



CURSO VIRTUAL

MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN

INICIO



**SÁBADO
23 DE NOVIEMBRE**



**SÁBADOS Y DOMINGOS
8:00 A.M. - 1:00 P.M.**



**MODALIDAD
VIRTUAL**



PONENTE

**ING. DECIDERIO
DÍAZ RUBIO**

*Ing. Mecánico Electricista.
Doctorado en Ingeniería Mecánica
Eléctrica con mención en energía.*



Certificado Opcional

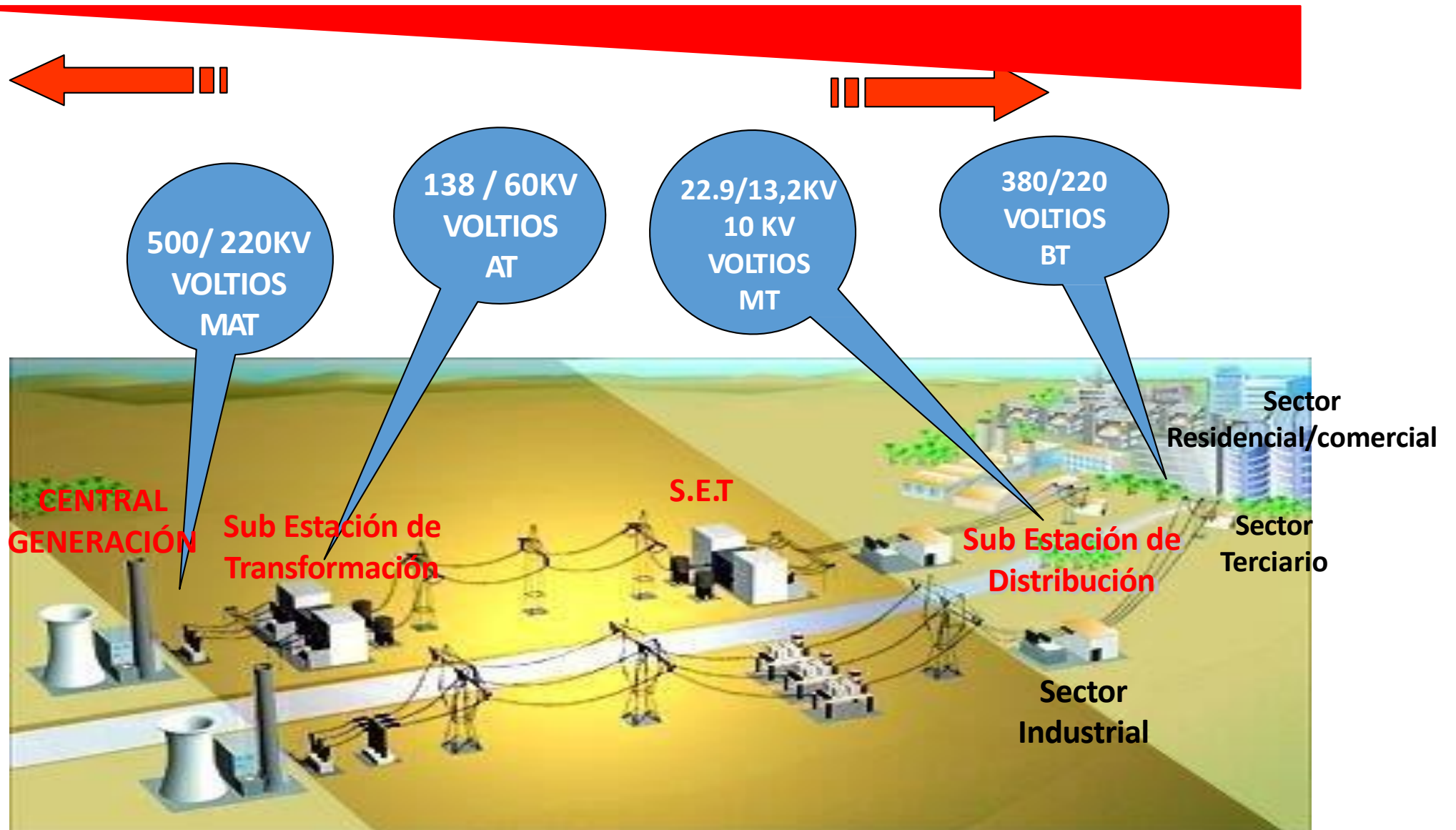


Sesión 01

Definiciones generales, Normatividad vigente, Tipos de conexión, grados de protección y simbología en Instalaciones eléctricas en Baja Tensión.



Como se produce y como llega la electricidad a nivel baja tensión





DEFINICIONES GENERALES

- **Acometida:** Es la parte de la instalación eléctrica comprendida entre la red de distribución (incluye el empalme) y la caja de conexión o la caja de toma.
- **Alimentador:** Es la porción de un circuito eléctrico entre la caja de conexión o caja de toma, u otra fuente de alimentación, y los dispositivos de sobrecorriente del circuito o circuitos derivados.
- **Bandeja de cables:** Canalización que consiste en largueros y planchas unidas entre sí, construida de tal forma que cuando ha sido completamente instalada, los conductores y cables aislados pueden ser fácilmente instalados o retirados sin dañar su aislamiento.
- **Circuito de control:** Circuito que lleva señales eléctricas que dan mando a los dispositivos de control, pero no lleva la corriente o potencia que el dispositivo controla.



DEFINICIONES GENERALES

- **Circuito derivado:** Porción de un alambrado que se extiende entre el último dispositivo de sobrecorriente que protege el circuito y la o las salidas.
- **Circuito derivado de conductores múltiples:** Consiste en dos o más conductores no conectados a tierra que tienen una diferencia de tensión entre ellos y un conductor de tierra que tiene igual diferencia de potencial entre él y cada conductor no conectado a tierra del sistema, con este conductor de tierra conectado al neutro.
- **Circuito de potencia de baja energía:** Circuito diferente a los de control remoto y a los de señal, que tiene el suministro de potencia limitado de acuerdo con lo establecido para los circuitos de control remoto Clase 2.
- **Conducto:** Parte de un sistema de canalización eléctrica cerrada de sección transversal circular, diferente de la tubería eléctrica metálica o tubería eléctrica no metálica, en la cual se tienden conductores.



DEFINICIONES GENERALES

- **Conducto rígido no metálico liviano (PVC):** conducto no metálico rígido de cloruro de polivinilo que puede ser instalado en paredes o en el piso, o empotrada en el techo, que obedece a la norma técnica para tubería rígida liviana de PVC. Puede trabajar con temperaturas de hasta 75°C, que obedece a la norma técnica para tubería rígida pesada de cloruro de polivinilo (PVC).
- **Conducto rígido de termoplástico libre de halógenos (HFT):** conducto rígido no metálico, fabricado con materiales libres de halógenos, que puede unirse con otras mediante acoples. Puede soportar temperaturas de hasta 125°C, que obedece a la norma técnica para tubería rígida pesada de termoplástico libre de halógenos (HFT).
- **Conductor:** Alambre, cable u otra forma de metal, instalado con la finalidad de transportar corriente eléctrica desde una pieza o equipo eléctrico hacia otro o hacia tierra.
- **Conductor neutro:** Conductor conectado a un punto neutro de un sistema y capaz de contribuir con la transmisión de la energía eléctrica.
- **Conductor de enlace equipotencial:** Conductor que conecta las partes metálicas no conductoras de corriente de los equipos eléctricos, de las canalizaciones y de las cajas, con el conductor de tierra del sistema.
- **Conductor de puesta a tierra:** Conductor utilizado para conectar el equipo de conexión o el sistema, al electrodo de puesta a tierra.



DEFINICIONES GENERALES

- **Cordón de extensión:** Conjunto que consiste en un cordón flexible o cable de alimentación de longitud adecuada, provisto con un enchufe en un extremo y de un tomacorriente en el otro.
- **Expuesto, aplicable a partes vivas:** Capaz de ser tocado en forma inadvertida o aproximarse al mismo a distancia menor que la de seguridad; esto es aplicable a partes que no han sido adecuadamente cubiertas, separadas o aisladas.
- **Expuesto, aplicable a método de alambrado:** Significa no embutido o no oculto.
- **Frente muerto:** Sin partes expuestas a personas por el lado que se opera el equipo.
- **Instalación eléctrica:** Instalación de alambrado y accesorios en un terreno, edificación o predio, desde el punto o puntos donde el concesionario u otra entidad suministra la energía eléctrica hasta los puntos donde esta energía pueda ser utilizada por algún equipo; también incluye la conexión del alambrado a los mencionados equipos, así como la modificación, ampliación y reparación del alambrado.



DEFINICIONES GENERALES

- **Lugares peligrosos:** Son predios, edificaciones o partes de ellas en las cuales existe peligro de incendio o de explosión debido a que:
 - (a) Se fabrican, utilizan o almacenan gases altamente inflamables u otras sustancias inflamables.
 - (b) Existen polvos combustibles o partículas en suspensión, en cantidades suficientes para producir una mezcla explosiva; o aquellos en que sea impracticable evitar que tales polvos o partículas en suspensión se depositen en o sobre motores, u otros equipos eléctricos, en cantidad tales que provoquen sobrecalentamientos por obstrucción de la irradiación normal, o que se depositen sobre lámparas.
 - (c) Se usa, manipula o fabrica fibras fácilmente inflamables o materiales que producen partículas volátiles combustibles.
 - (d) Se almacena en fardos o contenedores, pero no se manipula o fabrica fibras fácilmente inflamables o materiales que producen partículas volátiles combustibles.



DEFINICIONES GENERALES

- **Portalámparas:** Dispositivo construido para el soporte mecánico de lámparas, y para conectar a ella los conductores de alimentación.
- **Portátil (aplicado a un equipo eléctrico):** Significa que el equipo está especialmente diseñado para no ser utilizado en instalación fija, y es alimentado a través de un cordón flexible o cable y un enchufe de conexión.
- **Riesgo eléctrico:** Es la probabilidad de ocurrencia de un contacto directo o indirecto con una instalación eléctrica, que pueda ocasionar daño personal o material, y/o interrupción de procesos.
- **Tablero o Panel de Distribución:** Panel o conjunto de paneles diseñados para constituir un solo panel; incluye barras, dispositivos automáticos de sobrecorriente, y con o sin interruptores para el control de circuitos de alumbrado y fuerza; contruidos para su colocación en un gabinete adosado o empotrado en la pared y accesible solo por un frente.
- **Tensión:**
 - Alta tensión: Cualquier tensión nominal mayor que 1000 V.
 - Baja tensión: Cualquier tensión nominal comprendida desde 31 V hasta 1000 V.
 - Extra-baja Tensión (Muy baja tensión): Cualquier valor de tensión inferior a 31 V.



DEFINICIONES GENERALES

- **Uso residencial:** Utilización de una edificación o parte de ella por personas para alojarse y pernoctar, pero no para albergue o para recibir cuidado o tratamiento médico.
- **Usuario:** Es la persona natural o jurídica que ocupa un predio y está en posibilidad de hacer uso legal del suministro eléctrico correspondiente; es el responsable de cumplir con las obligaciones técnicas y/o económicas que se derivan de la utilización de la electricidad.



DEFINICIONES GENERALES

- **Tomacorriente con toma de tierra:** Tomacorriente de tres contactos hembra, uno de los cuales está conectado al sistema de puesta a tierra.
- **Tomacorriente doble:** Dos dispositivos de contactos hembra, sobre un mismo yugo, instalados en una salida para la conexión de dos enchufes.
- **Tomacorriente simple:** Un dispositivo de contacto hembra en un yugo instalado en una salida para la conexión de un enchufe.
- **Uso residencial:** Utilización de una edificación o parte de ella por personas para alojarse y pernoctar, pero no para albergue o para recibir cuidado o tratamiento médico.
- **Usuario:** Es la persona natural o jurídica que ocupa un predio y está en posibilidad de hacer uso legal del suministro eléctrico correspondiente; es el responsable de cumplir con las obligaciones técnicas y/o económicas que se derivan de la utilización de la electricidad.



DEFINICIONES GENERALES

Procedimientos de mantenimiento para instalaciones eléctricas en baja tensión.

El mantenimiento de las instalaciones eléctricas de baja tensión es fundamental para garantizar su correcto funcionamiento, prevenir fallos y asegurar la seguridad de las personas y los equipos involucrados. A continuación, se describen los principales procedimientos de mantenimiento que se deben seguir, basados en la normativa vigente y las buenas prácticas recomendadas para este tipo de instalaciones.



DEFINICIONES GENERALES

Mantenimiento preventivo y correctivo

El mantenimiento de instalaciones eléctricas en baja tensión se divide en dos tipos principales:

Mantenimiento preventivo

Este tipo de mantenimiento se realiza de forma periódica, con el fin de evitar fallos o deterioros en los componentes del sistema eléctrico. Las acciones preventivas son planificadas de acuerdo con un cronograma y tienen como objetivo mantener el equipo en óptimas condiciones.

Entre las principales tareas de **mantenimiento preventivo** se incluyen:

- **Inspección visual periódica**
- **Medición de parámetros eléctricos**
- **Pruebas de aislamiento:**
- **Comprobación de las protecciones:**

<https://www.youtube.com/watch?v=DXNo5itHMwc>

DEFINICIONES GENERALES



Mantenimiento preventivo y correctivo

Entre las principales tareas de **mantenimiento preventivo** se incluyen:

- **Inspección visual periódica:** Se debe realizar una revisión visual de las instalaciones eléctricas para identificar posibles daños, conexiones sueltas o desgastes en los materiales. Esto incluye verificar el estado de los cables, interruptores, fusibles y demás componentes.
- **Medición de parámetros eléctricos:** Es importante medir los valores de corriente, tensión y potencia para verificar que se encuentran dentro de los rangos normales y que no hay sobrecargas o fluctuaciones que puedan comprometer la instalación.
- **Pruebas de aislamiento:** Se recomienda realizar pruebas de resistencia de aislamiento para garantizar que los conductores y otros componentes no presenten fugas de corriente que puedan poner en riesgo la seguridad.
- **Comprobación de las protecciones:** Verificar el correcto funcionamiento de dispositivos de protección como interruptores automáticos y diferenciales, asegurándose de que actúan de manera adecuada ante sobrecargas o cortocircuitos.

DEFINICIONES GENERALES



Mantenimiento correctivo

Este tipo de mantenimiento se realiza cuando ya ha ocurrido una falla o se ha detectado un problema en el sistema. Su objetivo es corregir el fallo para restablecer el funcionamiento de la instalación.

Las actividades de **mantenimiento correctivo** incluyen:

- **Reparación o sustitución de componentes defectuosos:** Si se identifica algún componente averiado o en mal estado, este debe ser reparado o sustituido inmediatamente para evitar fallos en el sistema.
- **Ajustes en conexiones sueltas o deterioradas:** Las conexiones deben mantenerse firmes para asegurar una correcta transmisión de la corriente eléctrica. Si se encuentran conexiones sueltas o corroídas, se deben ajustar o reemplazar.
- **Corrección de problemas de aislamiento:** Si se detectan fugas de corriente o valores anormales en las pruebas de aislamiento, se debe identificar la fuente del problema y tomar las medidas correctivas necesarias, como el reemplazo de conductores o la mejora del aislamiento.



Normatividad vigente.

NORMATIVIDAD VIGENTE



- CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD – UTILIZACIÓN 2016

<http://www.pqsperu.com/Descargas/NORMAS%20LEGALES/CNE.PDF>

<http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Electricidad/normatividad/ManualCNEUtilizacion.pdf>

- Modifican el Código Nacional de Electricidad – UTILIZACIÓN
RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 175-2008-MEN/DM

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/95104/RM_175_2008_DM.pdf

- Norma técnica EM.010 instalaciones eléctricas interiores del Reglamento Nacional de Edificaciones

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2366690/62%20EM.010%20INSTALACIONES%20EL%C3%89CTRICAS%20INTERIORES%20-%20RM%20N%C2%B0%20083-2019-VIVIENDA.pdf?v=1677250657>



NORMATIVIDAD VIGENTE

- Norma Técnica Símbolos Gráficos en Electricidad

<http://queestanpensando.zonalibre.org/Simbolos%20Graficos%20en%20electricidad.pdf>

- NTP-IEC 60228. CONDUCTORES PARA CABLES AISLADOS
- NTP-IEC 60332-1.2. ENSAYO DE NO PROPAGACION VERTICAL DE LA LLAMA
- NTP-IEC 60502-1: CABLES DE ENERGÍA CON AISLAMIENTO EXTRUIDO Y SUS ACCESORIOS PARA TENSIONES NOMINALES DESDE 1 KV ($U_M = 1,2$ KV) HASTA 30 KV ($U_M = 36$ KV).
- *NTP-IEC 60898-1: "INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS PARA PROTECCIÓN CONTRA sobrecorrientes en instalaciones domésticas y similares. Parte 1: Interruptores automáticos para operación con c.a."*



NORMATIVIDAD VIGENTE

- *NTP-IEC 60947-2: “Aparatos de conexión y de mando de baja tensión (aparamenta de baja tensión). Parte 2: Interruptores automáticos”.*
- *NTP-IEC 61008-1: “Interruptores automáticos para actuar por corriente residual (interruptores diferenciales), sin dispositivo de protección contra sobrecorrientes, para uso doméstico y similares. Parte 1: Reglas generales*
- *NTP-IEC 61009-1: “Interruptores automáticos para actuar por corriente residual (interruptores diferenciales), con dispositivo de protección contra sobrecorrientes incorporado, para uso doméstico y similares. Parte 1: Reglas generales”.*
- *NORMA IEC 60439-3 : Tableros Equipados con dispositivos de proteccion maniobra y control de baja tensión.*

NORMATIVIDAD VIGENTE



- *NTP 370.301 : “Instalaciones Eléctricas en Edificios. Selección e instalación de equipos eléctricos. Capacidad de corriente nominal de conductores en canalizaciones*
- *NTP 370.305: “Instalaciones Eléctricas en Edificios. Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los efectos térmicos”.*
- *NTP 370.306: “Instalaciones Eléctricas en Edificios. Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobreintensidades”.*
- IEC 60529 – Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures. International Electrotechnical Comisión. Suiza. www.iec.ch
- NEMA Standard Publication Nº 250 – Enclosures for Electrical Equipment. National Electrical Manufacturers Association. EEUU. www.nema.org • UL 50 – Cabinets and Boxes. Enclosures for Electrical Equipment. Underwriters Laboratories Inc. EEUU. www.ul.com



Tipos de conexión



ESQUEMAS DE CONEXIÓN A TIERRA (ECT)

- Actualmente, tal como se definen en la Norma IEC 60364, y en el Anexo A3 del Código Eléctrico Nacional Utilización - 2006, los esquemas de conexión a tierra (ECT), que durante mucho tiempo se han llamado «regímenes de neutro», son tres:

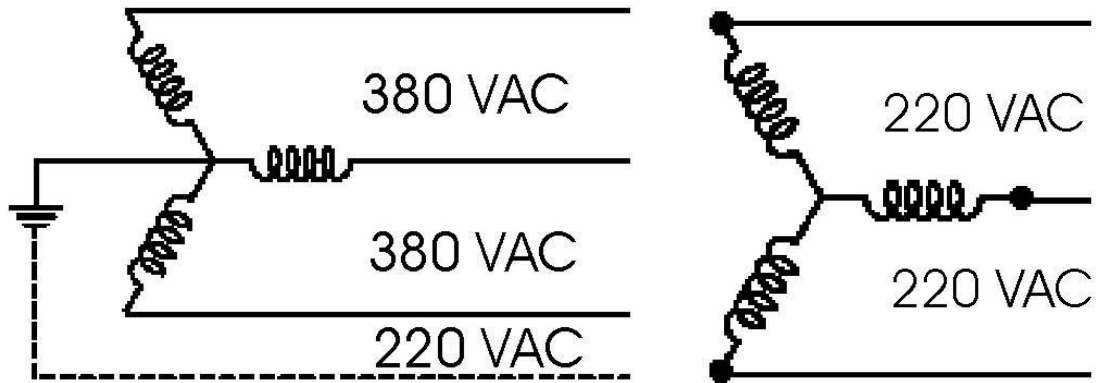
TT: neutro del transformador T y masa independientes T,

TN: neutro del transformador T y masas conectadas al neutro N,

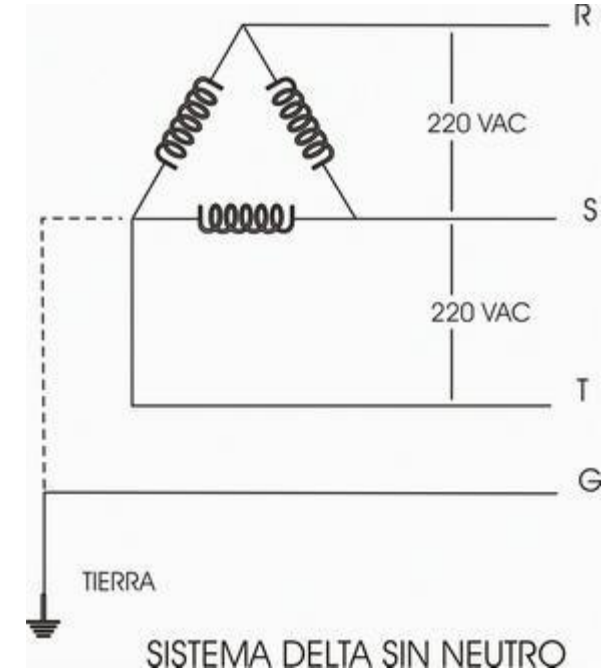
IT: neutro aislado del transformador I y masa T.



ESQUEMAS DE CONEXION A TIERRA EN EL PERÚ (ECT)



ECT: TT, TN

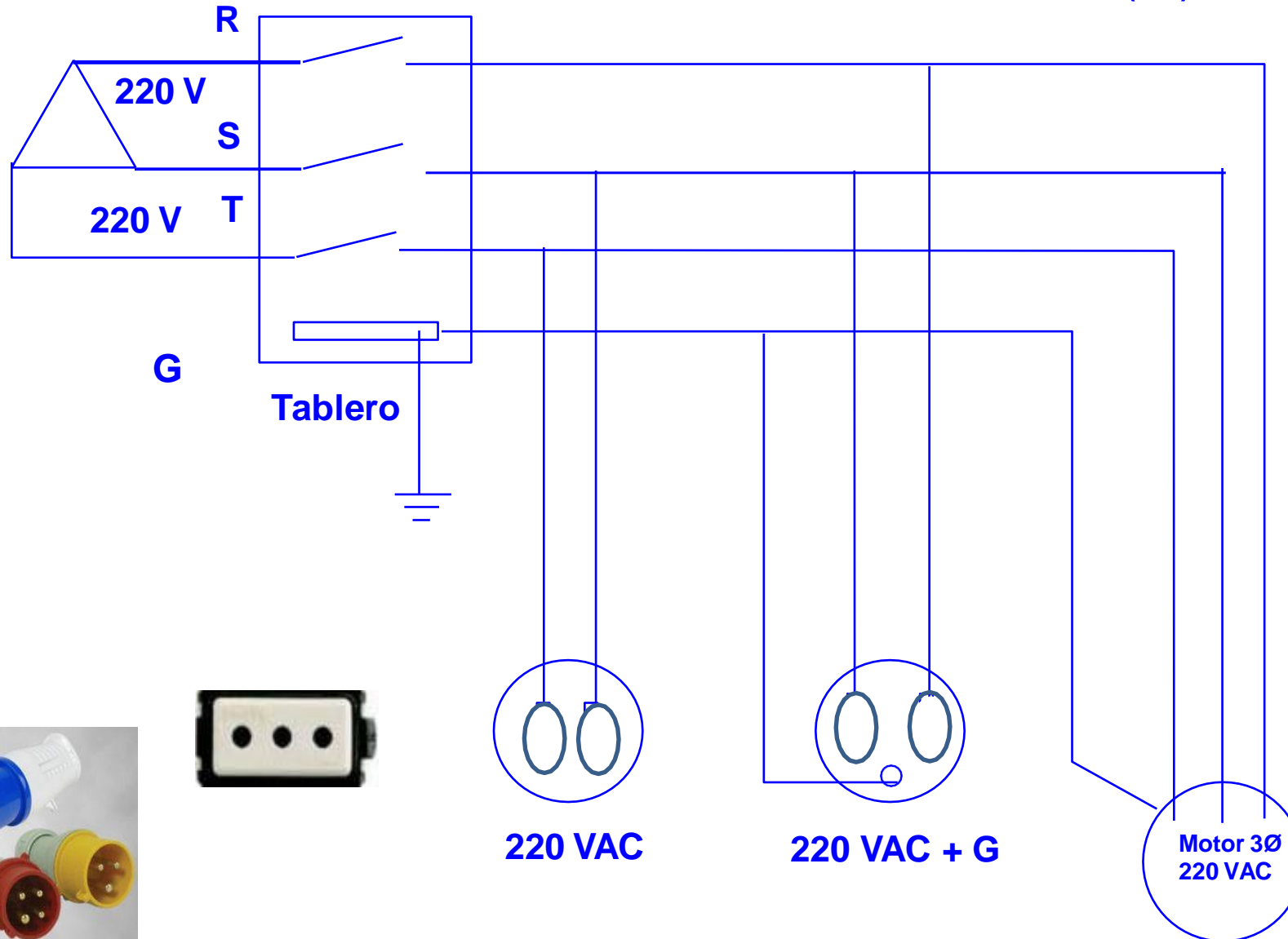


ECT: IT



ESQUEMAS DE CONEXION

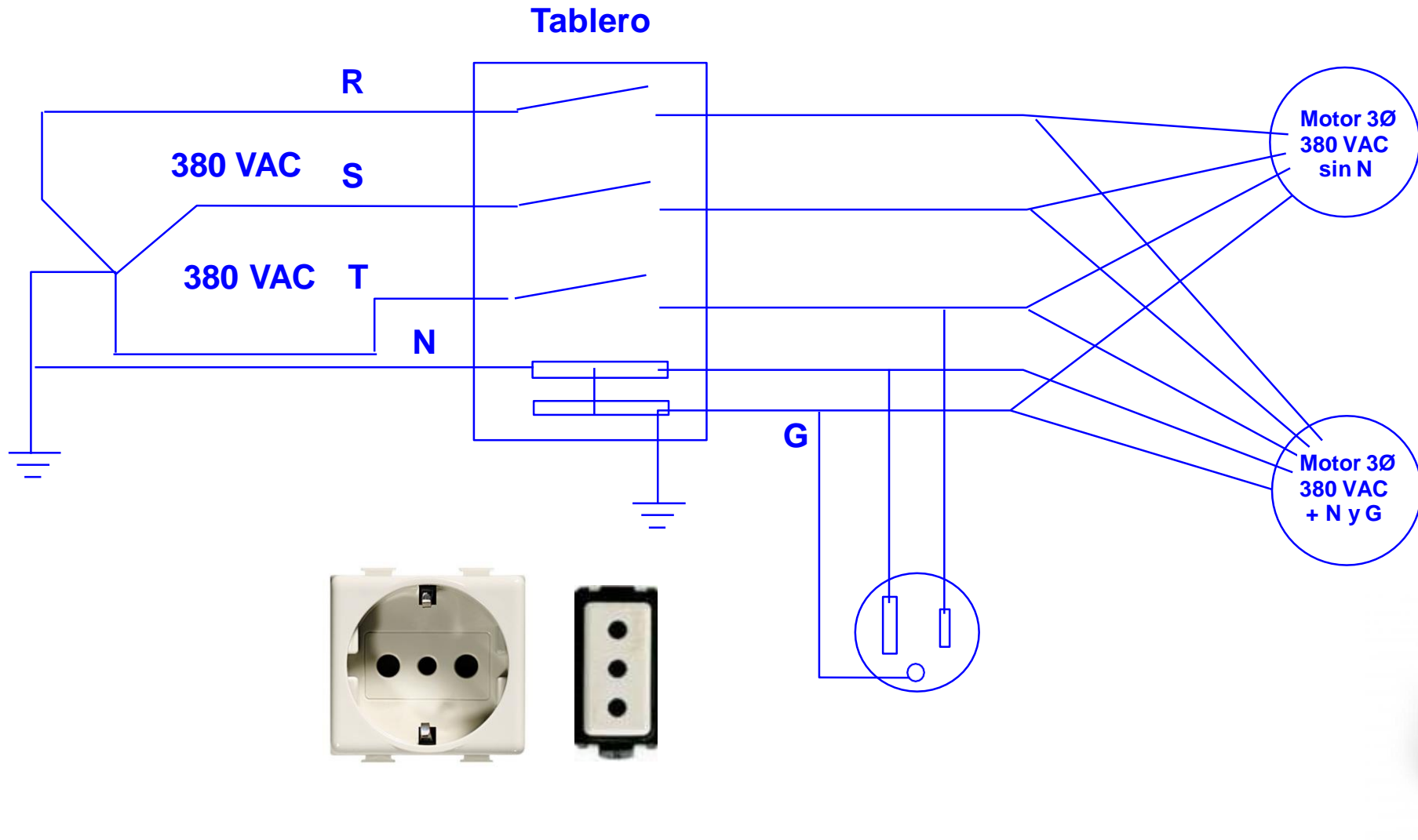
Distribucion Delta sin conexion a tierra (G)





ESQUEMAS DE CONEXION

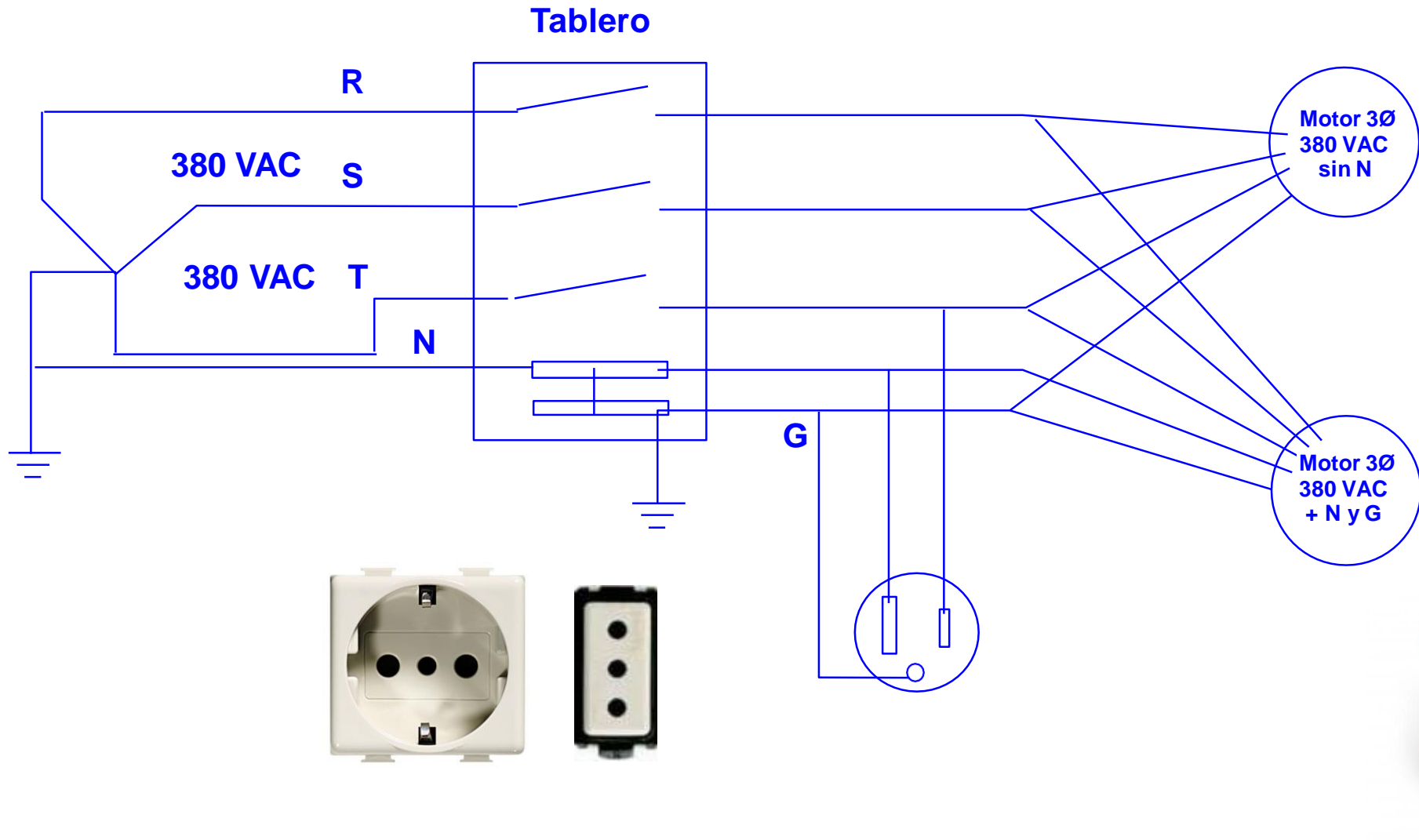
Distribucion Estrella + conexion a tierra (G)





ESQUEMAS DE CONEXION

Distribucion Estrella + conexion a tierra (G)





GRADOS DE PROTECCIÓN (IP – IK)

Ing. Cip. Enrique Diaz Rubio



GRADOS DE PROTECCIÓN

- Los **Grados de Protección IP** definen el grado de protección de los equipos eléctricos frente a agentes externos como el polvo o el agua.
- Esta normativa internacional IEC 60529 establece una clasificación numérica compuesta por las **letras IP seguidas de dos números** y que aparecen reflejados en el embalaje del producto. Esta clasificación hace alusión al nivel de seguridad que la envoltura o carcasa del dispositivo tiene frente a la entrada de polvo o agua en su interior.
- Las letras IP hacen referencia al término en inglés *Ingress Protection*. En cuanto a los números, el primer dígito significa el nivel de protección del aparato frente a agentes externos sólidos y van del 0 al 6, mientras que el segundo dígito determina el grado de protección de entrada de agua y va del 0 al 8.
- Lo que significa que el grado más alto de protección es el IP68 y el más bajo el IP00.





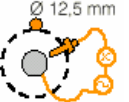




GRADOS DE PROTECCIÓN

Código IP: IEC 60529

Es un sistema de codificación para indicar los grados de protección proporcionados por la envolvente contra el acceso a las partes peligrosas, contra la penetración de cuerpos sólidos extraños, contra la penetración de agua y para suministrar una información adicional unida a la referida protección. Este código IP esta formado por dos números de una cifra cada uno, situados inmediatamente después de las letras "IP" y que son independientes uno del otro.










Contra cuerpos sólidos

I.P.

- | | | |
|----------|---|--|
| 0 |  | Sin protección |
| 1 |  | Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 50 mm |
| 2 |  | Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 12,5 mm |
| 3 |  | Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 2,5 mm |
| 4 |  | Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm |
| 5 |  | Protegido contra el polvo |
| 6 |  | Totalmente protegido contra el polvo |

Contra los líquidos

I.P.

- | | | |
|----------|---|---|
| 0 |  | Sin protección |
| 1 |  | Protegido contra caídas verticales de gotas de agua |
| 2 |  | Protegido contra caídas de agua hasta 15° de la vertical |
| 3 |  | Protegido contra agua de lluvia hasta 60° de la vertical |
| 4 |  | Protegido contra proyecciones de agua en todas las direcciones |
| 5 |  | Protegido contra lanzamiento de agua en todas las direcciones |
| 6 |  | Protegido contra lanzamiento de agua similar a golpes de mar |
| 7 |  | Protegido contra la inmersión |
| 8 |  | Protegido contra efectos prolongados de inmersión bajo presión |



Grado de protección: IP (IEC 60529)

- Primera cifra: Protección contra la penetración de cuerpos sólidos.
- Segunda cifra: Protección contra la penetración de líquido.



Grado de protección: IP (IEC 60529/EN 60529)

- Letra adicional (opcional): protección de las personas contra el acceso a las partes peligrosas:
- A : Protegido contra el acceso con el dorso de la mano
- B : Protegido contra el acceso con un dedo \varnothing 12 mm
- C : Protegido contra el acceso con una herramienta \varnothing 2,5 mm
- D : Protegido contra el acceso con una herramienta \varnothing 1 mm.

Ejemplo: IPxxL



Grado de protección: IP (IEC 60529)



350 x 550



Caja Metalica 500x400x200 mm Ip65 con Placa Montaje-Bm Electric





Grado de protección: IP (IEC 60529)



IP rating (dust and water protection)	IP42
---------------------------------------	------



Excepcional durabilidad y resistencia

Para cumplir las expectativas de los clientes, en el dispositivo CMM-11 hemos prestado atención para que un golpe accidental no sea la causa de un daño. El elastómero que forma parte integral de la carcasa protege frente a caídas y al mismo tiempo amortigua las vibraciones provocadas por estas.



Multímetro digital
CMM-11
índice: WMGBCMM11



Visibilidad en todas las condiciones

Una iluminación insuficiente del lugar de la medición dejará de ser un obstáculo gracias a la linterna integrada.

Grado De Protección

IP65



Grado de protección: IP (IEC 60529)

Grado De Protección: IP67





Grado de protección: IK (IEC 62262)

- La norma IEC 62262 define un índice IK que caracteriza la capacidad de un material para resistir a los impactos mecánicos, por todos los lados.

- $1J = 1 \text{ N.m}$





Grado de protección: IK (IEC 62262)

Indice IK : 2 cifras corresponden a la energía de impacto (joules):

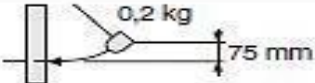
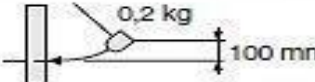
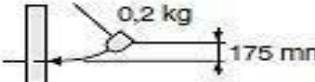
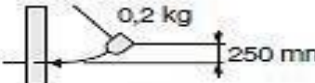
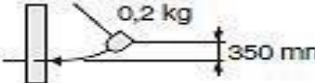
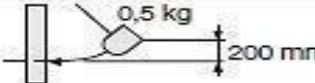

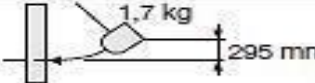
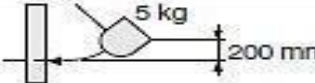
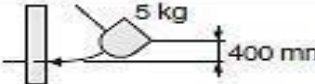
- IK 01 : 0,14
- IK 02 : 0,2
- IK 03 : 0,35
- IK 04 : 0,5
- IK 05 : 0,7
- IK 06 : 1
- IK 07 : 2
- IK 08 : 5
- IK 09 : 10
- IK 10 : 20.



GRADOS DE PROTECCIÓN

Índice de protección IK según IEC 62262 .

Es el grado de protección realizado por una carcasa para elementos de servicio eléctricos contra esfuerzo mecánico pasa a ser, con el código IK, según norma IEC 62262. IK 0X IK = código letras (protección mecánica internacional) 0X = IK categoría de esfuerzo (de 00 a 10)

IK	Prueba	Energía en joule
IK 00		0
IK 01		0,15
IK 02		0,2
IK 03		0,35
IK 04		0,5
IK 05		0,7
IK 06		1
IK 07		2
IK 08		5
IK 09		10
IK 10		20



Grado de protección: IK (IEC 62262)



Caja rectangular IP66, IK10 | PLM



Grado de protección: IK (IEC 62262)





simbología en Instalaciones eléctricas en Baja Tensión.



Norma DGE-Símbolos Gráficos en Electricidad (2002-03-30)

- [https://minem.gob.pe/archivos/legislacion-9mz93zfzzw6764z8z9-R M 091-2002.pdf](https://minem.gob.pe/archivos/legislacion-9mz93zfzzw6764z8z9-R_M_091-2002.pdf)
- <https://minem.gob.pe/legislacionM.php?idSector=6&idLegislacion=6505>
- <https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/electricidad/legislacion/rm091-2002-em-vme-SIMBOLOGIA.pdf>

2002-02-11.- R.M. N° 091-2002-EM/VME.-Aprueban Norma DGE-Terminología en Electricidad y Norma DGE-Símbolos Gráficos en Electricidad (2002-03-30)

**RESOLUCIÓN MINISTERIAL
N° 091-2002-EM/VME**

Lima, 11 de febrero de 2002

CONSIDERANDO :

Que, por Resolución Directoral N° 149-83-EM/DGE de fecha 25 de octubre de 1983, se aprobó la Norma DGE 024-T-3/1983: "Terminología Utilizada en los Servicios Eléctricos";

Que, por Resolución Ministerial N° 0285-78-EM/DGE de fecha 19 de mayo de 1978, se aprobó el Tomo I "Prescripciones Generales" del Código Nacional de Electricidad, el cual en sus Capítulos 1 y 2 se refiere a Definiciones Generales y Símbolos Electrotécnicos, respectivamente; y, en la Sección 3.9 del Capítulo 3, se refiere a Señales de Seguridad;

Que, las demás prescripciones de este Tomo I del Código Nacional de Electricidad son consideradas en el proyecto del nuevo Código Nacional de Electricidad – Utilización;

Que, habiéndose efectuado diversos cambios normativos y tecnológicos en el subsector electricidad, es conveniente actualizar y uniformizar la terminología y simbología utilizada en el país en función a normas internacionales y dispositivos técnico-legales vigentes, estableciendo definiciones de uso común en el contexto del ejercicio de la actividad eléctrica;

Que, los proyectos de las Normas DGE de Terminología y Símbolos Gráficos en Electricidad han sido prepublicados en la Página Web del Ministerio de Energía y Minas para consulta pública, con el correspondiente aviso en el Diario Oficial "El Peruano", tomándose en cuenta las sugerencias o aportes pertinentes en el texto final;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Apruébese la Norma DGE - Terminología en Electricidad, que consta de dos (2) partes y veintinueve (29) secciones, cuyos textos forman parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

Artículo 2°.- Apruébese la Norma DGE - Símbolos Gráficos en Electricidad, que consta de tres (3) partes y quince (15) secciones, cuyos textos forman parte integrante de la presente Resolución Ministerial.

Artículo 3°.- La presente Resolución Ministerial entrará en vigencia a partir del día 1 de abril de 2002.

Artículo 4°.- A la entrada en vigencia de la presente Resolución Ministerial, déjese sin efecto la Norma DGE 024-T-2-1983 "Terminología Utilizada en los Servicios Eléctricos", aprobada por Resolución Directoral N° 149-83-EM/DGE de fecha 25 de octubre de 1983; y, los Capítulos 1, 2 y la Sección 3.9 del Tomo I del Código Nacional de Electricidad – Prescripciones Generales, aprobado por Resolución Ministerial N° 0285-78-EM/DGE de fecha 19 de mayo de 1978.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

JAIME QUIJANDRÍA SALMÓN
Ministro de Energía y Minas

NORMA DGE-TERMINOLOGÍA EN ELECTRICIDAD :

- [Sección 1](#)
- [Sección 2](#)
- [Sección 3](#)
- [Sección 4](#)
- [Sección 5](#)
- [Sección 6](#)
- [Sección 7](#)
- [Sección 8](#)



SEÑALIZACIÓN

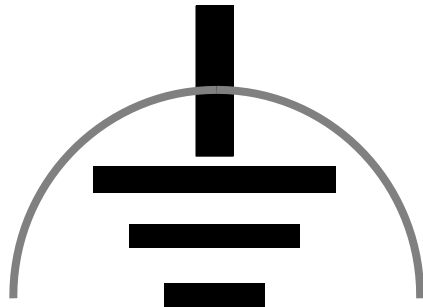


	PELIGRO DE RIESGO ELÉCTRICO	EJE TAB
	POZO A TIERRA	0.40
	INDICA NO ES SALIDA	1.80 (EJE)

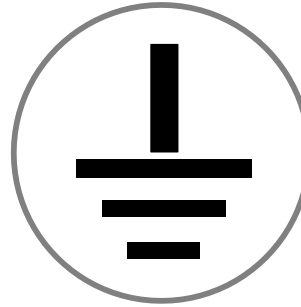


SEÑALIZACIÓN

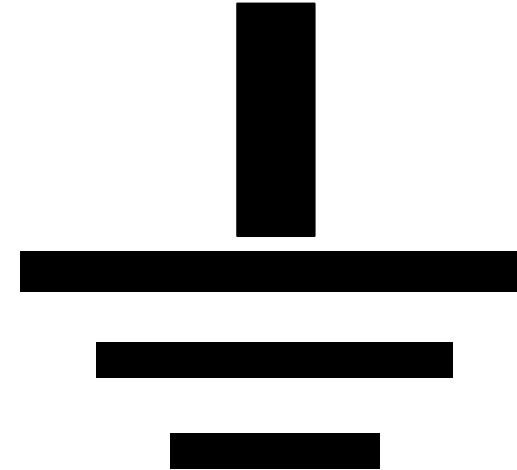
(VERIFICAR CON la norma DGE. SIMBOLOS ELECTRICOS)



Tierra Aislada



Tierra de Protección



Tierra
Terra, Terre, Earth,
Ground, Ziemia

Autodesk AutoCAD 2018 PLANOS ELECT.dwg

Home Insert Annotate Parametric View Manage Output Add-ins A360 Express Tools Featured Apps

Line Polyline Circle Arc

Draw

Modify

Text Dimension

Annotation














Layer Properties

Layers

Start PLANOS ELECT* x +

[-][Top][2D Wireframe]

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION	CAJA	ALT. SNPT. (m)
	TABLERO GENERAL TIPO PARA EMPOTRAR EN MURETE	SEGUN DIM. DEL TABLERO	VARIABLE
	TABLERO DE DISTRIBUCION METALICO TIPO PARA EMPOTRAR, GRADO IP 55, NORMA TECNICA IE 50439 - 3	SEGUN DIM. DEL TABLERO	1.30 BORDE INFERIOR
	MEDIDOR DE ENERGIA ELECTRICA	ESPECIAL	1.40 AL BORDE SUP.
	BRAQUETE	OCT. 100x55	PARED
	SPOT (EMPOTRADO EN TECHO)	OCT. 100x55	TECHO
	SPOT LIGHT (EMPOTRADO EN PISO)	ESPECIAL	PISO
	SPOT LIGHT (EMPOTRADO EN PARED PARA ESCALERA)	Especial	PARED
	LUMINARIA SIMPLE (EMPOTRADO EN TECHO)	OCT. 100x55	TECHO
	SAIDA PARA LAMPARA DICROICO (OJO BUEY) LED. 6W. EMPOTRADO AL TECHO	OCT. 100x55	TECHO
	LUMINARIA DE EMERGENCIA LED TIPO PARA ADOSAR CON 2 FAROS DIRECCIONABLES, AUTONOMIA DE 9 HORAS	REC.100x55x50	2.40
	SAIDA PARA BRAQUET REFLECTOR EN PARED CON 02 LAMPARAS LED DE 14W, JOSFEL RSP-2, LUZ CALIDA	OCT. 100x55	2.82
	CAJA DE PASO PARA ALUMBRADO OCTOGONAL 100x50mm. INCLUYE TAPA	OCT. 100x55	2.20
	CAJA DE PASO PARA TOMACORRIENTE 100x55x50mm. INCLUYE TAPA	REC.100x55x50	0.40

Model ALUMBRADO + MODEL



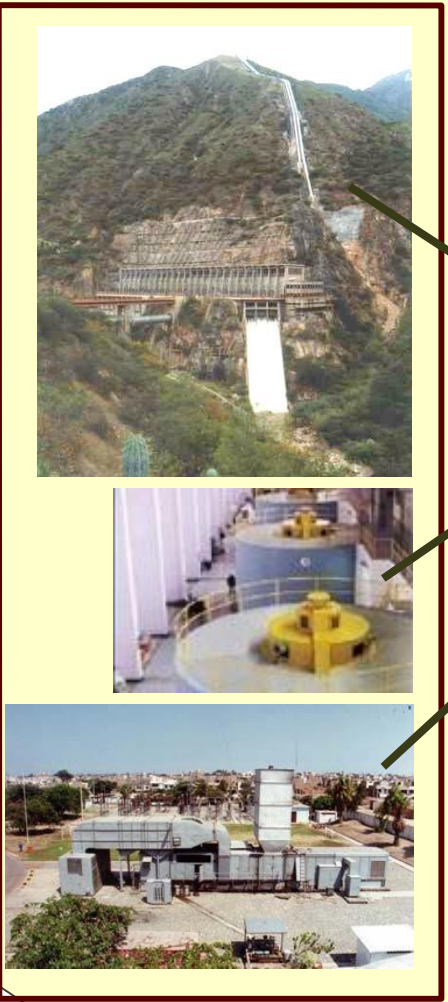
Escribe aquí para buscar



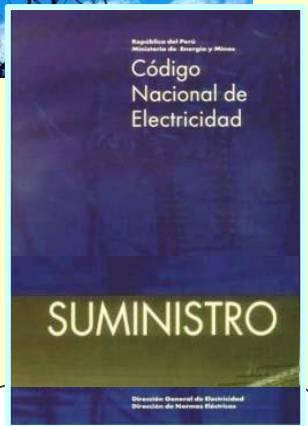
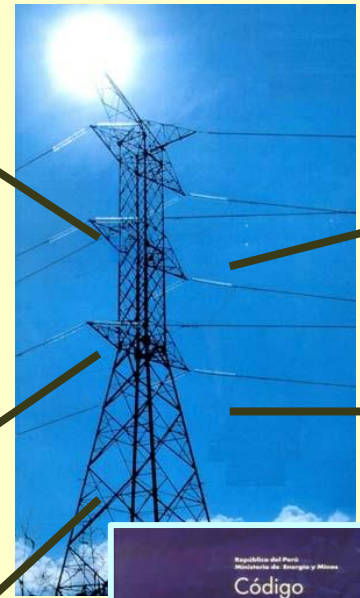


ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR ELECTRICIDAD

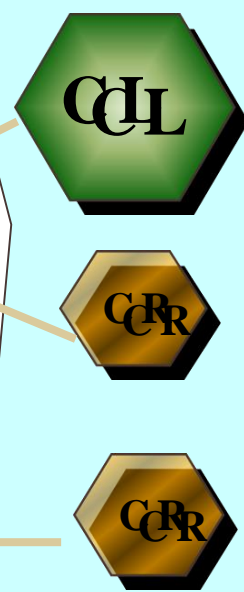
Generación



Transmisión



Distribución



USUARIOS





PARTE I

NORMA DGE - SIMBOLOS GRAFICOS EN ELECTRICIDAD

Sección 1 INDICE GENERAL

Sección 2 GENERALIDADES

- 020 Introducción
- 021 Estructura
- 022 Terminología
 - Simbología Gráfica
 - Simbología de Elementos
 - Simbología General
 - Simbología de Calificación (Distintivo)
 - Simbología de Bloques
- 023 Numeración de Símbolos
- 024 Uso de Símbolos
- 025 Adaptación de Símbolos para Diseño Gráfico

PARTE I SIMBOLOS GRAFICOS PARA DIAGRAMAS Y PLANOS

Sección 3 SIMBOLOS DISTINTIVOS Y OTROS SIMBOLOS CON APLICACIONES GENERALES.

- 030 Símbolos Distintivos
 - Tipo de Corriente y Tensión
 - Adaptabilidad, Variabilidad y Control Automático
 - Sentido de la Fuerza o Movimiento
 - Sentido del Flujo
 - Dependencia Operativa en base a una Cantidad Característica
 - Efecto o Dependencia
 - Radiación
 - Formas de Onda de Señal
- 031 Otros Símbolos de Aplicación General
 - Contenidos Mecánicos y Otros
 - Actuadores, Grupo 1
 - Actuadores, Grupo 2
 - Puesta a Tierra y a Estructuras, Equipotencialidad
 - Elementos de Circuitos Ideales
 - Varios

Sección 4 CONDUCTORES Y DISPOSITIVOS DE CONEXION

- 040 Conexiones
- 041 Uniones, Terminales y Derivaciones
- 042 Dispositivos de Conexión
- 043 Accesorios para Cables

Sección 5 COMPONENTES PASIVOS BASICOS

- 050 Resistencias, Condensadores e Inductores
 - Resistencias
 - Condensadores
 - Inductancias
- 051 Núcleos Férricos
 - Elementos de los Símbolos
 - Núcleos Férricos

Sección 6 GENERACION Y TRANSFORMACION DE LA ENERGIA ELECTRICA

- 060 Símbolos Distintivos para la Interconexión de Devanados

NORMA DGE - SIMBOLOS GRAFICOS EN ELECTRICIDAD
SECCION 1 INDICE GENERAL

2 de 2

- 061
 - Devanados Separados
 - Devanados conectados internamente
 - Máquinas
 - Elementos de las Máquinas
 - Tipos de Máquinas
 - Ejemplos de Máquinas que funcionan con Corriente Continua
 - Ejemplos de Máquinas que funcionan con Conmutadores de – Corriente
 - Ejemplos de Máquinas Síncronas
 - Ejemplos de Máquinas Tipo Inducción (Asíncronas)



061	- Devanados Separados - Devanados conectados internamente Máquinas - Elementos de las Máquinas - Tipos de Máquinas - Ejemplos de Máquinas que funcionan con Corriente Continua - Ejemplos de Máquinas que funcionan con Conmutadores de – Corriente - Ejemplos de Máquinas Síncronas - Ejemplos de Máquinas Tipo Inducción (Asíncronas)
062	Transformadores, Autotransformadores y Reguladores - Símbolos generales para Transformadores y Reactores - Ejemplos de Transformadores con Devanados Separados - Ejemplo de Autotransformadores - Ejemplos de Reguladores de Inducción - Ejemplos de Transformadores de Medición y Transformadores de Pulso
063	Convertidores de Potencia - Símbolos de bloque para Convertidores de Potencia
064	Pilas y Acumuladores (Baterías) - Pilas y Acumuladores
065	Generadores de Potencia - Símbolo general para Generadores de Potencia no Giratorios - Fuentes de Calor - Ejemplos de Generadores de Potencia
Sección 7	DISPOSITIVOS DE MANIOBRA, CONTROL Y PROTECCION.
070	Reglas Generales - Símbolos Distintivos
071	Contactos - Contactos con dos o tres posiciones - Contactos de Paso con dos posiciones - Contactos que funcionan anticipadamente y retardadamente - Contactos con Funcionamiento Retardado - Contactos de Retorno Automático y de Retorno no Automático
072	Dispositivos de Maniobra, Seccionadores y Arrancadores - Interruptor de un solo polo - Interruptor de Posición - Seccionadores sensibles a la temperatura - Ejemplos de Interruptores de Posiciones Múltiples, incluyendo los Dispositivos de Control - Dispositivos de Control de Potencia - Símbolos de bloque para Arrancadores de Motores
073	Relés de Medición y dispositivos relacionados

073	- Dispositivos de Control de Potencia - Símbolos de bloque para Arrancadores de Motores Relés de Medición y dispositivos relacionados - Símbolos de bloque y Símbolos de Distintivos - Ejemplos de Relés de Medición - Otros dispositivos
074	Dispositivos de Proximidad y sensibles al Toque - Sensores y Detectores - Interruptores Seccionador
075	Equipos de Protección - Fusibles y Seccionadores de Fusible - Explosores y Parrarayos
076	Relés Todo o Nada. - Dispositivos de Maniobra
Sección 8	INSTRUMENTOS DE MEDICION, LAMPARAS Y DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACION
080	Instrumentos de Medición, Lámparas y Dispositivos de Señalización - Instrumentos Indicadores, Registradores e Integradores, Símbolos

Generales
- Ejemplos de Instrumentos Indicadores
- Ejemplos de Instrumentos Registradores
- Ejemplos de Instrumentos Integradores
- Dispositivos de Conteo
- Termocuplas
- Dispositivos de Telemedición



- Dispositivos de Telemedición
- Relojes Eléctricos
- Elementos e Instrumentos de Medición varios
- Lámparas y Dispositivos de Señalización

Sección 9 ESTACIONES DE GENERACION, SUBESTACIONES, LINEAS DE TRANSMISION, REDES DE DISTRIBUCION E INSTALACIONES EN EDIFICACIONES.

- 090 Estaciones de Generación y Subestaciones
 - Símbolos generales
 - Tipos específicos de Estaciones Generadoras y Subestaciones
- 091 Líneas de Transmisión y Redes de Distribución
 - Líneas
 - Elementos varios
- 092 Atenuadores y Dispositivos de Alimentación
 - Atenuadores
 - Dispositivo de Alimentación
- 093 Instalaciones en Edificaciones
 - Identificación de Conductores Específicos
 - Canalizaciones
 - Tomacorrientes
 - Interruptores
 - Tomacorrientes para Lámparas y Accesorios
 - Varios
- 094 Instalaciones en Aeropuertos
 - Luces e Indicadores de Navegación para Aeropuertos
 - Indicadores de colores

PARTE II SIMBOLOS GRAFICOS PARA USO EN EQUIPOS

Sección 10 PRINCIPIOS GENERALES DE LOS SIMBOLOS GRAFICOS PARA USO EN EQUIPOS

- 100 Introducción
- 101 Alcances
- 102 Definiciones
- 103 Significado
- 104 Combinación de Símbolos Gráficos
- 105 Formas
- 106 Procedimientos de Diseño
- 107 Uso de Símbolos Gráficos
- 108 Designación

Sección 11 CLASIFICACION DE ACUERDO A LA FUNCION

Sección 11 CLASIFICACION DE ACUERDO A LA FUNCION

- 110 Control
- 111 Estado Operacional
- 112 Movimiento
- 113 Designación de Equipo
- 114 Conexión: Interrupción
- 115 Variación
- 116 Seguridad
- 117 Otros

NORMA DGE - SIMBOLOS GRAFICOS EN ELECTRICIDAD
SECCION 1 INDICE GENERAL

4 de 4

PARTE III SEÑALIZACIONES DE SEGURIDAD

Sección 12 SEÑALES Y SIMBOLOS DE SEGURIDAD

- 120 Introducción
- 121 Objetivo
- 122 Alcances
- 123 Definiciones
 - Color de Seguridad
 - Señal de Seguridad
 - Señal Suplementaria
 - Señal de Símbolo
 - Señal de Símbolo con texto

Sección 13 COLORES Y DISEÑO DE SEÑALES DE SEGURIDAD

- 130 Colores de Seguridad
- 131 Colores de Contraste
- 132 Formas geométricas y Significado de las Señales de Seguridad
- 133 Máximos



Sección 13 COLORES Y DISEÑO DE SEÑALES DE SEGURIDAD

- 130 Colores de Seguridad
- 131 Colores de Contraste
- 132 Formas geométricas y Significado de las Señales de Seguridad
- 133 Márgenes
- 134 Clasificación de las Señales de Seguridad
 - Generalidades
 - Señales Reglamentaria
 - Prohibición
 - Obligatorias
 - Señales de Advertencia
 - Precaución
 - Peligro
 - Señales de Información
 - Emergencia
- 135 Relación entre las dimensiones de las Señales de Seguridad y la distancia de observación
- 136 Texto
 - Señalización Gráfica con texto
 - Uso de textos
- 137 Recomendaciones

Sección 14 SEÑALIZACION

- 140 Señales Reglamentarias
 - Prohibición
 - Obligatorias
- 141 Señales de Advertencia
 - Precaución
 - Peligro
- 142 Señales de Información
 - Emergencia

Sección 15 INDICE ALFABETICO GENERAL

<https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/electricidad/legislacion/rm091-2002-em-vme-SIMBOLOGIA.pdf>



PARTE I SIMBOLOS GRAFICOS PARA DIAGRAMAS Y PLANOS

SECCION 3 SIMBOLOS DISTINTIVOS Y OTROS SIMBOLOS CON APLICACIONES GENERALES.

030 Símbolos Distintivos

Código o Número	Símbolo	Definición
		- Tipo de Corriente y Tensión
03-30-01		Corriente continua La tensión podría indicarse a la derecha del símbolo y el tipo de sistema a la izquierda. EJEMPLO: 2/M — 220/110 V
03-30-02		Corriente alterna El valor numérico de la frecuencia o del rango de frecuencia podría añadirse a la derecha del símbolo. EJEMPLO: Corriente alterna de 60 Hz El valor de la tensión también podría indicarse a la derecha del símbolo. EJEMPLO: Corriente alterna en un rango de frecuencias que varía entre 100 kHz a 600 kHz. El número de fases y la presencia de un neutro podrían indicarse a la izquierda del símbolo. EJEMPLO: Corriente alterna trifásica con neutro 400 V / 230 V
03-30-03		
03-30-04		
03-30-05		

SECCION 4 CONDUCTORES Y DISPOSITIVOS DE CONEXION

040 Conexiones

Código o Número	Símbolo	Definición
04-40-01		Conexión Grupo de conexiones Ejemplos : Conductor, cable, línea, trayectoria de propagación, etc. Cuando una línea sola representa un grupo de conductores, el numero de conexiones pueden ser indicados por medio de la adición de tantos recorridos oblicuos, uno de los recorridos seguidos en la figura por el numero de conexiones. La longitud del símbolo de conexión puede ser ajustada al trazo del diagrama.
04-40-02		Ejemplo: Tres conexiones (primera forma)
04-40-03		Ejemplo: Tres conexiones (segunda forma) Se puede añadir información adicional como: Tipo de corriente, sistema de distribución, frecuencia, tensión, numero de conductores, área de la sección transversal de cada conductor, símbolo químico para el material del conductor, etc. El número de conductores es seguido por el área de la sección, separado por un x. Si diferentes tamaños son usados, especialmente ellos deben ser separados por el signo +
04-40-04		Ejemplo: Circuito de corriente continua, 220 V, dos conductores de aluminio de 120 mm ²



SECCION 5 COMPONENTES PASIVOS BASICOS

050 Resistencias, Condensadores e Inductancias

Código o Número	Símbolo	Definición
		- Resistencias
05-50-01		Resistencia, símbolo general
05-50-02		Resistencia regulable
05-50-03		Resistencia dependiente de la tensión. Varistor
05-50-04		Resistencia con contacto movable
05-50-05		Resistencia con contacto movable y posición de apagado.
05-50-06		Potenciómetro con contacto movable
05-50-07		Potenciómetro con contacto movable y ajuste predeterminado
05-50-08		Resistencia con tomas fijas, dos mostradas
05-50-09		Shunt
05-50-09		Resistencia con terminales de corriente y tensión separados.
05-50-10		Resistencia variable de discos de carbono
05-50-11		Elemento caliente

SECCION 6 GENERACION Y TRANSFORMACION DE LA ENERGIA ELECTRICA

060 Símbolos Distintivos para la Interconexión de Devanados

Código o Número	Símbolo	Definición
		- Devanados Separados
06-60-01		Un devanado
		1. El número de separación del devanado debe ser indicado: - Por el número de recorridos diseñados. - Por la adición de una figura al símbolo.
06-60-02		Ejemplo: Tres devanados separados
06-60-03		Ejemplo: Seis devanados separados
		2. El símbolo 06-60-01 puede ser usado para representar devanados que pueden estar externamente conectados de varias maneras.
06-60-04		Ejemplo: Devanado trifásico, tres fases separadas
06-60-05		Ejemplo: Devanado polifásico, m fases separadas
06-60-06		Devanado de dos fases, cuatro hilos
		- Devanados conectados internamente
		También podría indicarse, mediante códigos, el método de conexión de los arrollamientos (devanados) de un transformador.
06-60-07		Devanado dos fases



SECCION 7 DISPOSITIVOS DE MANIOBRA, CONTROL Y PROTECCION

070 Reglas Generales

1. Se puede añadir a la mayor parte de símbolos, un pequeño círculo, vacío o lleno, que representa el punto de articulación. Ver, por ejemplo 07-71-01 Forma 2.

En algunos símbolos el círculo indicando el punto de articulación, debe ser mostrado. Ver por ejemplo 07-71-04.

Código o Número	Símbolo	Definición
		- Símbolos Distintivos
07-70-01		Función del contactor
07-70-02		Función del interruptor automático
07-70-03		Función del seccionador (aislador)
07-70-04		Función del interruptor-seccionador
07-70-05		Función de disparo automático iniciado por un relé de medida o un disparador incorporado.
07-70-06		Función del contacto de posición 1. Este símbolo calificador puede aplicarse a los símbolos de contacto simple con el fin de indicar los interruptores de posición en caso no fuera necesario precisar el funcionamiento del contacto. 2. Para representar un contacto accionado mecánicamente en ambos sentidos, este símbolo debe colocarse a ambos lados del símbolo de contacto.
07-70-07		Función de retorno automático, por ejemplo retorno con resorte 1. Este símbolo podría ser utilizado para indicar el retorno automático. Por ejemplo, ver 07-71-21. 2. Este símbolo no debe utilizarse junto con los símbolos de calificación 07-70-01, 02, 03, y 04. En muchos casos, se podría utilizar el símbolo 03-31-08.

SECCION 8 INSTRUMENTOS DE MEDICION, LAMPARAS Y DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACION

080 Instrumentos de Medición, Lámparas y Dispositivos de Señalización

- Instrumentos Indicadores, Registradores e Integradores, Símbolos Generales

1. El asterisco que aparece dentro de los símbolos de esta sección será reemplazado por:
 - el símbolo de la letra de la unidad de la cantidad medida, o uno de sus múltiplos o sub-múltiplos (ver ejemplos 08-80-04 y 08-80-10);
 - el símbolo de la letra de la cantidad medida (ver ejemplos 08-80-08 y 08-80-09)
 - un símbolo gráfico (ver ejemplo 08-80-11).
2. En caso de utilizarse el símbolo literal para la unidad de la cantidad medida, podría ser necesario indicar el símbolo literal para la cantidad a manera de información complementaria. Podría ubicarse debajo del símbolo literal (ver ejemplo 08-80-05).

Debajo del símbolo literal de cantidad se puede añadir información complementaria concerniente a la cantidad medida, y si fuera necesario, al símbolo de calificación.
3. Si el instrumento indica o registra más de una cantidad, los marcos de los símbolos apropiados se ubicarán de manera contigua en la línea, horizontal o verticalmente (ver ejemplos 08-80-18 y 08-80-33).

Código o Número	Símbolo	Definición
08-80-01		Instrumento indicador El asterisco será reemplazado según lo establecido en la Cláusula 1.
08-80-02		Instrumento registrador El asterisco será reemplazado según lo establecido en la Cláusula 1.
08-80-03		Instrumento integrador Por ejemplo, un contador de energía. El asterisco será reemplazado según lo establecido en la Cláusula 1. Este símbolo también puede ser utilizado para un instrumento remoto que repite una lectura transmitida por un medidor integrador. Por ejemplo, ver símbolo 08-80-30. Este símbolo puede combinarse con el de un instrumento registrador para representar un



SECCION 9 ESTACIONES DE GENERACION, SUBESTACIONES, LINEAS DE TRANSMISION, REDES DE DISTRIBUCION E INSTALACIONES EN EDIFICACIONES

Reglas Generales

La presente publicación contiene símbolos creados especialmente para mapas o planos a pequeña escala por lo que los símbolos mostrados en otras partes podrían no ser convenientes. Sin embargo, estos últimos también podrían ser utilizados.

En los mapas, el centro de un símbolo, como los de las sub-secciones 090 y 091 por ejemplo, deben corresponder a la ubicación exacta del centro de la entidad.

090 Estaciones de Generación y Subestaciones

Código o Número	Símbolo	Definición
		- Símbolos Generales
		<ul style="list-style-type: none">Se puede utilizar un contorno rectangular en lugar de un cuadrado.En mapas a pequeña escala se puede reemplazar las áreas sombreadas en los símbolos por áreas completamente sólidas.
09-90-01		Estación de generación En proyección.
09-90-02		Estación de generación En servicio
		- Tipos específicos de Estaciones Generadoras y Subestaciones
09-90-03		Central hidroeléctrica En proyección.
09-90-04		Central hidroeléctrica En servicio.
09-90-05		Central termoeléctrica EJEMPLOS: Carbón, Lignito, Aceite, Gas. En proyección.

PARTE II SIMBOLOS GRAFICOS PARA USO EN EQUIPOS

SECCION 10 PRINCIPIOS GENERALES PARA LA CREACION DE SIMBOLOS GRAFICOS PARA USO EN EQUIPOS

100 Introducción

La presente norma contiene una presentación de los símbolos originales a escala 1:1 y por orden numérico con la finalidad de permitir su reproducción. La ubicación y tamaño de los símbolos gráficos dentro del patrón básico puede determinarse con la ayuda de una hoja transparente.

101 Alcances

La presente norma especifica los conceptos básicos para la creación de símbolos gráficos para uso en equipos. Incluye las reglas para designar los símbolos, su forma y tamaño, e instrucciones para su aplicación.

En esta parte de la norma contiene los símbolos gráficos y su significado (título y aplicación).

Los símbolos gráficos para uso en equipos podrían emplearse:

- Para identificar el equipo o una parte de un equipo (por ejemplo, un control o una pantalla);
- Para indicar los estados funcionales (por ejemplo, encendido, apagado, alarma);
- Para designar conexiones (por ejemplo, terminales, punto de llenado);
- Para proporcionar información sobre empaquetado (por ejemplo, identificación del contenido, instrucciones de manipulación);
- Para proporcionar instrucciones para el funcionamiento del equipo (por ejemplo, precauciones, limitaciones de uso).

102 Definiciones

En la presente norma se aplican las siguientes definiciones:

Símbolo gráfico: Figura visualmente perceptible utilizada para transmitir información independientemente del lenguaje. Podría generarse por medio de dibujos, impresiones, entre otros.

Elementos de símbolos gráficos: Partes de un símbolo gráfico.

Nota: Un elemento de símbolo gráfico con un significado específico puede ser usado para proveer un concepto común en la construcción de una familia de símbolos.

103 Significado

Cada título indica el significado de cada símbolo gráfico, y éste podría ser








SECCION 11 CLASIFICACION DE ACUERDO A LA FUNCION

El significado de cada símbolo gráfico podría depender de su orientación en un sistema de referencia determinado y se debe tener cuidado en evitar la ambigüedad (por ejemplo, por rotación o inversión).

En algunos casos se indica un campo de aplicación para un mejor entendimiento.

Cada símbolo podría utilizarse en cualquier campo de aplicación siempre y cuando no exista la posibilidad de ambigüedad.

110 Control

Código o Número	Símbolo	Definición
		Variabilidad
11-10-01		Para identificar el dispositivo de control por medio del cual se controla una cantidad. La cantidad controlada se incrementa con el espesor de la figura. Nota: <i>Unicamente se indica aquí la versión lineal ya que el radio de la base de la versión curvada depende del diámetro del control de interés.</i>
11-10-02		"ON" (encendido) Para indicar la conexión al conductor principal, al menos para los seccionadores principales o sus posiciones, y todos aquellos casos donde la seguridad está en juego. Nota: <i>El significado de este símbolo gráfico depende de su orientación.</i>
11-10-03		"OFF" (apagado) Para indicar la desconexión del conductor principal, al menos para los seccionadores principales o sus posiciones, y todos aquellos casos donde la seguridad está en juego.
11-10-04		En espera Para identificar el seccionador o posición del seccionador por medio del cual parte del equipo se enciende para que quede en posición de espera.
11-10-05		"ON"/"OFF" (Encendido/Apagado) (Dos posiciones estables) Para indicar la conexión o desconexión del conductor principal, al menos para los seccionadores principales o sus posiciones, y en todos aquellos casos donde la seguridad está en juego. La posición "ON" y la posición

PARTE III SEÑALIZACIONES DE SEGURIDAD

SECCION 12 SEÑALES Y SIMBOLOS DE SEGURIDAD

120 INTRODUCCION

Dentro del proceso de estandarización se encuentra el establecer un sistema de señales que expresen informaciones de seguridad eliminando tanto como sea posible el uso de palabras.

Esta necesidad se presenta debido al incremento de comercio y transporte internacional, y al crecimiento de fuerzas de trabajo en todas partes sin un lenguaje común

Particularmente en el área de electricidad existe la necesidad de contar con señalizaciones adecuadas para advertir, regular e informar sobre los riesgos existentes al ejecutar trabajos ya sea en la implementación, operación y mantenimiento de instalaciones y equipos eléctricos.

121 OBJETIVO

El objetivo de las señales de seguridad es alertar del peligro existente en una zona en la que se ejecutan trabajos electromecánicos, o en zonas de operación de equipos e instalaciones que entrañen un peligro potencial.

Las señales de seguridad no eliminan por sí mismas el peligro, pero dan las advertencias o directivas que permiten adecuar las medidas adecuadas para la prevención de accidentes.

122 ALCANCES

La parte III "Señalizaciones de Seguridad" está orientada a establecer las señales y colores de seguridad con el propósito de la prevención de accidentes y daños contra la salud. Así mismo describe los requerimientos para el diseño de tales señales, las clasifica e incluye recomendaciones para su selección y ubicación.

Esta norma también contempla requerimientos para señales que no son específicamente orientados a seguridad o salud pero complementan la filosofía de la seguridad ya que brindan señales de Información.

123 DEFINICIONES

- **Color de Seguridad** : Un color, de especiales propiedades al que se le atribuye un significado de seguridad.

- **Señal de Seguridad** : Una señal que representa un mensaje general de seguridad, obtenido por medio de una combinación de formas geométricas y colores y que, mediante la adición de un símbolo gráfico o texto, expresa un particular mensaje de seguridad.

- **Señal Suplementaria** : Una señal con únicamente texto, para uso donde sea necesario la conjunción con una señal de seguridad



SECCION 13 COLORES Y DISEÑO DE SEÑALES DE SEGURIDAD

COLORES DE SEGURIDAD

En esta sección se establecen los colores de seguridad que deben utilizarse en las señales de seguridad.

Los colores han sido seleccionados de manera tal que tanto los observadores normales como de aquellos que tienen problemas con colores (especialmente aquellos que confunden el rojo con el verde y viceversa), tengan un reconocimiento factible máximo.

El significado asignado para los colores de seguridad debe ser tal como se dan en la tabla 130-01:

Tabla 130-01 : Significado general de los colores de seguridad

Color de Seguridad	Significado u objetivo	Ejemplo de uso
Rojo	Prohibición	Señal de Prohibición Señal de Parada. Parada de Emergencia
Azul ⁽¹⁾	Acción Obligatoria	Señal de Obligación de uso de equipo de protección personal.
Amarillo	Precaución, riesgo de peligro	Precaución de obstáculos. Indicaciones de peligro, (fuego, explosión, radiación, riesgos tóxicos, etc.)
Verde	Condición de Seguridad	Rutas de escape Salidas de emergencia

(1) El azul es considerado un color de seguridad solamente si se utiliza en la figura con forma circular.

COLORES DE CONTRASTE

Si se requiere un "color de contraste" para un "color de seguridad", éste deberá ser uno de los presentados en la tabla 131-01:

Tabla 131-01 : Colores de contraste

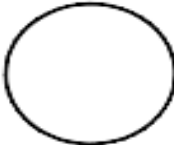

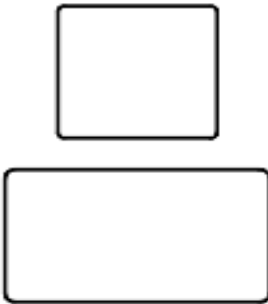
Color de seguridad	Correspondiente color de contraste
Rojo	Blanco ^(*)
Azul	Blanco
Amarillo	Negro
Verde	Blanco

(*) El color de contraste para el blanco debe ser el negro y para el negro debe ser el blanco.

FORMAS GEOMETRICAS Y SIGNIFICADO DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD

En esta parte se muestran las formas geométricas de las señales de seguridad. En la tabla 132-01 se presenta el significado general de las formas geométricas.

Tabla 132-01 : Forma geométrica y significado

Tipo de señal	Forma geométrica	Significado
Señal Reglamentaria		Prohibición u Obligatoriedad
Señal de Advertencia		Precaución y Peligro
Señal de Información		Emergencia e Información general (incluye instrucciones)

Para compensar las diferencias en el área de la superficie de las cuatro formas, y para asegurar que todos los símbolos parezcan relativamente iguales en tamaño cuando se ven a cierta distancia, las proporciones relativas deberán ser como siguen (ver Figura 132-01):

- (a) base de un triángulo equilátero: 100 unidades;
- (b) diámetro del círculo: 80 unidades;
- (c) altura del cuadrado: 75 unidades, y
- (d) ancho del rectángulo 120 unidades.

Se recomienda el uso de esquinas redondeadas para símbolos de triángulos y de cuadrados y también para signos.



SECCION 14 SEÑALIZACION

140 Señales Reglamentarias

- Prohibición

Código o Número	Señal de Símbolo	Señal de Símbolo con texto	Descripción
140-01-01			Prohibido hacer fuego abierto Para indicar un área donde se encuentra prohibido hacer fuego abierto.
140-01-02			Prohibido tocar Para indicar que está prohibido tocar una superficie específica.

- Obligatorias

Nº	Señal de Símbolo	Señal de Símbolo con texto	Descripción
140-02-01			Debe utilizarse protección para la cabeza Para indicar un área o una actividad específica en la que se debe utilizar una protección para la cabeza.
140-02-02			Debe utilizarse protección para los ojos Para indicar un área o actividad específica donde se debe utilizar protección para los ojos.
140-02-03			Debe utilizarse protección para los oídos Para indicar, un área o actividad específica en la que se debe utilizar protección para los oídos.
140-02-04			Debe utilizarse protección para los pies Para indicar un área o actividad específica en la que se debe utilizar protección para los pies.



EQUIVALENCIAS EN PROPAGACIÓN DEL FUEGO

Característica	norma USA	norma Internacional	uso en:
No propagación de Incendio	CMR	IEC 60332-3	Comercial e Industrial
No propagación de la llama	CM	IEC 60332-2	Intermedio
No propagación de la llama	CMX	IEC 60332-1	Residencial

Por tanto, las normas que deben cumplir los cables para la nueva norma nacional publicada, son las IEC 61034 (humo), IEC 60754 (halógenos y gases tóxicos) y la IEC 60332-3 (no propagación de incendios).



El uso de conductores falsificados
produce recalentamientos y
pueden ocasionar incendios.



https://www.facebook.com/watch/live/?v=2159090097681880&ref=watch_permalink

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL
LAMBAEQUE



CAPÍTULO DE INGENIERÍA
MECÁNICA ELÉCTRICA



CURSO VIRTUAL

MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN

INICIO



SÁBADO
23 DE NOVIEMBRE



SÁBADOS Y DOMINGOS
8:00 A.M. - 1:00 P.M.



MODALIDAD
VIRTUAL



PONENTE

**ING. DECIDERIO
DÍAZ RUBIO**

Ing. Mecánico Electricista.
Doctorado en Ingeniería Mecánica
Eléctrica con mención en energía.



Certificado Opcional
Costo S/30.00

Ing. Colegiado del CIP Lambayeque..... **GRATIS**
Alumnos de ingenierías..... **GRATIS**
Público en General..... S/100.00

INFORMES

mecanica@ciplambayeque.com



961 640198

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCION

Dr. Ing. Enrique Díaz Rubio

979993561

edr.fime@gmail.com