otro

1.1.9 Equipos que conforman el SID

Transformadores

Para facilitar el manejo de información de este tipo de **equipo** , se clasificó en dos categorías de trabajos claramente diferenciados :

a. Cambio o Retiro del Transformador

Para reportar este tipo de trabajo se debe llenar el formato TRAF, en donde se reúnen las características exigidas por SID para su actualización en el **sistema** . Este formato resume las características tanto del transformador que se instala como del transformador que se retira, las cuales se explican a continuación:

BOLETIN	:	Nº de Boletín que ordena el cambio o retiro del transformador.
PUNTO FÍSICO	:	Punto físico en donde se encuentra instalado el transformador.
USO	:	Exclusivo (Ex) o dedicado, Alumbrado Público (A.P.), Red (Rd), Mixto (Mx).
TENSIÓN	:	M.T-B.T. 11 400-208 V , 34 500-480 V , 11 400-208/120 V . etc.
Nº TAP	:	Nº Tap en que quedó conectado el transformador
TIPO	:	Monofásico (Mn), Trifásico (Tr).
TIPO DE AISLAMIENTO:	:	Aceite <u> </u> Seco <u> </u>



b. Instalación de Cargas Nuevas en el Sistema

El reporte de este tipo de información se encuentra consignado en el paquete de requerimientos de preliminares, donde debe diligenciarse:

- Formato de suspensiones programadas de energía: Se detalla la ubicación espacial del Proyecto, el punto de conexión, los puntos físicos asignados y marcados en terreno, la configuración final de la red de **Media Tensión**, el calibre y **material** del Conductor, Apoyos (poste, cámara, **subestación**), Transformador (kVA, **Tensión Baja**, # Placa, Marca)
- Diagrama Unifilar : En donde se detallen las características técnicas del transformador instalado (kVA, **Tensión Baja**, # Placa, Marca), conectividad detallada, Seccionadores, dirección del Proyecto, Punto significativo existente de donde es conectado a la red y Punto significativo nuevo que debe ser asignado al sitio.

Seccionadores

Para la actualización de estos equipos de **maniobra** en el SID es indispensable reportar la siguiente información:

Punto Significativo
Marca del equipo
Capacidad Nominal, Amperios (A)
Tensión Nominal kV
Diagrama Unifilar de Barrajes y Conectividad

Condensadores

Para la incorporación de estos equipos en el SID es indispensable reportar la siguiente información:

Punto Significativo
Marca del equipo
Capacidad (kVAr)
Tensión Nominal
Estado de conexión: Abierto o cerrado

Seccionadores (Cajas De Maniobra)

Es indispensable reportar la siguiente información cuando se incorpore o conecte al **Sistema** de Distribución de la empresa este tipo de equipos:



Punto Significativo
Marca del equipo
Capacidad Nominal, Amperios (A)
Tensión Nominal kV
Diagrama Unifilar de Barrajes y Conectividad

1.1.10 Procedimiento Gráfico de Actualización

El objetivo de éste procedimiento es agilizar la captura de información en campo, y permitir su rápida incorporación a la base de datos SID. , teniendo en cuenta los planos generados y suministrados por el Área de Telecontrol en los cuales se imprime la información **técnica** eléctrica existente del alimentador, junto con la cartografía y topología georeferenciada del circuito.

Para tal fin se definió un procedimiento gráfico que permite reportar las modificaciones sobre el **sistema** de M.T. minimizando el uso de formatos y haciendo posible registrar la información necesaria para la incorporación de los eventos al **Sistema** de Información SID.

Con este procedimiento, los cambios realizados sobre la red de distribución se hacen evidentes a tareas de inspección visual realizadas por los revisores de campo.

Las modificaciones detectadas se reportan sobre el plano, asignando colores diferentes a cada operación de alteración realizada sobre la red y/o el **equipo** (Amarillo = Correcto, Verde = Retiro, Nuevo = Rojo, Cambios = Azul) después de realizar el trabajo correspondiente.

Código de Colores

Este tipo de código permite una rápida visualización de las modificaciones que afectan al **sistema** de distribución, con lo cual se logra minimizar los tiempos de incorporación de información al SID. Se define el uso de los siguientes colores:

CORRECTO = AMARILLO

Al avanzar sobre la ruta del circuito, los tramos coincidentes con la información y ruta registrada en el plano deben repisarse en color amarillo, y colocar un signo de verificación en el listado de topología, sobre el **tramo** respectivo, si éste existe y es correcto

RETIRO = VERDE

Los tramos y equipos retirados deben marcarse en color verde.

NUEVO = ROJO

Los tramos nuevos deben señalarse en color rojo.

CAMBIO O TRASLADO DE RED = AZUL

Cuando se realizan labores de **mantenimiento** o remodelación que involucran el cambio de conductor o el traslado de la red existente sin alterar la topología del recorrido del circuito.



Nota : al dibujar el Esquema, el trazo debe hacerse con rapidografo o lápiz negro, y repisarse con el color adecuado según lo establecido en el código de colores.

Características del Equipo Instalado

Para completar la información reportada gráficamente es necesario anexar una tabla adjunta, en donde se detallen las características de los equipos instalados, que contemple los requerimientos de información del SID-ENEL.

EQUIPO	PTO. FÍSICO	CARACTERÍSTICAS

Para asignar un código a un punto significativo, debe tenerse en cuenta los siguientes criterios:

TIPO DE EVENTUALIDAD	PROCEDIMIENTO A DESARROLLAR
EL CÓDIGO EXISTE EN TERRENO Y EN EL PLANO	Se debe repintar el código si se encuentra borroso o deteriorado.
EXISTE EN TERRENO Y NO EN EL PLANO	Se verificará por radio si el código existe en la base de datos y si corresponde a dicha ubicación. Si es así se repintará si es necesario y en caso contrario se reportará el código encontrado a la base de datos para su respectiva actualización.
NO EXISTE EN TERRENO PERO SI EN EL PLANO	Se asignará el del plano y se remarcará en el poste, o cámara el código encontrado en el plano.
NO EXISTE EN TERRENO NI EN EL PLANO	Se asignará uno nuevo del listado de códigos entregados por la empresa el cual debe ser remarcado en terreno y reportado a la base de datos para su respectiva incorporación.

1.1.11 Servicios y Explotación del SID

El sistema de información técnico SID es explotado por la organización mediante la utilización de los siguientes servicios, que cubre necesidades de las diferentes áreas de la Empresa y Contratistas externos:

Mapeo Automático y Reportes Técnico-Estadísticos

Entrega información impresa del área de cubrimiento de Enel Colombia, a nivel de mapas con urbanismo y urbanismo con redes, a diversas escalas, como soporte de planeación, operación y mantenimiento , para la organización y clientes externos.



Información centralizada en su gestión, y descentralizada para uso de toda la Empresa mediante el acceso al [sistema](#) de información SID.

Consultas:

Los usuarios del [sistema](#) pueden acceder a través de diversas aplicaciones, la base de datos y obtener información para apoyar sus tareas. Ver figura 2.

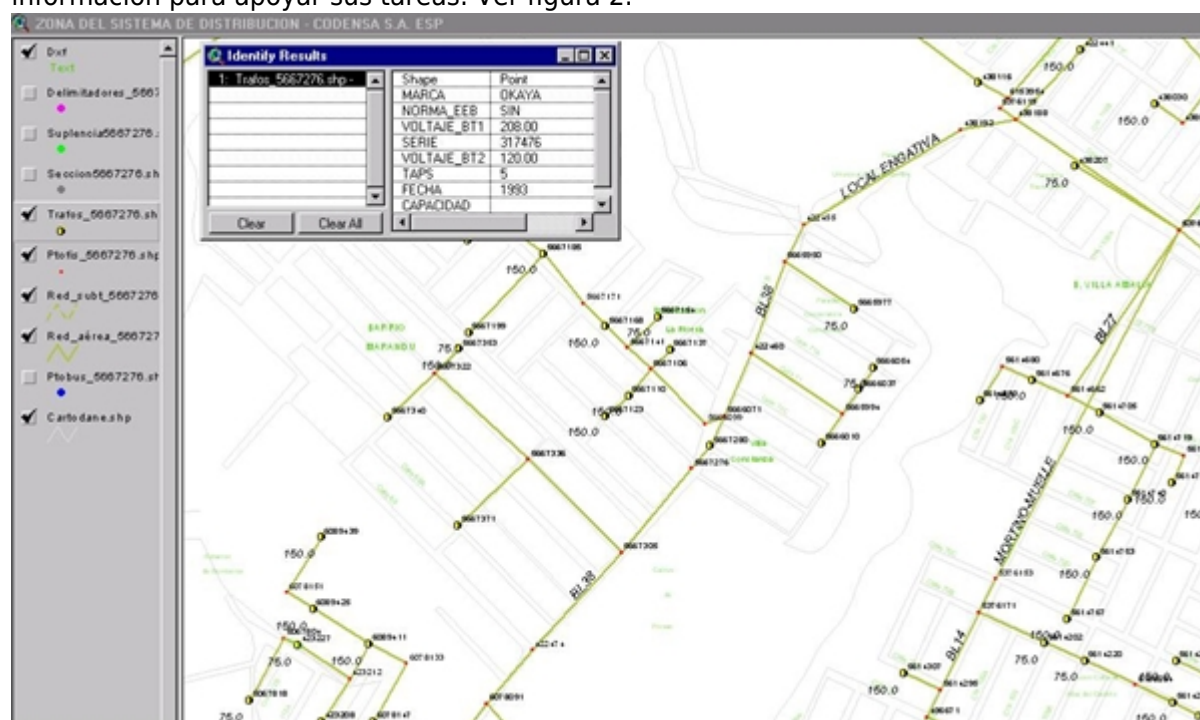


Fig. 2. Servicios de Mapeo, Consulta y Estadísticos del Sistema de M

Bodega de Datos [técnica](#) (Data Warehouse) para la organización

La gran base de datos de explotación, que es en últimas el SID, permite con base en su arquitectura abierta, Cliente-servidor y diseño relacional, la capacidad de establecer conectividad a las Tablas de datos de equipos, topología y despliegue gráfico, para que otras aplicaciones de Planeamiento [eléctrico](#), Diseño de ingeniería, Operación del [Sistema Eléctrico](#), diversos tipos de Consultoría [Técnica](#) y Comercial accedan y utilicen ésta información, que es un activo valioso de la organización.

1.1.12 Codificación y Rotulación de los Elementos de la Red de [Media Tensión](#)

Objeto

Definir el procedimiento de codificación y rotulación de los elementos de la red de distribución de [Media Tensión](#).

Ambito de Aplicación

Se aplica a los procesos de levantamiento y registro de información, para la actualización del SISTEMA DE INFORMACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ENEL, SID, la cual debe ser cumplida por empleados de ENEL, y particulares que realicen actividades que modifiquen la configuración y características de los elementos



incluidos en las redes de **media tensión** , como son equipos o seccionadores del Sistema de Distribución Eléctrico de **media tensión** . Afecta a los elementos incluidos en las líneas de **media tensión** , desde la salida de la Subestación de Potencia, hasta los transformadores de MT-BT o acometida en **media tensión** .

Consideraciones Generales sobre la Codificación

El concepto de codificación se atribuye al identificador externo, campo, o nombre del elemento en la BDE (Base de Datos de Explotación) o SID (**Sistema** de Información de Distribución), entendiéndose como identificador externo, el que es válido para el Centro de Control, o que se rotularía en sitio si fuera necesario. Toda nueva instalación se deberá codificar y rotular de acuerdo con ésta normativa.

Es obligatorio rotular aquellos elementos que son necesarios en la operación del Centro de Control, dado que ésta información soporta las tareas de operación y **mantenimiento** de las redes de **Media Tensión** , siendo la base para las decisiones de Ingenieros y Operadores, por lo que se considera de importancia prioritaria realizar las tareas y procedimientos necesarios, para garantizar que las modificaciones realizadas en circuitos se reporten oportunamente, para su incorporación al **Sistema** de Información de Distribución y a la BDE. Toda rotulación debe coincidir con lo codificado en la BDE.

Gestor de Codificación

La responsabilidad de la rotulación en sitio es del personal que interviene o interactúa con la red, tanto de ENEL como del personal particular autorizado. El Área de Telecontrol será la responsable de coordinar y velar por el cumplimiento de la Norma de Codificación, junto con el Centro de Control.

Centros de Transformación (C.T.)

• Normativa

El elemento C.T. tendrá un identificador numérico de cinco posiciones compuesto por un número del 1 al 99999, sin ceros a la izquierda.

El código del C.T. será identificador único y por lo tanto no tendrá relación con divisiones organizativas, territoriales o eléctricas.

• Rotulación en sitio

Todos los C.T. deberán estar rotulados en terreno de acuerdo con el rótulo mostrado en la figura.

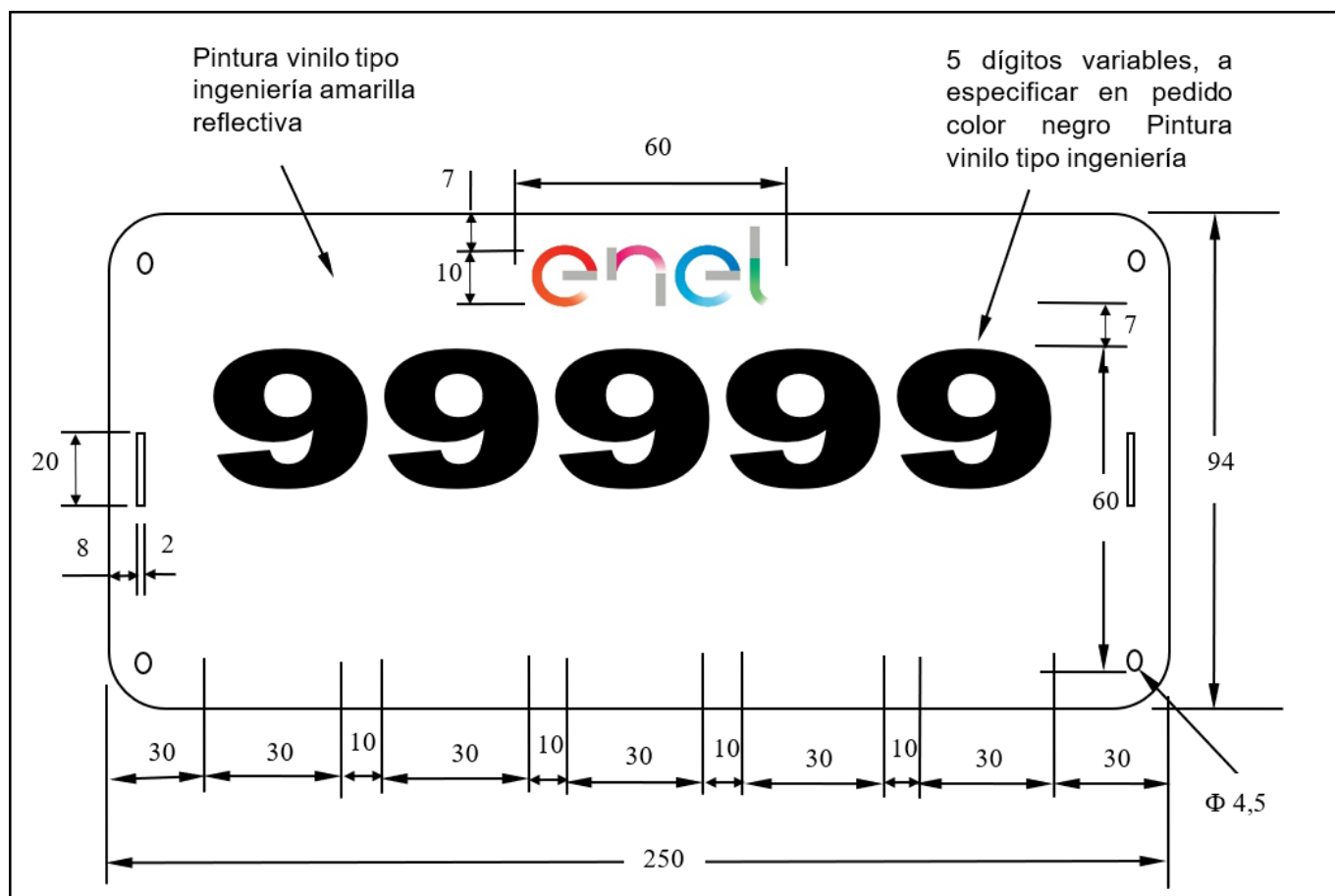


Figura 3. Rótulo tipo [centro de transformación](#) .

CARACTERÍSTICAS DEL RÓTULO TIPO [CENTRO DE TRANSFORMACIÓN](#)

Material : Aluminio de 1,0 mm de espesor

Texto : Cinco dígitos

Impresión : Fondo en vinilo tipo ingeniería color amarillo reflectivo resistente a la intemperie, logotipo y números en pintura color negro

• Instalación

En los locales se instala el rótulo del [centro de transformación](#) en forma horizontal, siempre buscando que la marca quede en lugar visible.

Las rótulos se fijan con pernos, chazos, remaches, pegante especial u otros, a las paredes o a las celdas. En sitios de alta [contaminación](#) , [corrosión](#) y humedad ambiental, cuando la fijación de los rótulos se haga con pernos o remaches estos deben ser galvanizados o de un [material](#) inmune a dichos agentes.

No se debe instalar el rótulo del [centro de transformación](#) a una altura inferior a un metro del piso.

Todo transformador en poste se codificará y rotulará como [centro de transformación](#) .



Dispositivos de Maniobra Interiores de los C.T.

• Normativa

Los dispositivos de **maniobra** interiores al **centro de transformación**, se codificarán con un número de hasta dos dígitos, relativo al C.T.. Los seccionadores de operación sin **carga** y los seccionadores de operación bajo **carga** usarán como código los números impares, 1, 3, 5,, 97; reservándose el subconjunto de números 9, 19, 29, 39, 49, 59, 69, 79, 89 y 99, para los seccionadores de protección del transformador y cortacircuitos.

Los interruptores automáticos usarán como código los números pares, 2, 4, 6,.....98.

La asignación de esta numeración se efectuará empezando por la celda de la izquierda sin contar con la celda del transformador.

• Rotulación en sitio

Todos los elementos serán rotulados en terreno de acuerdo con el rótulo mostrado en la figura 4.

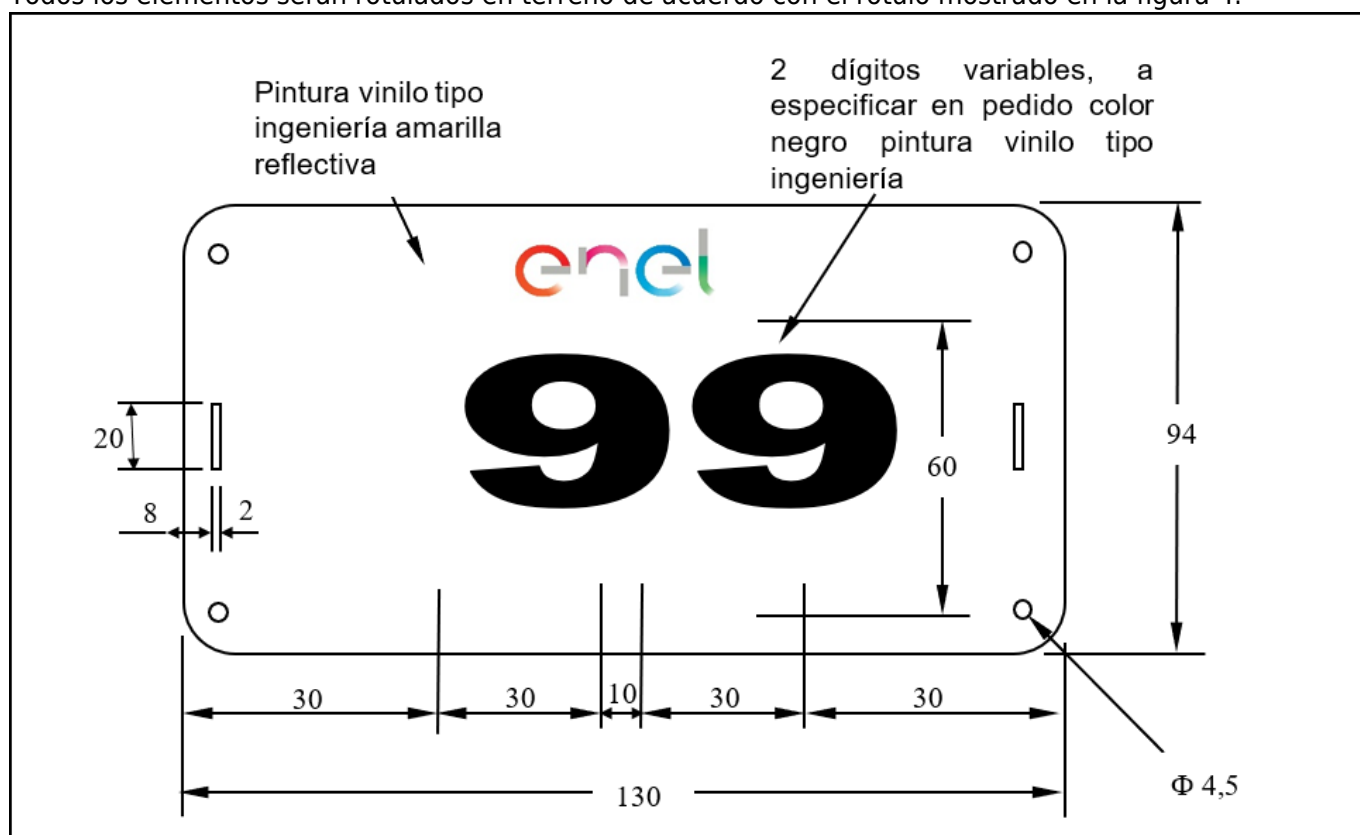


Figura 4. Rótulo tipo seccionador interior.

CARACTERÍSTICAS DEL RÓTULO TIPO SECCIONADOR INTERIOR

Material : Aluminio de 1,0 mm de espesor

Texto : Dos dígitos

Impresión : Fondo en vinilo tipo ingeniería color amarillo reflectivo resistente a la intemperie, logotipo y números en pintura color negro

• Instalación



En la puerta de la celda al frente de cada **seccionador** se fija su respectivo rótulo.

En el **Centro de Transformación** convencional de local, se fija el rótulo del **seccionador** en la pared donde está instalado el **seccionador** .

Si en el **Centro de Transformación** hay seccionadores colocados verticalmente, de igual manera se instalarán los rótulos en la pared o en la puerta de la celda. Los seccionadores de operación de las cajas de **maniobra** se marcarán pegando el rótulo a la cara respectiva de la caja de maniobras y ubicando apropiadamente.

En los equipos interruptores se fija el rótulo al **equipo** .

Siempre se debe buscar que el rótulo represente la identificación física del **equipo** para evitar ambigüedades y dificultad de identificación del mismo.

Dispositivos de Maniobra Exteriores de la Red de M.T.

Normativa

El elemento dispositivo de **maniobra** instalado en poste diferente de aquellos donde hay transformador, tendrán como identificador un código alfanumérico de hasta seis posiciones compuesto por la letra "S" seguida de un número consecutivo único entre 1 al 99999.

Los reconectores se codificarán con el prefijo "RC", seguido de un número consecutivo único entre 1 y 9999, ver figura 6.

Los seccionalizadores se codificarán con el prefijo "SZ", seguido de un número consecutivo único entre 1 y 9999, ver figura 7.

• Rotulación en sitio.

Todos los elementos serán rotulados en terreno de acuerdo con el rótulo mostrado en la fig 5, 6 y 7.

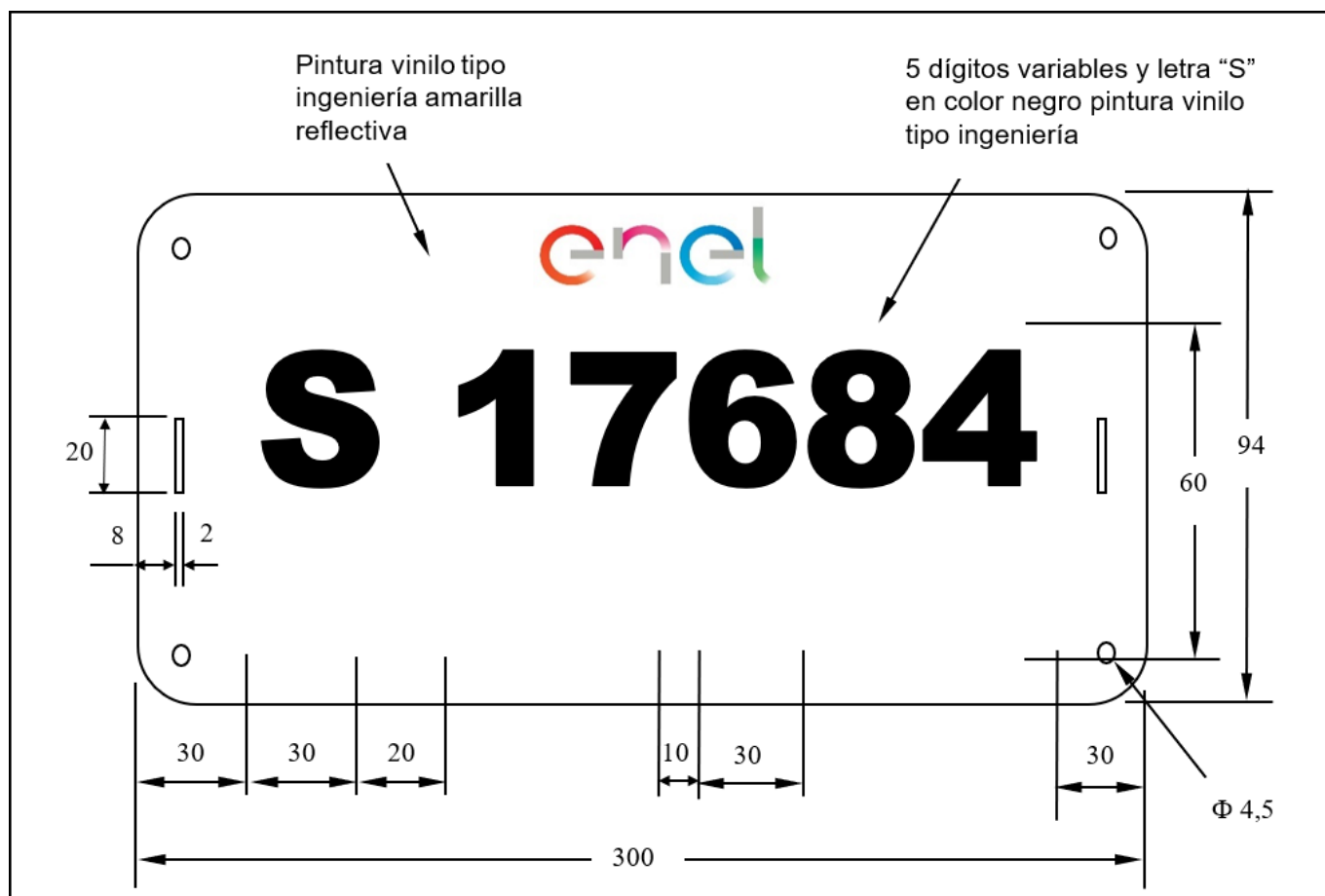


Figura 5 Rótulo tipo seccionador exterior.

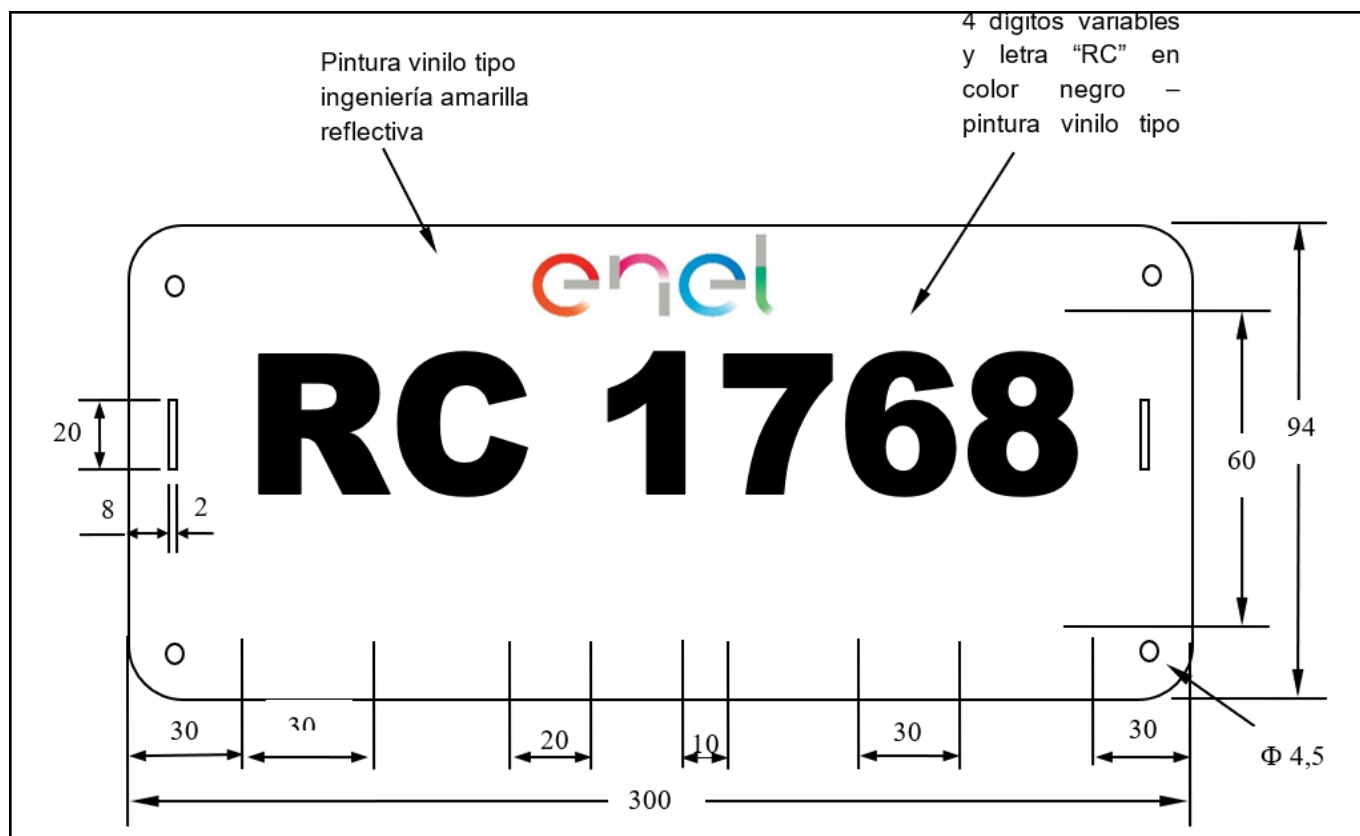


Figura 6. Rótulo tipo reconectador exterior.

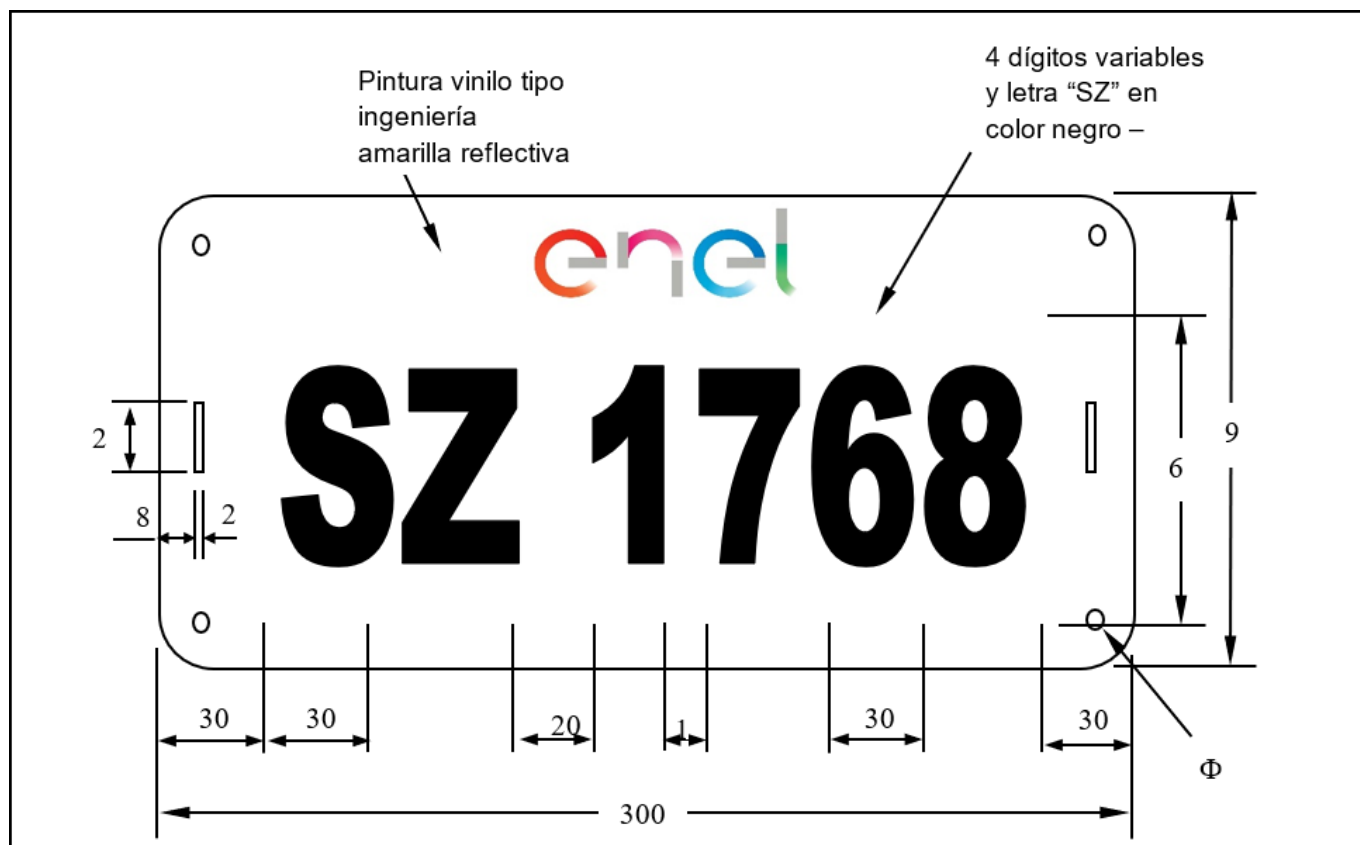




Figura 7 Rótulo seccionalizador tipo exterior.

CARACTERÍSTICAS DEL RÓTULO TIPO SECCIONADOR EXTERIOR

Material : Aluminio de 1,0 mm de espesor

Texto : Cinco dígitos y una letra

Impresión : Fondo en vinilo tipo ingeniería color amarillo reflectivo resistente a la intemperie, logotipo y números en pintura color negro

• **Instalación**

En los postes, a una altura mínimo de 3 metros, con cinta band it.

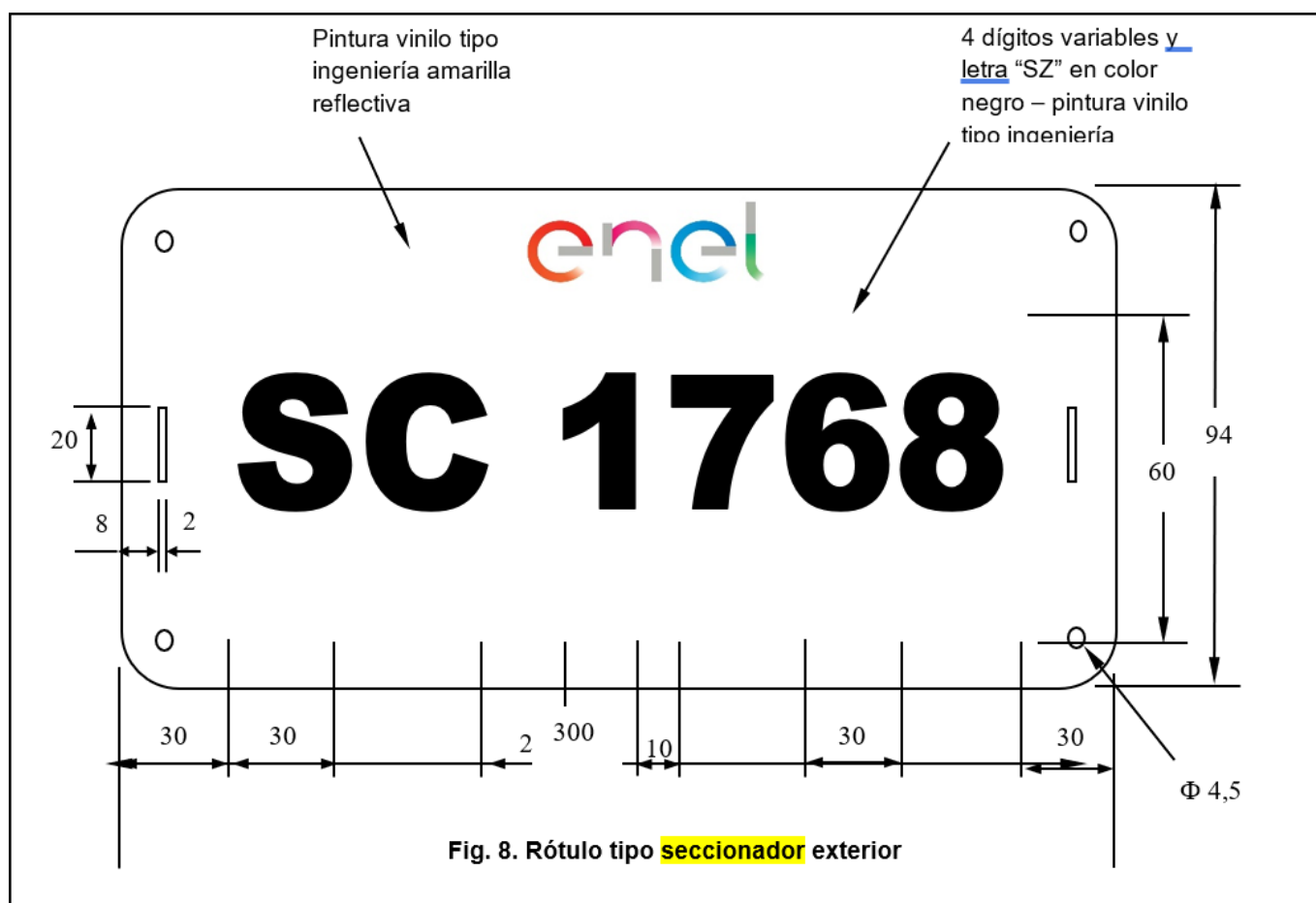


Figura 8. Rótulo tipo seccionador exterior.

CARACTERÍSTICAS DEL RÓTULO TIPO SECCIONADOR EXTERIOR

Material : Aluminio de 1,0 mm de espesor

Texto : Cinco dígitos y una letra

Impresión : Fondo en vinilo tipo ingeniería color amarillo reflectivo resistente a la intemperie, logotipo y números en pintura color negro

• **Instalación**

En los postes, a una altura mínimo de 3 metros, con cinta band it.



Postes con solo **equipo de seccionamiento**

- En los postes que tengan red de **baja tensión** , se instalará el rótulo del **seccionador** de operación encima de la red de B.T. (percha porta **aislador** o herraje de red trenzada).
- En postes con doble circuito, donde la disposición es de un circuito sobre el otro y ambos con **seccionador** , se debe instalar el rótulo de los seccionadores uno debajo del otro, en el mismo orden posicional de los circuitos.
- Si los dos circuitos van en disposición lateral, el rótulo de los seccionadores de operación se colocan a cada lado del poste, de acuerdo con la ubicación de los seccionadores.

Postes con transformador y **equipo de seccionamiento**

- El rótulo del **centro de transformación** se ubica entre la red de **baja tensión** y la base del transformador.

Equipo de seccionamiento

- En postes con doble circuito, donde la disposición es de un circuito sobre el otro y ambos con **seccionador** , se deben marcar los seccionadores horizontalmente una marca debajo de otra, en el mismo orden en que van los circuitos. Los rótulos se deben ubicar entre el transformador y la red de **baja tensión** y por debajo del rótulo del **centro de transformación** .
- Si los dos circuitos van en disposición lateral, los rótulos de los seccionadores de operación se colocarán a cada lado del poste, de acuerdo con la ubicación del **seccionador** . Los rótulos se deben ubicar entre el transformador y la red de **baja tensión** y por debajo del rótulo del **centro de transformación** .

Transformadores MT-BT y Suministro en **Media Tensión**

• Normativa

El elemento Transformador MT-BT de los C.T. tendrá como identificador un código alfanumérico de hasta cuatro posiciones, compuestos por la letras "TR" seguidas por un numeral del 1 al 99. El código será relativo al C.T.

• Rotulación en sitio

Se rotulará siempre que en el terreno exista más de un transformador en el C.T., de acuerdo con la figura

9

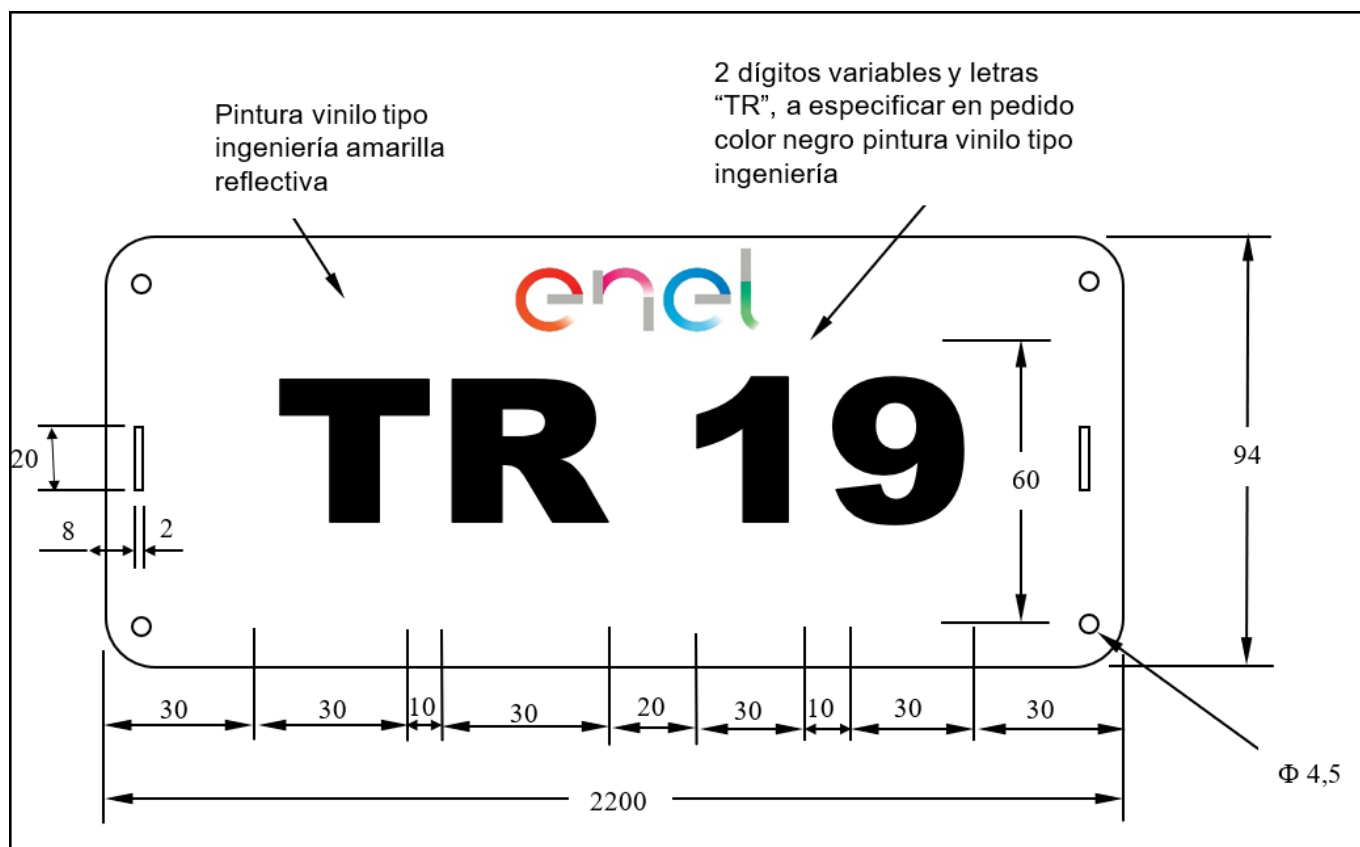


Figura 9. Rótulo tipo transformador.

CARACTERÍSTICAS DEL RÓTULO TIPO TRANSFORMADOR

Material : Aluminio de 1,0 mm de espesor

Texto : Dos dígitos y dos letras

Impresión : Fondo en vinilo tipo ingeniería color amarillo reflectivo resistente a la intemperie, logotipo y números en pintura color negro

• Instalación

En los Centros de transformación capsulados al frente de cada transformador, se fija su respectivo rótulo en la puerta de la celda.

En los Centros de transformación convencional de local, se fija el rótulo en la pared que haga la función de espaldar del transformador.

En los Centros de transformación de local se fija con puntillas, pernos, chazos o remaches sobre las paredes, para los seccionamientos y en las subestaciones capsuladas, se fijan adosadas sobre laminas con remaches, pegante o silicona.

- Fusibles Interiores:*

• Normativa

Los fusibles interiores se codifican con la secuencia F1, F2, , F99 relativa al C.T.

Los fusibles incorporados a dispositivos de **maniobra** no tendrán código de identificación



• Rotulación en sitio

Los fusibles interiores se rotularán con el rótulo mostrado en la figura 10.}

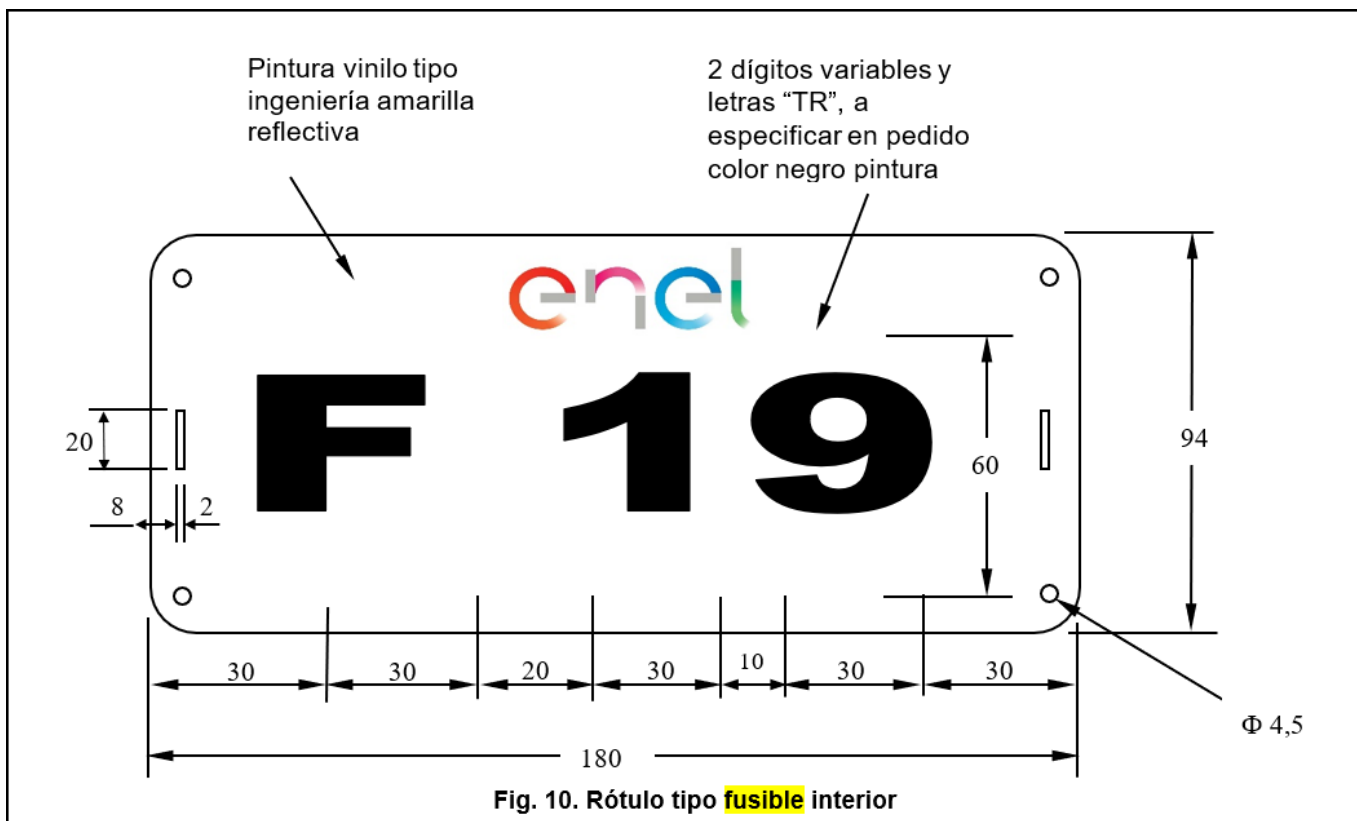


Figura 10. Rótulo tipo fusible interior.

CARACTERÍSTICAS DEL RÓTULO TIPO FUSIBLE INTERIOR

Material : Aluminio de 1,0 mm de espesor

Texto : Dos dígitos y una letra

Impresión : Fondo en vinilo tipo ingeniería color amarillo reflectivo resistente a la Intemperie, logotipo y números en pintura color negro.

Instalación

Al frente de cada elemento sobre la puerta de la celda de protección. Al frente de la pared del elemento en las subestaciones de local.

Barraje de C.T.

• Normativa

Los barrajes se codificarán con la secuencia B1, B2, ..., B9, relativa al C.T.

• Rotulación en sitio

Solo se rotularán si existe más de un barraje de acuerdo con figura 11.

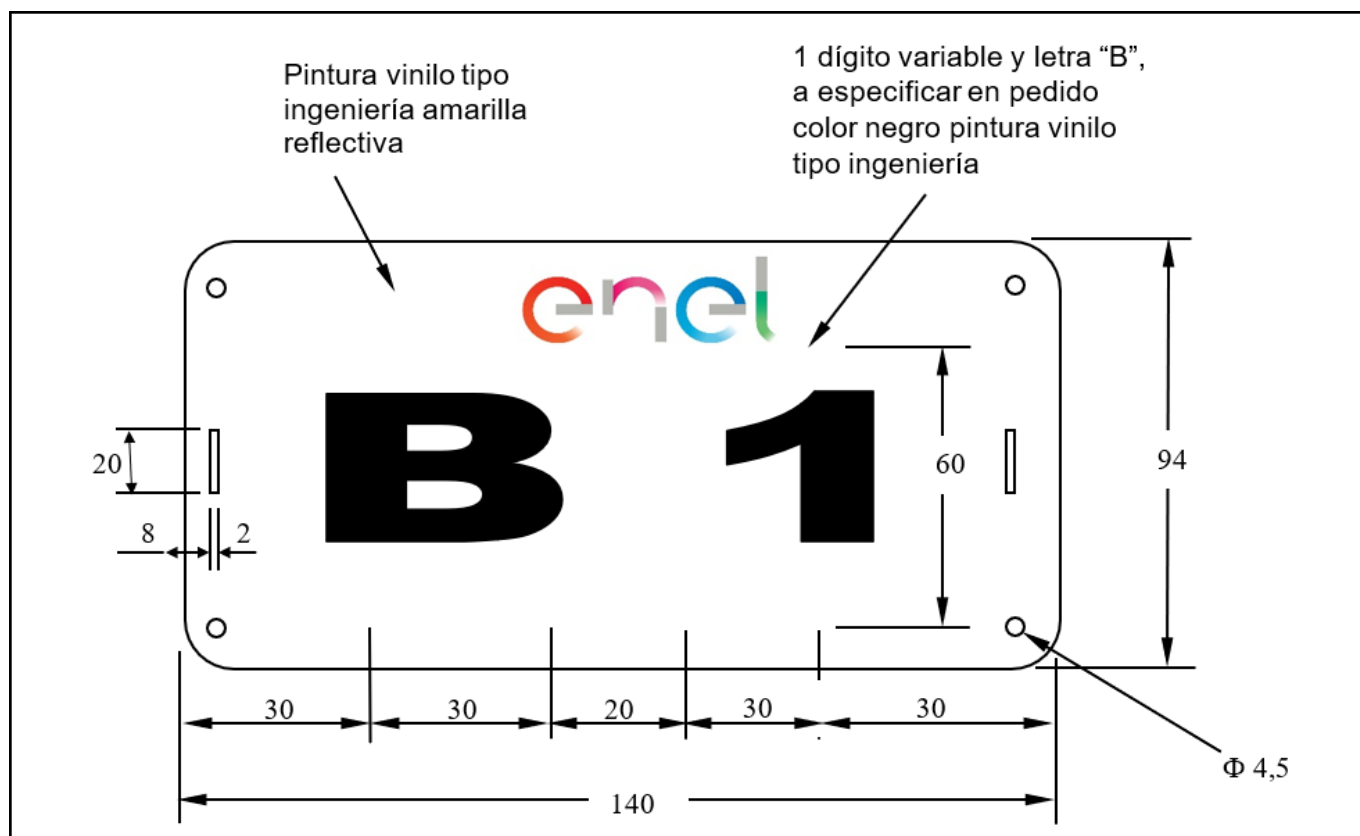


Figura 11 Rótulo tipo Barraje de C.T.

CARACTERÍSTICAS DEL RÓTULO TIPO BARRAJE DE C.T.

Material : Aluminio de 1,0 mm de espesor

Texto : Un dígito y una letra

Impresión : Fondo en vinilo tipo ingeniería color amarillo reflectivo resistente a la intemperie, logotipo y números en pintura color negro.

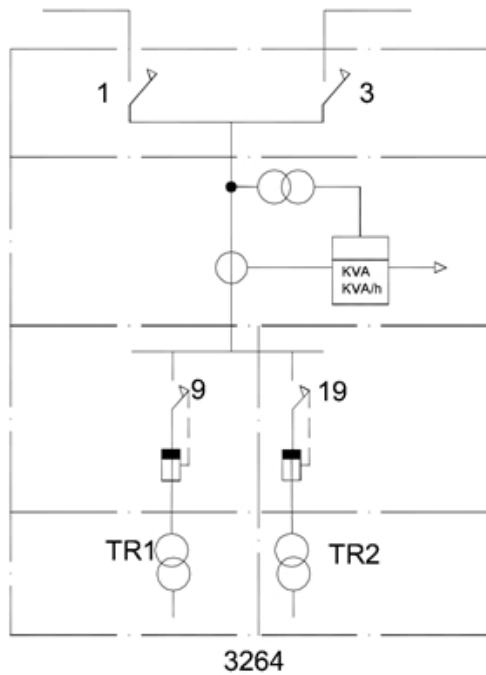
Instalación

Al frente de cada barraje se fija su respectivo rótulo

Apoyos

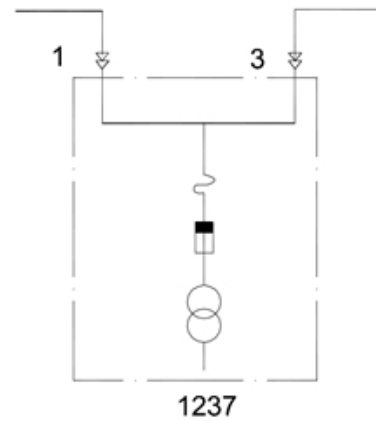
Los apoyos de **media tensión** se codificarán y rotularán igual que como se viene realizando. Se mantendrá el concepto del punto significativo (apoyos con una o más singularidades) y su código será de siete dígitos: El número consecutivo y un dígito de confirmación.

A continuación se muestran algunos ejemplos de las marcaciones y codificaciones.



3264

CENTRO DE TRANSFORMACION CON ENTRADA SALIDA
MEDIDA, PROTECCION Y TRANSFORMADORES



1237

CENTRO DE TRANSFORMACION DE PEDESTAL

CENTRO DE TRANSFORMACION CAPSULADO

CELDA

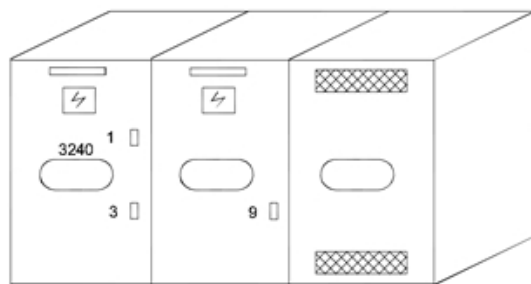
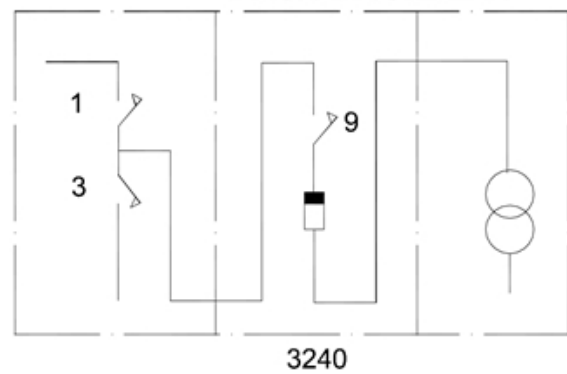
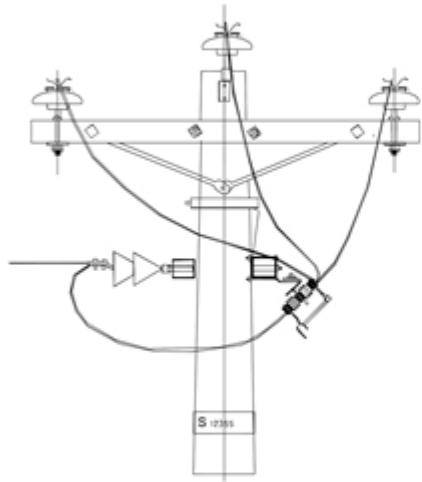


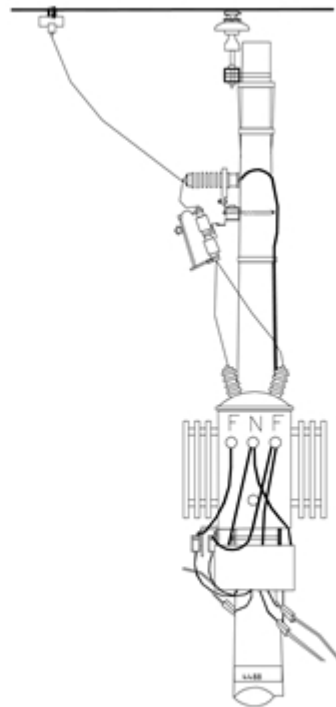
DIAGRAMA UNIFILAR



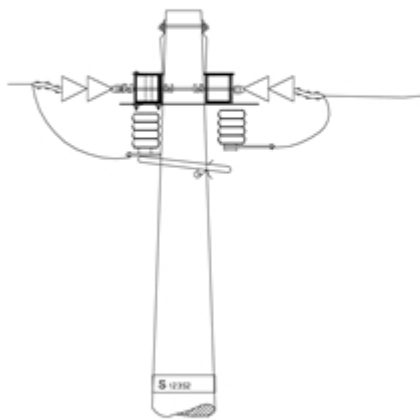
3240



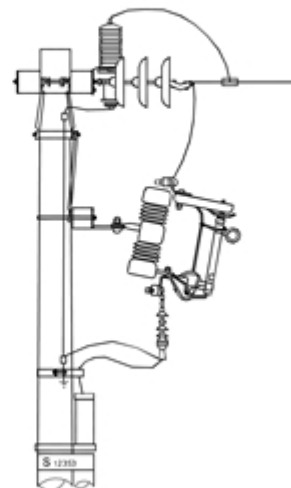
DERIVACION CON PROTECCION



TRANSFORMADOR EN POSTE



SECCIONAMIENTO DE LA RED



SUBTERRANIZACION CON PROTECCION



www.icontec.org.co