



CURSO VIRTUAL

**“NORMATIVIDAD ELÉCTRICA DE LÍNEAS Y
REDES ELÉCTRICAS SEGÚN CNE - DGE
Y NORMATIVAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO EN EL SECTOR SUB ELÉCTRICO EN PERÚ”**



INICIO:
03 DE OCTUBRE

HORARIO: MIÉRCOLES Y VIERNES



8:00 PM A 10:00 PM



TEMA:

**Normatividad de Líneas y Redes
eléctricas según CNE – DGE**

Dr.Ing. Cip. Enrique Díaz Rubio



Sesión 06

Dr.Ing. Cip. Enrique Díaz Rubio



CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD (CNE) - UTILIZACIÓN

Dr.Ing. Cip. Enrique Díaz Rubio



NORMATIVIDAD VIGENTE

Aprueban el Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011)

**RESOLUCIÓN MINISTERIAL
Nº 214-2011-MEM/DM**

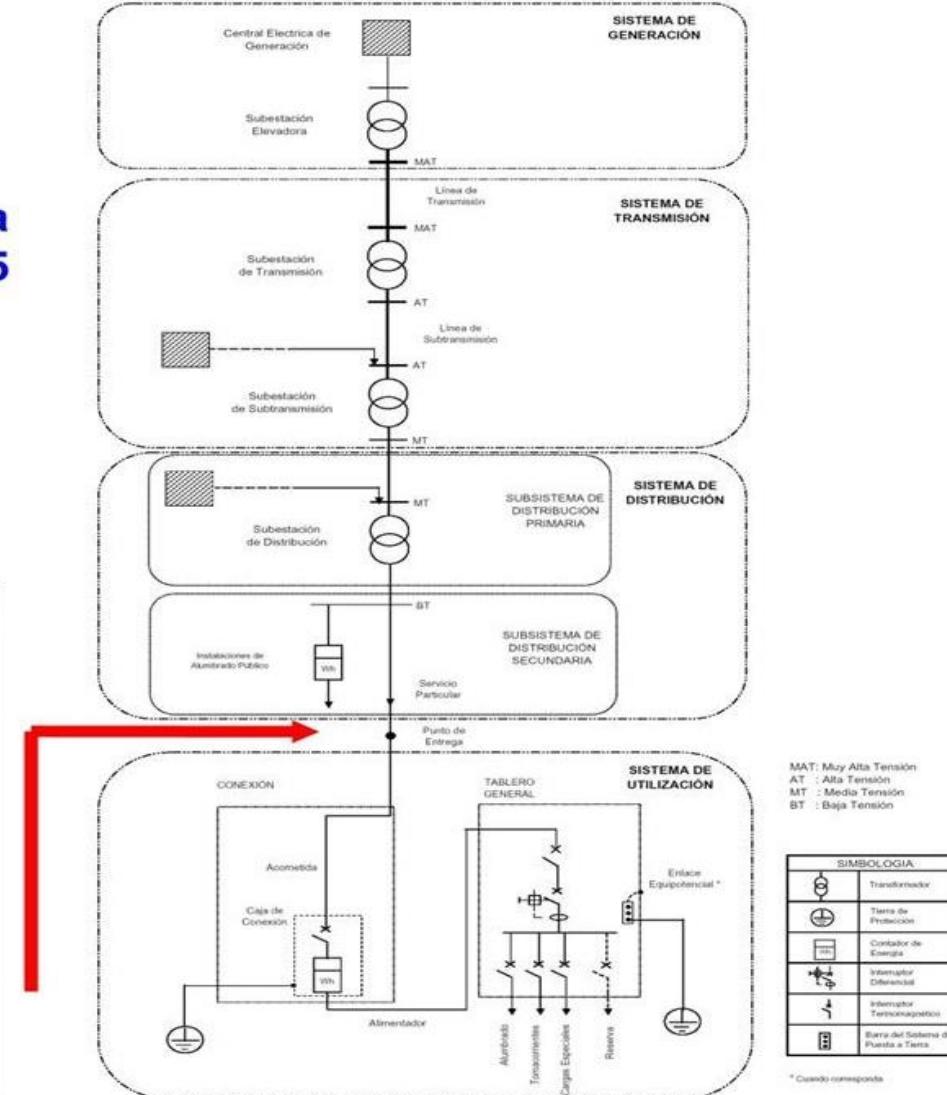
Lima, 29 de abril de 2011



R.M 2006



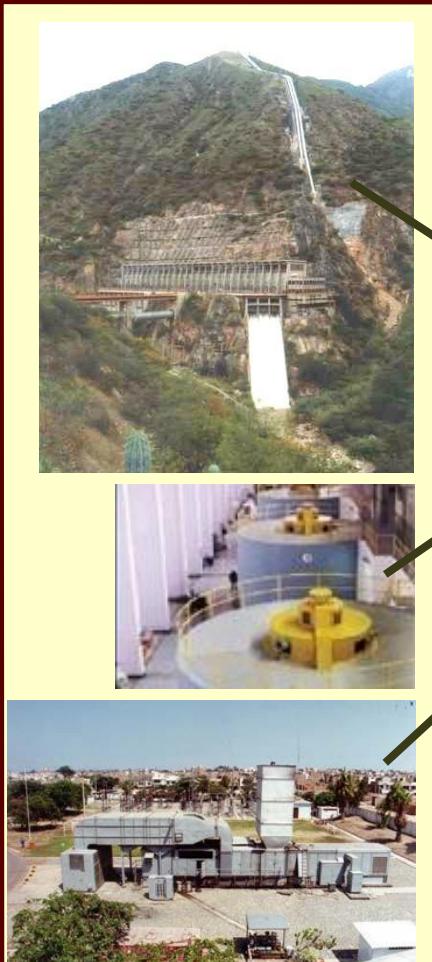
**RM publicada
2011-05-05**



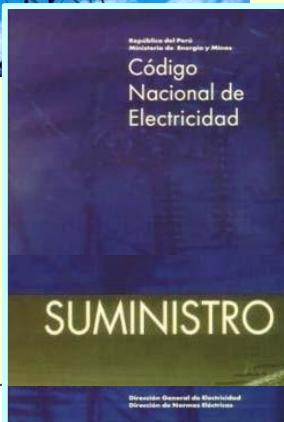
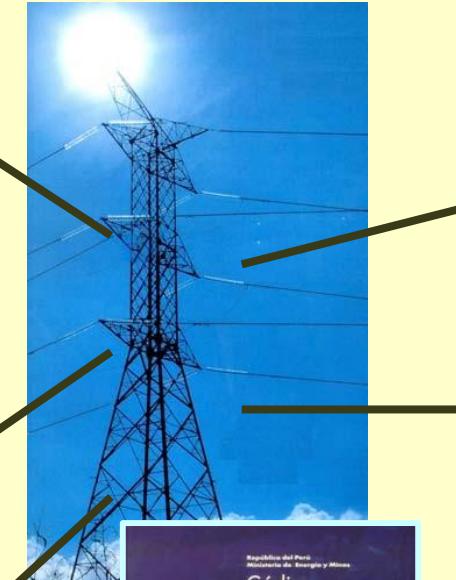


ESTRUCTURA DEL SUBSECTOR ELECTRICIDAD

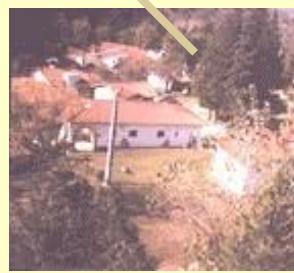
Generación



Transmisión



Distribución



U
S
U
A
R
I
O
S



NORMATIVIDAD VIGENTE

- CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD – UTILIZACIÓN 2006

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/898623/C%C3%B3digo_Nacional_de_Electricidad_Utilizaci%C3%B3n_.pdf

<https://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



CONSIDERANDO:

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, del cual continúa vigente únicamente el Capítulo 3 "Requisitos Mínimos de Seguridad contra Accidentes Eléctricos";

Que, por Resolución Ministerial N° 139-82-EM/DGE, de fecha 2 de junio de 1982, se aprobó el Tomo V "Sistema de Utilización" del Código Nacional de Electricidad, cuyos nueve (09) capítulos han continuado utilizándose hasta la fecha;

Que, es necesario actualizar dichas normas acorde a las disposiciones legales vigentes, al Código Nacional de Electricidad - Suministro, aprobado por Resolución Ministerial N° 366-2001-EM/VME, a los cambios tecnológicos desarrollados desde entonces, y a los aspectos de bienestar y seguridad requeridos para el desarrollo de la actividad eléctrica;

Que, en aplicación de lo dispuesto en la Resolución Ministerial N° 162-2001-EM/SG, el proyecto del Código Nacional de Electricidad - Utilización fue prepublicado en la Página Web del Ministerio de Energía y Minas;

De conformidad con lo establecido en el inciso c) del artículo 6º del Decreto Ley N° 25962, Ley Orgánica del Sector Energía y Minas;

Con la opinión favorable del Director General de Electricidad y del Viceministro de Energía;

SE RESUELVE:

Artículo 1º.- Aprobar el Código Nacional de Electricidad - Utilización, que consta de cuarenta y cuatro (44) Secciones, cuyo texto forma parte integrante de la presente Resolución.

Artículo 2º.- El Código Nacional de Electricidad - Utilización, entrará en vigencia a partir del 1 de julio de 2006. Los proyectos que sean aprobados a partir de dicha fecha, deberán sujetarse a las reglas del mencionado Código.

Artículo 3º.- Al entrar en vigencia el Código Nacional de Electricidad - Utilización, quedará sin efecto el Capítulo 3 del Tomo I del Código Nacional de Electricidad aprobado por Resolución Ministerial N° 0285-78-EM-DGE, y el Tomo V del Código Nacional de Electricidad aprobado por Resolución Ministerial N° 139-82-EM-DGE.

Artículo 4º.- El Código Nacional de Electricidad - Utilización deberá ser actualizado en un periodo no mayor de cuatro años.

Regístrate, comuníquese y publique.

GLODOMIRO SÁNCHEZ MEJÍA
Ministro de Energía y Minas



CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD - UTILIZACIÓN

Contenido

SECCIÓN	TÍTULO	PÁGINA	
010	INTRODUCCIÓN	8	
020	PRESCRIPCIONES GENERALES	14	
030	CONDUCTORES	17	
040	CONEXIONES Y EQUIPO DE CONEXIÓN	21	
050	CARGAS DE CIRCUITOS Y FACTORES DE DEMANDA	24	
060	PUESTA A TIERRA Y ENLACE EQUIPOTENCIAL	27	
070	MÉTODOS DE ALAMBRADO	37	
080	PROTECCIÓN Y CONTROL	56	
090	CIRCUITOS CLASE 1 Y CLASE 2	62	
100	EQUIPOS E INSTALACIONES ESPECIALES	65	
110	LUGARES PELIGROSOS	65	
120	LUGARES DE MANIPULACIÓN DE COMBUSTIBLES	77	
130	LUGARES CON LÍQUIDOS O VAPORES CORROSIVOS O MUY HÚMEDOS	84	
140	HOSPITALES, CLÍNICAS Y SIMILARES	86	
150	INSTALACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO	89	
160	MOTORES Y GENERADORES	101	
170	INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE ALUMBRADO	108	
	170	INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE ALUMBRADO	108
	180	AVISOS LUMINOSOS	116
	190	INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN	118
	200	ASCENSORES, ESCALERAS ELÉCTRICAS Y EQUIPOS SIMILARES	123
	210	GRÚAS Y POLIPASTOS ELÉCTRICOS	126
	220	SOLDADORAS ELÉCTRICAS	127
	230	INSTALACIONES EN TEATROS	128
	240	SISTEMAS DE EMERGENCIA, EQUIPOS INDIVIDUALES, SEÑALES DE SALIDA Y SISTEMAS DE SEGURIDAD PERIMETRAL - CERCOS ELÉCTRICOS	131
	250	ESTUDIOS DE CINE, SALAS DE PROYECCIÓN DE PELÍCULAS, INTERCAMBIO DE PELÍCULAS - INCLUYENDO DEPÓSITOS DE PELÍCULAS Y LOCALES DE ALMACENAMIENTO DE PLÁSTICOS DE PIROXILINA Y PELÍCULAS DE NITRATO DE CELULOSA PARA RAYOS X Y PELÍCULAS FOTOGRÁFICAS	133
	260	INSTALACIONES DE DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES	134
	270	SISTEMAS DE CALEFACCIÓN	135
	280	PARQUES DE DIVERSIONES Y SIMILARES	139
	290	PISCINAS, BAÑERAS Y FUENTES	140
	300	INSTALACIONES PREFABRICADAS	143
	310	AEROPUERTOS	146
	320	INSTALACIONES TEMPORALES	147
	330	EMBARCADEROS	148
	340	SISTEMAS ELÉCTRICOS DE COMUNICACIONES	149
	350	SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS	153
	360	SISTEMAS DE TELEVISIÓN POR CABLE E INSTALACIONES DE RADIO Y TELEVISIÓN.	154



Contenido

SECCIÓN	TÍTULO	PÁGINA
370	SISTEMAS DE ALARMA CONTRA INCENDIO Y BOMBAS CONTRA INCENDIO	158
380	INSTALACIONES EN TÚNELES	159
390	CABLES DE FIBRA ÓPTICA	160
400	PARQUES PARA CASAS MÓVILES Y VEHÍCULOS RECREACIONALES	161
410	PROTECCIÓN CATÓDICA	162
420	DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA EN LAZO CERRADO Y LAZO PRE CERRADO	163
430	INTERCONEXIÓN DE FUENTES DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	163
440	SISTEMA PARA CARGAR VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	164
TABLAS		168
DIAGRAMAS		209
ANEXOS		
Anexo A		215
Anexo A-1	Unidades de Medida	215
Anexo A-2	Prevención de los Peligros de la Electricidad	215
Anexo A-3	Tipos de Esquemas de Puesta a Tierra	225
Anexo B	Notas para las Reglas del Código	227
Anexo C	Protección Ambiental	245
Anexo D	Tablas de Información General	248
Anexo E	Ambientes Libres de Polvo	250
Anexo F	Prácticas de Instalaciones Recomendadas para Equipo Eléctrico y Alambrado Intrínsecamente Seguro y Anti-Ignición	251
Anexo G	Conexiones Eléctricas en Baja Tensión	255
Anexo H	Instrumentos Detectores de Gases Combustibles para Uso en Lugares Peligrosos Clase I	263
Anexo I	No está considerado en esta edición	264
Anexo J	Reglas y Notas para Instalaciones que Utilizan el Sistema de División para la Clasificación de Lugares Clase I	264



Ministerio de Energía y Minas

CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD

UTILIZACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRICIDAD
DIRECCIÓN DE NORMAS ELÉCTRICAS

2006



MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS
DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRICIDAD

**MANUAL DE SUSTENTACIÓN
DEL CÓDIGO NACIONAL DE
ELECTRICIDAD UTILIZACIÓN 2006**

(ACTUALIZADO A DICIEMBRE DE 2008)



SECCIÓN 050

CARGAS DE CIRCUITOS Y FACTORES DE DEMANDA

050-000 Alcance

Esta Sección cubre:

- (a) La capacidad de conducción de los conductores y la capacidad nominal de los equipos, requeridos en las conexiones, acometidas, alimentadores y los circuitos derivados en las instalaciones del usuario; y
- (b) El espacio mínimo requerido para los circuitos derivados en los tableros de distribución para las unidades de vivienda.
- (c) La cantidad de ramales principales y circuitos derivados en unidades de vivienda.

Nota:

Para establecer las demandas máximas que como mínimo se deben considerar en la elaboración de los proyectos de sistemas de distribución, se debe tomar en cuenta la Norma DGE "Calificación eléctrica para la elaboración de proyectos de subsistemas de distribución secundaria".

050-002 Terminología Especial

En esta Sección se aplica la siguiente definición:

Ramal Principal: Designa a cada uno de los dos circuitos que se derivan desde un mismo interruptor, que sirve como medio de control y protección para ambos simultáneamente.

Generalidades

050-100 Cálculo de Corrientes

En el cálculo de corrientes que resulten de cargas expresadas en watts o volt-amperes, alimentadas por sistemas de corriente alterna de baja tensión, se deben emplear las tensiones nominales de 220 V o 380 V, según corresponda, o cualquier otra tensión nominal dentro del rango de baja tensión de 1 000 V o menos, que sea aplicable.

050-102 Caída de Tensión

- (1) Los conductores de los alimentadores deben ser dimensionados para que:
 - (a) La caída de tensión no sea mayor del 2,5%; y

SECCIÓN 050

CARGAS DE CIRCUITOS Y FACTORES DE DEMANDA

Introducción (Véase la Figura 050-(1)). La Sección 050 se considera como una Sección General y debe ser leída en conjunto con otras secciones que son suplementarias o modificatorias de las Secciones Generales. En cuanto concierne a la Sección 050, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- (a) Para el cálculo de los alimentadores donde existan motores deben tomarse en cuenta las Reglas 160-110 y 160-204, y deben añadirse los requerimientos de otras cargas, con las demandas calculadas según lo estipulado en la Sección 050.
- (b) Para dimensionar los conductores y la protección, cuando se van a conectar transformadores y condensadores, los requerimientos de la Sección 150 tienen prioridad sobre los de la Sección 050.

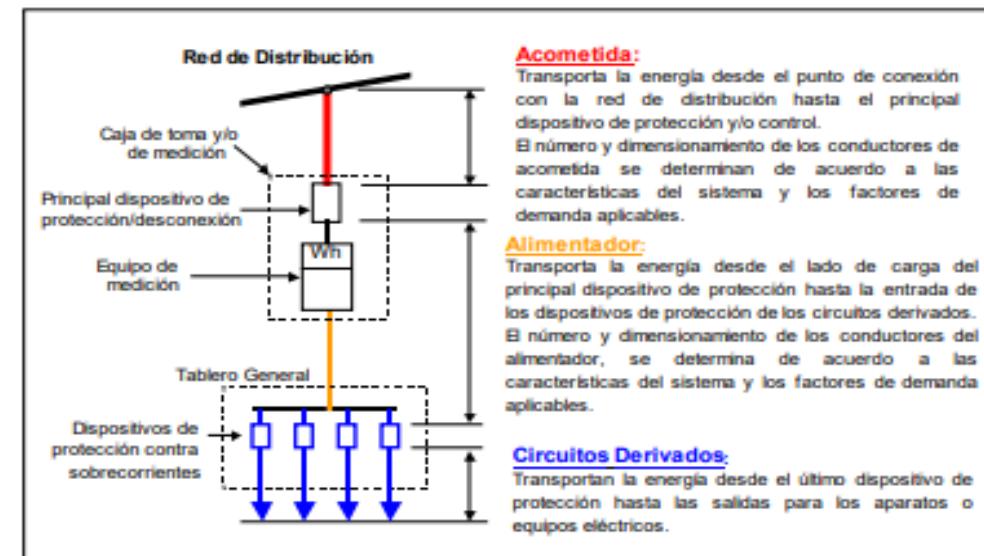


Figura 050(1)
Identificación de los Circuitos



SECCIÓN 060

PUESTA A TIERRA Y ENLACE EQUIPOTENCIAL

Alcance y Objetivo

060-000 Alcance

- (1) Esta Sección cubre la protección de las instalaciones eléctricas por medio de la puesta a tierra y del enlace equipotencial o conductor de protección.
- (2) Se acepta como medidas que proveen una protección adicional a la puesta a tierra, o como alternativas a las mismas, cuando el Código lo permita, a las siguientes:
 - Aislamiento eléctrico, separación física de los circuitos y barreras mecánicas contra contacto accidental.

Notas:

Se debe tomar en cuenta la Norma Técnica Peruana NTP 370.303: "Instalaciones eléctricas en edificios - Protección para garantizar la seguridad. Protección contra choques eléctricos". (Ver Anexo A-3).

Ver la Norma Técnica Peruana NTP 370.053: "Seguridad Eléctrica – Elección de Materiales eléctricos en las instalaciones interiores para puesta a tierra. Conductores de Protección".

060-002 Objetivo

La puesta a tierra y el enlace equipotencial deben ser hechos de tal manera que sirvan para los siguientes propósitos:

- (a) Proteger y cuidar la vida e integridad física de las personas de las consecuencias que puede ocasionar una descarga eléctrica, y evitar daños a la propiedad, enlazando a tierra las partes metálicas normalmente no energizadas de las instalaciones, equipos, artefactos, etc.; y
- (b) Limitar las tensiones en los circuitos cuando queden expuestos a tensiones superiores a las que han sido diseñados; y
- (c) En general, para limitar la tensión de fase a tierra a 250 V, o menos, en aquellos circuitos de corriente alterna que alimentan a sistemas de alambrado interior; y
- (d) Limitar las sobretensiones debidas a descargas atmosféricas en aquellos circuitos que están expuestos a estos fenómenos; y
- (e) Facilitar la operación de equipos y sistemas eléctricos.

SECCIÓN 060

PUESTA A TIERRA Y ENLACE EQUIPOTENCIAL

Alcance y Objetivo

Sustento de la Regla 060-000. Se ha asignado significados distintos y marcados a los términos puesta a tierra y enlace equipotencial (véase la Sección 010), y se han mantenido estas distinciones a lo largo de esta Sección y del Código. Puesta a Tierra es la conexión de un sistema a tierra, a través de un electrodo de puesta a tierra. Enlace equipotencial es la conexión de partes conductoras que no llevan corriente, también se le conoce como conductor de protección. De esta manera se da protección contra el choque eléctrico y daños de fuego ocasionado por el flujo de corrientes de falla. Sin embargo, cuando se pueda obtener esta protección por otros medios, se permite el empleo de dicha protección.

Propósito de la Regla 060-000. (Véase la Figura 060-000). Se ha usado el término puesta a tierra para indicar un camino metálico o conductor a un electrodo de puesta a tierra. En contraste, se ha usado el término enlace equipotencial para indicar las conexiones entre partes metálicas no conductoras, con la intención de que sean mantenidas a una tensión común. En la mayoría de los casos, se extiende el sistema del enlace equipotencial a un electrodo de puesta a tierra y de ahí el término "enlace equipotencial a tierra".

Sustento de la Regla 060-002. El sistema de enlace equipotencial puesto a tierra de una instalación eléctrica da protección a las personas y edificaciones en varios formas. Primero, previene el choque eléctrico que puede darse por fuga de corriente hacia las cubiertas, canalizaciones u otros metales expuestos. Un sistema está puesto a tierra para limitar la posible tensión que puede ocurrir entre los conductores que están llevando electricidad y tierra. Esto da una seguridad contra tensiones indebidas del aislamiento. El sistema de enlace equipotencial puesto a tierra, provee una ruta para la corriente de falla, lo que asegura la operación de aparatos protectores en el caso de una falla o de una falla del circuito y previene la posibilidad de arcos o de recalentamiento, que puede ocurrir cuando la falla eléctrica busca una ruta a tierra. También se da una ruta para la corriente eléctrica resultante por una descarga atmosférica o por un contacto accidental con otro sistema.

Propósito de la Regla 060-002. La ruta a tierra debe ser lo suficientemente segura y de capacidad suficiente para que bajo condiciones normales y anormales, la elevación de la tensión en las superficies expuestas, se limite a niveles seguros y el flujo de la corriente durante una falla permita la operación de aparatos protectores en un tiempo suficientemente corto para prevenir recalentamiento de conductores u otros componentes del circuito. La puesta a tierra de un sistema trifásico de 380/220 V evita que el aislamiento sea sometido a más de 250 V a tierra.



SECCION 070

METODOS DE ALAMBRADO

Alcance

070-000 Alcance

- (1) Lo previsto en esta Sección se aplica a todas las instalaciones de alambrado que operan a 1 000 V o menos, con excepción de:
- (a) Circuitos Clase 2, a menos que se especifique de otra manera en la Sección 090; y
 - (b) Sistemas de televisión por cable y circuitos de radio y televisión a menos que se especifique de otra manera en la Sección 360; y
 - (c) (Esta subregla queda en blanco).
 - (d) Circuitos de comunicaciones tal como se especifican en la Sección 340; y
 - (e) Conductores que forman parte integral del equipo ensamblado en fábrica.
- (2) Lo previsto en esta Sección se aplica también a instalaciones con tensiones superiores a 1 000 V, con excepción de las modificaciones que se introducen en la Sección 190.

Nota:

Se debe de tener en cuenta como prescripciones complementarias a esta Sección la Norma Técnica Peruana NTP 370.301 "Instalaciones Eléctricas en Edificios – Selección e instalación de equipos eléctricos. Capacidad de corriente nominal de conductores en canalizaciones".

Requerimientos Generales

070-010 Alambrado en Ductos y Cámaras de Ventilación

- (1) Ningún tipo de equipo eléctrico, a menos que sea específicamente aprobado para este propósito, debe ser instalado en ductos destinados a transportar polvos, residuos o vapores inflamables, (debe cumplirse con lo especificado en las Secciones 110 y 130, en lo que corresponda).

SECCIÓN 070

MÉTODOS DE ALAMBRADO

Preliminares

La Sección 070 reconoce un número de métodos de alambrado, uno o más de los cuales puede ser escogido para satisfacer las condiciones de una instalación eléctrica. Los métodos se listan en la Sección 070 bajo cuatro Subsecciones tal como sigue:

Generalidades. Estos son requerimientos generales que se aplican a todos los métodos de alambrado.

Conductores. Estos requerimientos se aplican a conductores o conformaciones de cables tales como los instalados:

Sobre aisladores

- Cableado a la vista
- Alambrado expuesto sobre y entre edificaciones
- Barras desnudas

Conformaciones de cables

- Cables con cubierta no metálica
- Cables con armadura
- Cables con aislamiento mineral o cables con cubierta de aluminio
- Cables planos
- Sistemas de alambrado prefabricados

Canalizaciones. Estos requerimientos se aplican a los canales para sostener conductores, cables o barras tales como los instalados:

De tipo para instalación de cables con tiro mecánico

- Conducto metálico pesado rígido y flexible
- Conducto rígido de PVC y de HFT
- Conducto no metálico liviano
- Conducto pesado flexible impermeable a líquidos
- Tubería eléctrica metálica
- Canalizaciones de superficie
- Canalizaciones bajo piso
- Canalizaciones de piso celular
- Canaletas auxiliares
- Ductos de barras y derivaciones
- Tubería liviana no metálica corrugada

De tipo para instalación de cables sin tiro mecánico

- Ductos de cables
- Canaletas de cables

Cajas, Gabinetes, Salidas y Accesorios Terminales. Estos requerimientos se aplican a los accesorios a ser utilizados con los conductores y las canalizaciones.



SECCIÓN 080

PROTECCIÓN Y CONTROL

080-000 Alcance

Esta Sección cubre la protección y control de circuitos y aparatos eléctricos instalados de acuerdo con los requerimientos de esta Sección y otras Secciones del Código.

Nota 1: Se deben cumplir las Normas Técnicas Peruanas correspondientes a los interruptores, interruptores automáticos para protección contra sobrecorrientes e interruptores automáticos para actuar por corriente residual, tales como:

- NTP-IEC 60898-1: "Interruptores automáticos para protección contra sobrecorrientes en instalaciones domésticas y similares. Parte 1: Interruptores automáticos para operación con c.a.".
- NTP 370.308: "Interruptores automáticos en caja moldeada".
- NTP 370.309: "Interruptores en caja moldeada" (molded-case switches).
- NTP-IEC 60947-2: "Aparatos de conexión y de mando de baja tensión (aparmenta 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".

Nota 2: Asimismo, como referencia se deben considerar las siguientes Normas Técnicas Peruanas:

- 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".

Requerimientos Generales

080-010 Requerimiento de Dispositivos de Protección y Control

A menos que se indique de forma diferente en esta Sección o en otras Secciones relacionadas con equipos específicos, los aparatos eléctricos y los conductores de fase o no puestos a tierra, deben ser provistos con:

SECCIÓN 080

PROTECCIÓN Y CONTROL

Alcance

Sustento de la Regla 080-000. Esta regla delinea el alcance de esta Sección.

Propósito de la Regla 080-000. Las reglas de esta Sección contienen requerimientos para la protección de circuitos eléctricos, aparatos y del personal; de los peligros de sobrecargas y sobrecorrientes, incluye también a los circuitos y aparatos instalados de acuerdo a los requerimientos de otras Secciones, a menos que más adelante se hagan las correcciones correspondientes. También contiene requerimientos que puedan permitir la seguridad y control apropiados de circuitos y aparatos eléctricos.

Esta Sección se aplica a todas las tensiones, excepto donde se limite específicamente.

En esta regla se señala que deben cumplirse las Normas Técnicas Peruanas correspondientes a interruptores, interruptores automáticos, tanto para la protección contra sobrecorrientes y fallas a tierra; así como las correspondientes a la seguridad de las instalaciones eléctricas en edificios.

Requerimientos Generales

Sustento de la Regla 080-010. Todos los circuitos y aparatos eléctricos están sujetos a sobrecargas accidentales, corto circuitos y fallas a tierra. Los circuitos sobrecargados se recalientan y si la sobrecarga persiste, se pueden alcanzar temperaturas que puedan dañar a los componentes de los circuitos o que pueden producir fuego. Los cortocircuitos y fallas a tierra son el resultado de la degradación del aislamiento o de la falla de un dispositivo para abrir o cerrar el circuito en forma segura. Las dos fallas pueden derivarse en una descarga de arco y en riesgo de fuego o quemadura extensa del equipo eléctrico afectado. Se requieren equipos de interrupción en varios puntos de un sistema, de manera que se pueda realizar un control apropiado.

Propósito de la Regla 080-010. (Véase la Figura 080-010). Todos los aparatos eléctricos y conductores de fase (no conectados a tierra) deben ser provistos con dispositivos (usualmente fusibles o interruptores automáticos) que desenergicen al circuito en caso de que ocurra una sobrecarga o un corto circuito. Algunos circuitos también deben ser provistos con equipo eléctrico que detecte la presencia de una falla a tierra y actúe para que el circuito fallado sea desenergizado. Estos requerimientos están fundamentados en la Regla 080-102. Los dispositivos que van a abrir el circuito cuando la tensión falla y lo mantengan abierto cuando la tensión sea restaurada, deben ser provistos cuando la carga sea tal que su restauración pueda crear un peligro (ejemplo, un motor que funcione inesperadamente). Todos los aparatos eléctricos y circuitos deben ser provistos con dispositivos de control que operen manualmente, y que sean capaces de desconectar simultáneamente todos los conductores no puestos a tierra en su punto de alimentación. Sin embargo, los circuitos derivados de conductores múltiples, que solamente alimentan a cargas de





SECCIÓN 090

CIRCUITOS CLASE 1 Y CLASE 2

Generalidades

090-000 Objeto

- (1) Esta Sección cubre los siguientes circuitos:
- (a) Circuitos de control remoto Clase 1 y Clase 2; y
 - (b) Circuitos de señalización Clase 1 y Clase 2; y
 - (c) Circuitos de potencia de extra baja tensión Clase 1; y
 - (d) Circuitos de potencia de baja energía Clase 2.
- (2) Esta Sección no es aplicable a:
- (a) Circuitos de comunicación, como se especifica en la Sección 340; y
 - (b) Circuitos que forman parte integral de dispositivos y artefactos.

090-002 Clasificación

Los circuitos cubiertos por esta Sección son aquellas partes de los sistemas de alambrado comprendidas entre el lado de carga de un dispositivo contra sobrecorrientes, o fuente de energía de limitada potencia y todos los equipos conectados. Su clasificación es como sigue:

- (a) Clase 1: Circuitos alimentados por fuentes con limitaciones según la Regla 090-100.
- (b) Clase 2: Circuitos alimentados por fuentes con limitaciones según la Regla 090-200.

090-004 Circuitos de Alimentación de Extra baja Tensión Clase 1

Los circuitos que no son de control remoto, ni de señalización, pero que operan a una tensión no mayor de 30 V, cuya corriente no está limitada de acuerdo con la Regla 090-200 y que son alimentados por un transformador u otro dispositivo, con una potencia nominal de salida restringida a 1 000 VA, deben ser clasificados como circuitos de potencia de extra baja tensión y considerados como de Clase 1.

SECCIÓN 090

CIRCUITOS CLASE 1 Y CLASE 2

Generalidades

Sustento de la Regla 090-000. Las reglas que se mencionan en las Secciones generales del Código se aplican a la instalación eléctrica de equipos eléctricos, cuyo objetivo es el manejo de la energía. Los tipos de los circuitos identificados en el Alcance de la Sección 090, con las limitaciones de potencia, corriente y tensión impuestas por las reglas subsiguientes de esta Sección, pueden instalarse de manera segura sin considerar todas las precauciones comprendidas en las reglas generales.

En el Código se incluye una Sección sobre los sistemas de comunicaciones (Sección 340). Algunos circuitos de comunicaciones también pueden cumplir con los límites de potencia de los circuitos Clase 2; sin embargo, no se les denomina circuitos Clase 2. Para evitar la confusión, se da una regla que excluye a los circuitos de comunicaciones de la aplicación de la Sección 090.

Asimismo, se ha excluido los circuitos que forman parte integrante de un dispositivo. La evaluación de éstos está cubierta por el proceso de aprobación de equipos eléctricos que se describe en la definición de aprobado.

A pesar de que más adelante se trata este punto de una manera más completa, se debe plantear dos premisas (en base a la consideración internacional de la experiencia, teoría y experimento) si es que se va a seguir la lógica en esta Sección:

- (a) En la mayoría de las condiciones (normal), las tensiones menores de 30 V no constituyen un peligro de electrocución tal que requieran un conjunto de reglas de instalación tan restrictivas como las que requieren las tensiones mayores de 30 V .
- (b) En la mayoría de las condiciones (normal), los niveles de potencia menores de 100 VA no constituyen un peligro de incendio tal que un conjunto de reglas tan restrictivas como las que requieren los niveles de potencia mayores de 100 VA .

Una excepción notable a estas generalizaciones son los lugares peligrosos, tal como se define en la Sección 010 y se explica en las Secciones 110 y 120.

Propósito de la Regla 090-000. El objetivo es que los circuitos de control remoto Clase 1 y Clase 2, los circuitos de señalización Clase 1 y Clase 2, los circuitos de potencia de extra baja tensión Clase 1 y los circuitos de potencia de baja energía Clase 2 sean instalados de acuerdo con la Sección 090.

Además, se debe leer cuidadosamente las definiciones dadas para circuito de control remoto, circuito de señalización, circuito de potencia de extra baja tensión y circuito de potencia de baja energía, a fin de entender lo que se incluye. Asimismo, debe de



SECCIÓN 100

EQUIPOS E INSTALACIONES ESPECIALES

00-000

Alcance

- (1) Esta Sección cubre:
- (a) Los métodos de protección en atmósferas peligrosas; y
 - (b) Los grados de protección de equipos e instalaciones contra agentes externos.
- (2) Las reglas de esta Sección establecen las prestaciones que debe exigirse al equipo, a las cubiertas del equipo e instalaciones.

Métodos de Protección en Atmósferas Peligrosas

100-050

Métodos de Protección en Atmósferas Peligrosas

Los equipos, circuitos asociados y sistemas de alambrado, utilizados en lugares peligrosos, deben ser clasificados en cuanto a los métodos de protección en atmósferas peligrosas, como sigue:

- (1) **Intrínsecamente Seguro (i, ia o ib):** Método de protección basado en la limitación de la energía eléctrica a niveles en los que no sea posible la ignición o encendido, como resultado de chispas abiertas o efectos térmicos que se produzcan en equipos o alambrado en condiciones normales o de eventual falla. La utilización de equipo intrínsecamente seguro en lugares peligrosos requiere que el alambrado y equipo asociados, no instalados necesariamente en un área peligrosa, sean calculados o diseñados como partes de un sistema intrínsecamente seguro.
- (2) Los equipos e instalaciones tipo **ia** deben proveer protección contra explosión después que se les haya aplicado dos fallas.
- (3) Los equipos e instalaciones tipo **ib** deben proveer protección contra explosión después que se les haya aplicado sólo una falla.
- (4) **A Prueba de Llama (d):** Método de protección de aparatos eléctricos por el cual la cubierta del equipo debe soportar la explosión interna de una mezcla inflamable que haya penetrado en su interior, sin sufrir daños, ni causar el encendido de una atmósfera explosiva externa a través de cualquier junión o abertura estructural, así también debe

MANUAL DE SUSTENTACIÓN
CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD UTILIZACIÓN 2006

SECCIÓN 100: EQUIPOS E INSTALACIONES ESPECIALES

SECCIÓN 100

EQUIPOS E INSTALACIONES ESPECIALES

Sustento y Propósito de la Regla 100-000. Esta sección cubre los métodos de protección en atmósferas peligrosas, así como los grados de protección de equipos e instalaciones contra agentes externos, estableciendo las prestaciones que deben cumplir los equipos, las cubiertas de equipo y las instalaciones.

Sustento y Propósito de la Regla 100-050. Se establece la clasificación de los métodos de protección en atmósferas peligrosas; de los equipos, circuitos asociados y sistemas de alambrado utilizados en lugares peligrosos.

Sustento y Propósito de la Regla 100-100. El Código IP indica los grados de protección proporcionados por la envoltura o cubierta, contra el acceso, contra la introducción de cuerpos sólidos extraños y contra el ingreso de agua. Esta formado por dos cifras siguientes, una independiente de la otra:

- Protección contra contacto y objetos sólidos.
- Protección contra líquidos.

La primera cifra característica indica la protección de las personas contra el acceso a partes peligrosas (partes bajo tensión o piezas en movimiento), limitando o impidiendo la introducción de una parte del cuerpo humano o de un objeto cogido por una persona, o la penetración de cuerpos sólidos extraños. Esta cifra está graduada desde 0 (cero) hasta 6 (seis) y a medida que va aumentado el valor, indica que el cuerpo sólido que la envoltura deja penetrar es menor.

La segunda cifra característica, indica la protección del equipo en el interior de la envoltura contra los efectos perjudiciales, debidos al ingreso de agua. Está graduada de 0 (cero) a 8 (ocho) y conforme aumente su valor, la cantidad de agua que intenta penetrar en el interior de la envoltura es mayor y también se proyecta en mas direcciones.



SECCIÓN 200

ASCENSORES, ESCALERAS ELÉCTRICAS Y EQUIPOS SIMILARES

200-000 Alcance

Esta Sección se aplica a la instalación de equipos eléctricos para ascensores de pasajeros y de carga, incluidos los montacargas, montaplatos, escaleras eléctricas, pasadizos móviles, plataformas elevadoras de cargas y dispositivos elevadores para personas discapacitadas; y complementa o modifica los requerimientos generales del Código.

200-002 Limitaciones de Tensión

- (1) Ninguna parte de cualquier circuito eléctrico que tenga una tensión que excede de 400 V, puede ser usada en algún carro o circuito de control, excepto que pueden utilizarse tensiones mayores a frecuencias alternas entre 25 Hz y 60 Hz o de corriente continua, en la medida que la corriente en el sistema, bajo ninguna condición, excede de 8 mA en corriente alterna, o de 30 mA en corriente continua.
- (2) Los circuitos eléctricos de fuerza en los cuartos de máquinas para la operación de los motores o frenos deben tener tensiones que no excedan de 1 000 V; en la medida que si exceden de 400 V, los circuitos de señal y de control, deben ser aislados de los circuitos de fuerza.
- (3) Los circuitos eléctricos alimentados desde grupos motogeneradores, desde rectificadores o desde transformadores de control, deben ser puestos a tierra como se requiere en la Sección 060.

200-004 Aislamiento de las Partes Vivas

Todas las partes vivas de los aparatos eléctricos en pozos de ascensores, en los descansos, en o sobre, los carros de los ascensores o montacargas, o en las estaciones o descansos de las escaleras eléctricas, deben ser cubiertas para protegerlas contra contactos accidentales.

200-006 Aislamiento de Conductores

- (1) Los conductores que parten del tablero de control a las principales resistencias del circuito que no están ubicadas en el tablero de control, deben ser de tipo adecuado para uso en canalizaciones como se indica

SECCIÓN 200

ASCENSORES, ESCALERAS ELÉCTRICAS Y EQUIPOS SIMILARES

Sustento de la Regla 200-000. Esta regla es de mayor importancia por que identifica al equipo eléctrico en un edificio, estructura o local al cual se le aplica los requerimientos de la Sección 200. También indica que las reglas generales del Código, Secciones del 010 al 090 y 150, se aplican, pero que los requerimientos de la Sección 200 pueden modificar a o complementar a ellas u otras cuando sea necesario.

Propósito de la Regla 200-000. El propósito es asegurar que todos los dispositivos de transporte vertical estén sujetos a los requerimientos de este Código.

Sustento de las Reglas 200-002 y 200-004. Los dispositivos elevadores cubiertos en el Alcance deben ser operados por personas que no necesariamente estén entrenadas para trabajar con equipos eléctricos y debe dárseles mantenimiento por personas entrenadas para dar servicio a dispositivos elevadores, pero no necesariamente a otras instalaciones eléctricas. Por lo tanto, (a no ser de que se tomen precauciones especiales) la tensión en el carro y en el cuarto de máquinas debe de ser limitada.

Propósito de las Reglas 200-202 y 200-204. Se debe evitar que los operadores de los dispositivos elevadores, los pasajeros y los responsables de manejar las cargas hagan contacto con partes vivas y limitar las tensiones, a las cuales pueden accidentalmente ser expuestos, a 400 V, a no ser que el flujo de la corriente sea limitado. Los mecánicos de los ascensores sólo deben trabajar con tensión baja (1 000 V o menos).

Sustento de la Regla 200-006. Los requerimientos para el aislamiento de los conductores toman en cuenta el rango total aplicado a los ascensores, desde los primeros controladores de tipo resistivo, hasta las últimas transmisiones SCR (Rectificadores Controlados de Silicio), y también al ambiente en el pozo del ascensor, el cual no siempre es cálido y seco, y que en el caso de un incendio puede ser una vía para el esparrcimiento de las llamas.

Propósito de la Regla 200-006. Se requiere que el aislamiento utilizado en los conductores sea a prueba de llamas, sea adecuado para el uso en lugares húmedos, tenga una temperatura nominal consistente con su aplicación del circuito, y tenga una tensión nominal adecuada para las tensiones más altas a las que puede ser sometido (por ejemplo, conductores con tensiones diferentes en la misma tubería pesada o canalización).

Sustento de la Regla 200-008. El cable móvil del ascensor es una aplicación especial y los tipos disponibles deben ser diseñados para cumplir con los requerimientos de fuerza, flexibilidad, resistencia a llamas y, donde sea necesario, resistencia a lugares húmedos.



SECCIÓN 300

INSTALACIONES PREFABRICADAS

Alcance

300-000 Alcance

- (1) Las Reglas 300-100 a 300-170 son aplicables a estructuras prefabricadas reubicables, que pueden ser trasladadas en su propio chasis, para utilizarse sin cimentación permanente, preparada para conectarse a servicios públicos, e incluye:
 - (a) Casas móviles; y
 - (b) Estructuras comerciales e industriales móviles.
- (2) Las Reglas 300-200 a 300-204 son aplicables a estructuras prefabricadas no reubicables para ser utilizadas con cimentación permanente, e incluye:
 - (a) Casas (residenciales); y
 - (b) Estructuras comerciales e industriales.
- (3) Estas Reglas no son aplicables a vehículos recreacionales que están bajo normas de fabricación aprobadas.
- (4) Esta Sección complementa o modifica los requerimientos generales del Código.

Estructuras Reubicables

300-100 Equipos

Los componentes eléctricos incluyendo aquellos conectados en circuitos de fuerza Clase 1 de extra-baja tensión (por ejemplo, artefactos de alumbrado) y circuitos Clase 2 de extra-baja tensión, deben estar de acuerdo con los requerimientos de normas de fabricación, y ser adecuados para la aplicación.

300-102 Métodos de Conexión

- (1) Bajo las condiciones de la Subregla (2), el método de conexión para el circuito de alimentación debe ser:

INSTALACIONES PREFABRICADAS

Alcance

Sustento de la Regla 300-000. Esta regla es muy importante, ya que identifica los equipos eléctricos utilizados en edificaciones, estructuras o locales a los cuales se aplican los requerimientos de la Sección 300. Asimismo, ésta indica que se aplican las reglas generales del Código, es decir, las Secciones 010 a 090 y 150, pero que los requerimientos de la Sección 300 pueden modificar estas reglas o complementar a las mismas u otras cuando sea necesario.

Esta Sección establece las consideraciones especiales que se aplican a las estructuras reubicables, tanto móviles como aquellas que han sido concebidas para ser ubicadas permanentemente sobre bases fijas.

Propósito de la Regla 300-000. Se pretende identificar los elementos a los cuales se aplica esta Sección y a cuales no, es decir, vehículos recreativos (casas móviles).

Estructuras Reubicables

Sustento de la Regla 300-100. Todos los componentes utilizados deben de cumplir con los requerimientos del Código.

Propósito de la Regla 300-100. Todos los equipos eléctricos utilizados en las edificaciones, indicados en el Alcance de esta Sección deben cumplir con los requerimientos y deben ser identificados como aprobados.

Sustento de la Regla 300-102. Ya que la mayor parte del trabajo eléctrico en una casa móvil se realiza en fábrica, en esta Sección se incluyen las reglas para las conexiones de acometida o suministro de energía.

Propósito de la Regla 300-102. La Subregla (1) indica cuál debe ser el método de conexión eléctrica aceptable. Se considera que esta regla debe reflejar los tipos comunes de instalación eléctrica que pueden utilizar diversas formas de fuente de alimentación de energía eléctrica.

La Subregla (2) prevé una excepción según la regla 020-030 en caso de que no pueda cumplirse con el método recomendado de conexión.

Sustento de la Regla 300-104. La Regla 300-104 ha sido concebida como una extensión de la Regla 300-102, en la medida en que ésta informa a la fábrica o al fabricante sobre las ubicaciones de la tubería pesada de conexión de energía y el tipo requeridos. Asimismo, se pretende que las personas que monten las instalaciones eléctricas en el lugar de instalación sepan sobre las condiciones que posiblemente encuentren.



SECCIÓN 400

PARQUES PARA CASAS MÓVILES Y VEHÍCULOS RECREACIONALES

Alcance y Aplicación

400-000 Alcance

- (1) Las Reglas 410-100 a 410-112 se aplican a las instalaciones de servicio y distribución, de los parques para casas móviles (casas prefabricadas) y vehículos recreacionales.
- (2) Esta Sección es complementaria o enmienda los requerimientos generales del Código.

General

400-100 Servicio al Usuario (Conexiones)

Cada parque para casas móviles y vehículos recreacionales y/o servicios al consumidor, debe tener equipos de servicio al usuario o conexiones, de acuerdo con los requerimientos de la Sección 040 del Código.

400-102 Factores de Demanda para Conductores de Acometida y Alimentación

- (1) La capacidad mínima de los conductores de acometida y de los alimentadores, para los parques de casas móviles, debe estar basada en los requerimientos de las Reglas 050-200 y 050-202.
- (2) La capacidad mínima de los conductores de acometida y de los alimentadores, para el caso de parques de vehículos recreacionales, debe ser calculada en base a la corriente nominal de los tomacorrientes y aplicando los siguientes factores de demanda:
 - (a) 100% de la suma de las capacidades de los primeros cinco tomacorrientes que tengan las capacidades nominales en amperes más altas; más

SECCIÓN 400

PARQUES PARA CASAS MÓVILES Y VEHÍCULOS RECREACIONALES

Alcance y Aplicación

Sustento y Propósito de la Regla 400-000. Esta regla es de mucha importancia, debido a que identifica el equipo eléctrico en una edificación, estructura o local en los que se aplica los requerimientos de la Sección 400. Indica que las reglas generales del Código, esto es, Secciones del 010 al 090 y 150, también se aplican, pero los requerimientos de la Sección 400 pueden ser enmendados o añadidos donde sea necesario.

General

Sustento y Propósito de la Regla 400-100. Los servicios para los parques para casas móviles y vehículos recreacionales no son distintos de cualquier instalación eléctrica residencial, así que se tiene el propósito de que dichos servicios se instalen como se requiere en la Sección 040.

Sustento y Propósito de la Regla 400-102. (Véase la Figura 400-102). Los conductores de servicio o acometidas y los alimentadores, deben tener la suficiente capacidad para el uso para el cual están diseñados. Se tiene el propósito de distinguir entre conductores utilizados en las acometidas y alimentadores, en parques de casas móviles; de aquellos que son usados en los parques de vehículos recreacionales. Los requerimientos de las Reglas 050-200 y 050-202 se aplican a los conductores de servicio (acometidas) y de alimentación de los parques de casas móviles; mientras que la Subregla (2), basada en la capacidad nominal de los tomacorrientes, se aplica a los parques de vehículos recreacionales.

Sustento y Propósito de la Regla 400-104. Se tiene el propósito de que los alimentadores para la distribución del parque, sean instalados de acuerdo con los requerimientos para los conductores de servicio o acometida de la Sección (040) u otros métodos de alambrado aceptables. Sólo se permite los métodos de alambrado para los alimentadores que normalmente son aceptables para uso de acometidas.

Sustento de la Regla 400-106. Los lotes para los vehículos recreacionales puede servir a muchos tipos de unidades a lo largo del tiempo. Esta regla asegura que cualquier problema afectará sólo la unidad en la cual se presenta el problema.

Propósito de la Regla 400-106. Se tiene el propósito de asegurar que cada tomacorriente para un lote de vehículo recreacional, tenga su propio dispositivo de sobrecorriente del circuito derivado, y un medio de desconexión en un lugar accesible



Tabla 2 (Continuación)

(Ver Reglas 030-004, 050-104, 070-012, 070-2212,
150-000, 150-742, 220-008 y 220-016, y Tablas 5A, 5C y 19)

**Capacidad de corriente en A de conductores aislados – En canalización o cable
Alternativa para calibres AWG (*)**

Basada en temperatura ambiente de 30 °C

AWG	Sección [mm ²]	TW, TWF		THW, THHW, THHWF, XHHW	THWN-2, XHHW-2		
		Temperatura					
		60 °C	75 °C				
16	1,31	-	-	18			
14	2,08	20	20	25			
12	3,31	25	25	30			
10	5,26	30	35	40			
8	8,37	40	50	55			
6	13,30	55	65	75			
4	21,15	70	85	95			

Factores de corrección por efectos de mayor temperatura ambiente (Nota 3)

Temperatura ambiente [° C]	Para temperaturas ambiente distintas a 30 °C, se debe multiplicar por los siguientes factores		
31-35	0,91	0,94	0,96
36-40	0,82	0,88	0,91
41-45	0,71	0,82	0,87
46-50	0,58	0,75	0,82
51-55	0,41	0,67	0,76
56-60	-	0,58	0,71
61-70	-	0,33	0,58
71-80	-	-	0,41

(*) Esta Tabla es de aplicación sólo hasta el 2007-12-31.

Nota 1: Esta tabla es de uso solamente para los conductores con calibre AWG para los tipos de conductores especificados.

Nota 2: Para temperaturas ambiente mayores a 30 °C se debe considerar los factores de corrección indicados. En este caso no es de aplicación la Tabla 5A, por cuanto las temperaturas de operación son diferentes.

Nota 3: Véase la Tabla 5B para los factores de corrección para cables embulidos en ductos para resistividades térmicas de suelo distintas de 2,5 K.m/W, con el método de instalación D.

Nota 4: Véase la Tabla 5C para los factores de reducción por grupos de más de un circuito o de más de un cable multipolar a ser usados con las capacidades de corriente nominal de las Tablas 1 y 2.

Nota 5: Véase la Tabla 5D para los factores de reducción para más de un circuito en ductos enterrados.

Válida hasta el 2007-12-31