

**ARTICULO 300**  
**METODOS DE ALAMBRADO**

**A. Requisitos Generales**

**300-1. Alcance.**

**a) Todas las instalaciones de alambado.** Este Artículo comprende los métodos de alambado para todas las instalaciones de alambado, a menos que se modifique por otros artículos.

**b) Partes integrales de equipos.** Las disposiciones de este Artículo no están previstas para ser aplicadas a los conductores que sean parte integral de equipos, tales como motores, controladores, centros de control de motores, equipos de control ensamblados en fábrica, o equipos de utilización aprobados.

**c) Designación métrica y tamaños comerciales.** La designación métrica y tamaños comerciales para tubería conduit, tubería, adaptadores y accesorios asociados se deben designar tal como se indica en la Tabla 300-1(c).

**Tabla 300-16(c).- Designación métrica y tamaños comerciales**

Designación métrica	Tamaño comercial
12	$\frac{3}{8}$
16	$\frac{1}{2}$
21	$\frac{3}{4}$
27	1
35	$1\frac{1}{4}$
41	$1\frac{1}{2}$
53	2
63	$2\frac{1}{2}$
78	3
91	$3\frac{1}{2}$
103	4
129	5
155	6

La designación métrica y los tamaños comerciales sirven para propósitos de identificación únicamente y no son dimensiones reales.

### **300-2. Limitaciones.**

**a) Tensión.** Cuando no estén específicamente limitados por alguna sección del Capítulo 3, los métodos de alambrado de este Capítulo se aplicarán a instalaciones de 600 volts o menos. Estos métodos se permitirán en circuitos de más de 600 volts cuando esté expresamente permitido en cualquier otro lugar de esta NOM.

**b) Temperatura.** Los límites de temperatura del aislamiento de los conductores deben estar de acuerdo con lo establecido en 310-15(a)(3).

### **300-3. Conductores.**

**a) Conductores individuales.** Sólo se deben instalar conductores individuales, de los especificados en la Tabla 310-104(a) cuando formen parte de uno de los métodos de alambrado reconocidos en el Capítulo 3.

**Excepción:** Se permitirán conductores individuales cuando se instalan como conductores aéreos separados de acuerdo con 225-6.

**b) Conductores del mismo circuito.** Todos los conductores del mismo circuito y, el conductor puesto a tierra, todos los conductores de puesta a tierra de los equipos y los conductores de unión, cuando se usen, deben estar instalados en la misma: canalización, canal auxiliar, charola portacables, ensamble de conductores aislados en envolventes, zanja, cable o cordón, a menos que se permita algo diferente, de acuerdo con (1) a (4) siguientes.

**1) Instalaciones en paralelo.** Se permitirá tender los conductores en paralelo de acuerdo con las disposiciones de 310-10(h). El requisito de tender todos los conductores del circuito dentro de la misma canalización, canal auxiliar, charola portacables, zanja, cable o cordón, se debe aplicar separadamente a cada porción de la instalación en paralelo y los conductores de puesta a tierra del equipo deben cumplir con las disposiciones de 250-122. Los tendidos paralelos en charolas portacables deben cumplir con las disposiciones de 392-20(c).

**Excepción:** Se permitirá el tendido de los conductores instalados en canalizaciones no metálicas subterráneas, como instalaciones de fase separadas. Las canalizaciones se deben instalar muy cerca unas de otras y los conductores deben cumplir con las disposiciones de 300-20(b).

**2) Conductores de puesta a tierra y de unión.** Se permitirá que los conductores de puesta a tierra de equipos estén instalados afuera de la canalización o del ensamble de cable, si están de acuerdo con las disposiciones de 250-130(c) para algunas instalaciones existentes, o de acuerdo con la Excepción 2 de 250-134(b) para circuitos de corriente continua. Se permitirá la instalación de los conductores para la unión de los equipos en el exterior de las canalizaciones, de acuerdo con 250-102(e).

**3) Métodos de alambrado no ferrosos.** Los conductores en métodos de alambrado con un forro no metálico o no magnético, si están tendidos en diferentes canalizaciones, canales auxiliares, charolas portacables, zanjas, cables o cordones, deben cumplir con las disposiciones de 300-20(b).

Los conductores en un cable tipo MI de un solo conductor con forro no magnético deben cumplir con las disposiciones de 332-31. Los conductores de un cable tipo MC de un solo conductor con forro no magnético deben cumplir con las disposiciones de 330-31, 330-116 y 300-20(b).

**4) Envolventes.** Cuando un canal auxiliar está entre un tablero de distribución tipo columna y una caja de paso, y la caja de paso incluye terminales del neutro, se permitirá que los conductores del neutro de los circuitos alimentados desde el tablero de distribución se originen en la caja de paso.

### **c) Conductores de sistemas diferentes.**

**1) De 600 volts o menos.** Se permitirá que los conductores de circuitos de corriente directa y corriente alterna de 600 volts o menos ocupen el mismo envoltente, cable o canalización del alambrado. Todos los conductores deben tener un aislamiento nominal igual como mínimo a la tensión máxima del circuito aplicado a cualquier conductor que se encuentre en el envoltente, cable o canalización.

**NOTA 1:** Para los conductores de los circuitos Clase 2 y Clase 3, véase 725-136(a).

**NOTA 2:** Véase 690-4(b) para información sobre fuente fotovoltaica y circuitos de salida.

**2) De más de 600 volts.** Los conductores de los circuitos de más de 600 volts no deben ocupar el mismo envoltente, cable o canalización del alambrado de equipos, que los conductores de circuitos de 600 volts o menos, a menos que se permita algo diferente en)(a) hasta(e) siguientes.

a. Se permitirá que el alambrado secundario de las lámparas de descarga de 1000 volts o menos, si está aislado para la tensión del secundario involucrado, ocupe la misma envoltente de la luminaria, anuncio o iluminación de contorno, que los conductores del circuito derivado.

- b. Se permitirá que los conductores primarios de los balastos de lámparas de descarga, aislados para la tensión del primario del balastro, si están dentro del envoltente del alambrado individual, ocupen el mismo envoltente de la luminaria, anuncio o iluminación de contorno, que los conductores del circuito derivado.
- c. Se permitirá que los conductores de excitación, de control, del relevador y del amperímetro usados en conexión con cualquier motor o arrancador individual ocupen el mismo envoltente que los conductores del circuito del motor.
- d. En motores, ensambles de tableros de distribución y control y equipos similares, se permitirán conductores con aislamiento para diferentes tensiones.
- e. En los pozos de visitas se permitirán conductores con aislamiento para diferentes tensiones, si los conductores de cada sistema están separados en forma eficaz y permanente de los conductores de los otros sistemas y sujetos firmemente a perchas, aisladores u otros soportes aprobados.

Los conductores con aislamiento no blindado y que operan a diferentes tensiones no deben ocupar el mismo envoltente, cable o canalización.

**300-4. Protección contra daños físicos.** Los conductores, canalizaciones y cables deben estar debidamente protegidos cuando estén expuestos a daños físicos.

**a) Cables y canalizaciones a través de elementos de madera.**

**1) Orificios perforados.** En lugares tanto expuestos como ocultos, cuando esté instalado un método de alambrado de cables o canalización a través de orificios perforados en vigas, travesaños diagonales, o elementos de madera, los orificios se deben hacer de modo que el borde de los mismos esté situado a una distancia no menor a 3.00 centímetros del borde más próximo del elemento de madera.

Cuando no se pueda mantener esta distancia, se debe proteger el cable o la canalización de la penetración por tornillos o clavos mediante placa o pasacable de acero de espesor mínimo de 1.5 milímetros y de longitud y ancho adecuados, instalados de modo que cubra el área del alambrado.

**Excepción 1:** No se exigirán placas de acero para proteger tubo conduit metálico pesado, tubo conduit metálico semipesado, tubo conduit no metálico pesado o tubo conduit metálico ligero.

**Excepción 2:** Se permitirá una placa de acero marcada y aprobada con espesor menor a 1.5 milímetros que brinde igual o mayor protección contra la penetración por tornillo o clavo.

**2) Ranuras en la madera.** Cuando no se debilite la estructura del edificio, tanto en lugares expuestos como ocultos, se permitirá instalar los cables o canalizaciones en ranuras en las vigas, travesaños diagonales, u otros elementos de madera, siempre que el cable o canalización estén protegidos, contra clavos o tornillos, por una placa de acero de espesor mínimo de 1.5 milímetros y con la longitud y ancho adecuados, instalada para cubrir el área del alambrado en esos puntos. La placa de acero se debe instalar antes de que se aplique el acabado a la construcción.

**Excepción 1:** No se exigirán placas de acero para proteger el tubo conduit metálico pesado, el tubo conduit metálico semipesado, el tubo conduit no metálico pesado o el tubo conduit metálico ligero.

**Excepción 2:** Se permitirán placas de acero de menor espesor a 1.5 milímetros que brinden igual o mayor protección contra la penetración de tornillos o clavos.

**b) Cables con cubierta no metálica y tubo conduit no metálico a través de miembros estructurales metálicos.**

**1) Cables con cubierta no metálica.** En lugares tanto expuestos como ocultos, cuando haya cables con cubierta no metálica que pasen por ranuras u orificios en miembros metálicos de la estructura, troquelados, cortados o perforados en fábrica o en sitio, el cable se debe proteger mediante pasacables o anillos aprobados que cubran todos los bordes metálicos y estén asegurados firmemente a la abertura antes de instalar el cable.

**2) Cables con cubierta no metálica y tubo conduit no metálico.** Cuando sea probable que haya clavos o tornillos que puedan penetrar un cable con forro no metálico o un tubo conduit no metálico, se debe proteger el cable o tubería mediante una funda, una lámina o una abrazadera de acero, de un espesor no menor a 1.5 milímetros.

**Excepción:** Se permitirán placas de acero de menor espesor a 1.5 milímetros que brinden igual o mayor protección contra la penetración de tornillos o clavos.

**c) Cables a través de espacios detrás de paneles diseñados para permitir el acceso.** Los cables o métodos de alambrado tipo canalización instalados detrás de paneles diseñados para permitir el acceso, se deben fijar de acuerdo con los artículos aplicables.

**d) Cables y canalizaciones paralelos a los miembros estructurales y tiras de soporte.** En lugares tanto expuestos como ocultos, cuando esté instalado un método de alambrado de cables o métodos de alambrado tipo canalización, paralelos a miembros estructurales tales como columnas, vigas o travesaños diagonales, o paralelos a tiras de soporte, el cable o canalización se debe instalar y sostener de modo que la superficie exterior más cercana del cable o canalización quede a no menos de 3.00 centímetros del borde más cercano del miembro estructural o tiras de soporte, por el que sea probable que puedan penetrar clavos o tornillos. Cuando no se pueda mantener esta distancia, se debe proteger el cable o canalización de la penetración por tornillos o clavos mediante una placa de acero, una funda de acero o equivalente, de cuando menos 1.5 milímetros de espesor.

**Excepción 1:** No se exigirán placas de acero, fundas de acero o su equivalente, para proteger tubo conduit metálico pesado, tubo conduit metálico semipesado, tubo conduit no metálico pesado, o el tubo conduit metálico ligero.

**Excepción 2:** Para trabajos ocultos en edificios terminados o en los paneles terminados de edificios prefabricados en los que no se pueda fijar el cable o canalización, se permitirá jalar los cables con una guía entre los puntos de acceso.

**Excepción 3:** Se permitirá una placa de acero de menor espesor a 1.5 milímetros que brinde igual o mayor protección contra penetración de tornillos o clavos.

**e) Cables, canalizaciones o cajas instaladas en o debajo de la estructura metálica de los techos.** Un cable, canalización o caja instalado, en lugares expuestos u ocultos, debajo de la lámina acanalada de la cubierta de los techos se debe sostener de manera que no quede a menos de 3.80 centímetros, medido desde la parte más baja de la cubierta del techo a la parte superior del cable, canalización o caja. Un cable, canalización o caja no se debe instalar en las partes ocultas de la estructura de lámina acanalada del techo.

**NOTA:** El material de la estructura de lámina metálica corrugada para techos con frecuencia se repara o reemplaza después de la instalación inicial del cable o canalización y de la instalación del techo y puede ser penetrado por los tornillos u otros dispositivos mecánicos diseñados para sujetar firmemente la membrana a prueba de agua o el material de aislamiento del techo.

**Excepción:** No se exigirá que el tubo conduit metálico pesado ni el tubo conduit metálico semipesado cumplan con este inciso (e).

**f) Cables y canalizaciones instaladas en ranuras poco profundas.** Los métodos de alambrado del tipo de cables o canalizaciones instalados en una ranura que se vaya a cubrir con paneles de yeso, paneles decorativos, entablado, alfombrado o algún otro acabado similar, se deben proteger con una placa de acero, funda de acero, o equivalente, de 1.5 milímetros de espesor o por un espacio libre no menor a 3.00 centímetros en toda la longitud de la ranura en la que esté instalado el cable o canalización.

**Excepción 1:** No se exigirán placas de acero, fundas de acero o su equivalente, para proteger tubo conduit metálico pesado, tubo conduit metálico semipesado, tubo conduit no metálico pesado, o tubo conduit metálico ligero.

**Excepción 2:** Se permitirá una placa de acero de menor espesor a 1.5 milímetros que brinde igual o mayor protección contra la penetración de tornillos o clavos.

**g) Accesorios aislados.** Cuando una canalización contenga conductores aislados de tamaño 21.2 mm<sup>2</sup> (4 AWG) o mayores y estos conductores entren en un envolvente, gabinete, caja o canalización, se deben proteger los conductores mediante un accesorio identificado que ofrezca una superficie aislante lisa y redondeada, a menos que los conductores estén separados del accesorio o de la canalización por un material aislante identificado y sujeto firmemente.

**Excepción:** Cuando los bujes o boquillas roscadas que son parte integrante del gabinete, caja, envolvente o canalización, ofrecen una superficie suavemente redondeada o acampanada para la entrada de los conductores.

No se deben utilizar pasacables de tubo conduit hechos exclusivamente de material aislante para sujetar un accesorio o canalización. El accesorio o material aislante debe tener una temperatura nominal no menor que la temperatura nominal del aislamiento de los conductores instalados.

**h) Juntas estructurales.** Se debe utilizar un accesorio aprobado de expansión/deflexión u otro medio aprobado cuando una canalización cruce una junta estructural para expansión, contracción o deflexión, utilizadas en edificios, puentes, espacios de estacionamiento y otras estructuras.

### 300-5. Instalaciones subterráneas.

**a) Requisitos de profundidad mínima.** Los cables, tubos conduit u otras canalizaciones directamente enterradas, se deben instalar de modo que cumplan los requisitos de profundidad mínima de la Tabla 300-5.

**b) Lugares mojados.** Se debe considerar que el interior de los envolventes o canalizaciones subterráneas son lugares mojados. Los conductores y cables aislados instalados en estos envolventes o canalizaciones subterráneas, deben estar aprobados para uso en lugares mojados y deben cumplir con 310-10(c). Todas las conexiones o empalmes en instalaciones subterráneas deben estar aprobadas para lugares mojados.

**c) Cables subterráneos bajo edificios.** Los cables subterráneos instalados bajo un edificio deben estar en una canalización.

**Tabla 300-5.- Requisitos de profundidad mínima en instalaciones de 0 a 600 volts**

Tipo de método de alambrado o circuito					
Ubicación del método de alambrado o circuito	Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5
	Cables o conductores directamente enterrados	Tubo conduit metálico pesado o semipesado	Canalizaciones no metálicas aprobadas para instalar directamente enterradas sin cubiertas de concreto u otras canalizaciones aprobadas	Circuitos derivados para viviendas de 120 volts o menos con protección contra fallas a tierra y protección contra sobrecorriente máxima de 20 amperes	Circuitos de control de riego y alumbrado del paisaje limitados a menos de 30 volts e instalados con cables tipo UF o en otros cables o canalizaciones identificados
centímetros					
Todas las ubicaciones no especificadas abajo	60	15	45	30	15
En zanjas con una cubierta de 5 centímetros de concreto de espesor o equivalente	45	15	30	15	15
Bajo un edificio	0 (en canalizaciones o cable tipo MC o MI identificados para instalar directamente enterrados)	0	0	0 (en canalizaciones o cable tipo MC o tipo MI identificado para instalar directamente enterrados)	0 (en canalizaciones o cable tipo MC o tipo MI identificado para instalar directamente enterrados)
Bajo baldosas de concreto para exteriores de mínimo 10 centímetros de espesor, sin tráfico de vehículos y que las baldosas sobresalgan no menos de 15 centímetros de la instalación subterránea	45	10	10	15 (directamente enterrado)	15 (directamente enterrado)
				10 (en canalizaciones)	10 (en canalizaciones)
Bajo calles, carreteras, autopistas, callejones, accesos vehiculares y estacionamientos	60	60	60	60	60
Accesos vehiculares y estacionamientos exteriores para viviendas unifamiliares, bifamiliares y utilizados sólo para propósitos relacionados con la vivienda	45	45	45	30	45
Dentro o bajo las pistas de los aeropuertos, incluidas las áreas adyacentes donde está prohibido el paso	45	45	45	45	45

1. Profundidad mínima se define como la distancia más corta en milímetros medida entre un punto en la superficie superior de cualquier conductor, cable, tubo conduit o canalización directamente enterrados, y el nivel superior del terreno terminado, concreto o cubierta similar.

2. Las canalizaciones aprobadas para enterramiento sólo embebidas en concreto requieren una cubierta de concreto de no menos de 5 centímetros de espesor.

3. Se permitirán menores profundidades cuando los cables y conductores suben para terminaciones o empalmes o cuando se requiere tener acceso a ellos.

4. Cuando se usa uno de los métodos de alambrado presentados en las columnas 1-3 para uno de los tipos de circuitos de las columnas 4 y 5, se permitirá enterrar los cables a la menor profundidad.

5. Si se encuentra roca sólida que impide cumplir con la profundidad especificada en esta Tabla, el alambrado se debe instalar en canalizaciones metálicas o no metálicas permitidas directamente enterradas. Las canalizaciones se deben cubrir con un mínimo de 5 centímetros de concreto que penetre hasta la roca.

**Excepción 1:** Se permitirá el cable tipo MI bajo un edificio sin instalación en una canalización, cuando esté embebido de concreto, relleno u otro material de mampostería de acuerdo con 332-10(6) o en tramos subterráneos si están protegidos adecuadamente contra daños físicos y condiciones corrosivas de acuerdo con 332-10(10).

**Excepción 2:** Se permitirá el cable tipo MC directamente enterrado o revestido en concreto bajo un edificio, sin instalación en una canalización de acuerdo con 330-10(a)(5) y en lugares mojados de acuerdo con 330-10(a)(11).

**d) Protección contra daños.** Los conductores y cables enterrados directamente se deben proteger contra daño según se indica en (1) hasta (4) siguientes.

**1) Que salen desde el nivel del terreno.** Los conductores y cables enterrados directamente que salen desde el nivel del terreno y que se especifican en las columnas 1 y 4 de la Tabla 300-5, se deben proteger con envolventes o canalizaciones que se extiendan desde la profundidad mínima requerida en el inciso (a), hasta un punto situado a una distancia mínima de 2.50 metros sobre el acabado del terreno. No se exigirá en ningún caso que la protección requerida exceda los 45 centímetros por debajo del acabado del terreno.

**2) Conductores que entran en edificios.** Los conductores que entran en un edificio deben estar protegidos hasta el punto de entrada.

**3) Conductores de acometida.** Los conductores de acometidas subterráneas, que no están embebidos en concreto y que están enterradas 45 centímetros o más por debajo del nivel del terreno, deben tener identificada su ubicación por medio de una cinta de aviso colocada en la zanja cuando menos 30 centímetros por encima de la instalación subterránea.

**4) Daño del envoltente o la canalización.** Cuando la canalización o envoltente estén expuestas a daños, los conductores se deben instalar en tubo conduit metálico pesado, tubo conduit metálico semipesado, tubo conduit de PVC Cédula 80 o su equivalente.

**e) Empalmes y derivaciones.** Se permitirá que los cables o conductores enterrados directamente estén empalmados o derivados sin utilizar cajas de empalme. Los empalmes o derivaciones deben hacerse según lo establecido en 110-14(b).

**f) Relleno.**

No deben usarse rellenos que puedan dañar la canalización, los cables u otras subestructuras o impedir la compactación adecuada del mismo o contribuir a la corrosión de los elementos de la instalación, tales como relleno que contenga rocas grandes, materiales de pavimento, escorias, materiales grandes y con ángulos agudos o material corrosivo.

Cuando sea necesario proteger a la canalización o al cable contra daño físico, la protección debe proporcionarse por medio de rellenos de materiales granulados o seleccionados, cubiertas adecuadas, mangas apropiadas u otros medios aprobados.

**g) Sellos de la canalización.** El tubo conduit o canalizaciones por las cuales pudiera hacer contacto la humedad con partes vivas energizadas, deben sellarse en uno o ambos extremos.

**NOTA:** Cuando se tenga la presencia de gases o vapores peligrosos sellar el tubo conduit o las canalizaciones subterráneas que entren a los edificios.

**h) Pasacables.** En el extremo de un tubo conduit u otra canalización que termine bajo tierra y de la que salgan los conductores o cables como en el método de alambrado directamente enterrado, se debe instalar un pasacable o accesorio terminal con una abertura integrada en forma de anillo aislador. En lugar del pasacable se permitirá usar un sello que tenga las mismas características de protección física del pasacable.

**i) Conductores del mismo circuito.** Todos los conductores del mismo circuito y cuando se requiera, el conductor puesto a tierra, y todos los conductores de puesta a tierra del equipo, deben instalarse en una misma canalización o cuando vayan en una trinchera, próximos unos de otros.

**Excepción 1:** Se permitirán que los conductores sean instalados en paralelo en canalizaciones, cables multiconductores o cables conductores individuales directamente enterrados. Cada cable multiconductor o canalización debe contener todos los conductores del mismo circuito, incluidos los conductores de puesta a tierra del equipo. Cada cable conductor individual directamente enterrado, se debe localizar lo más cerca posible en la zanja con los cables conductores individuales en el mismo juego paralelo de conductores en el circuito, incluidos los conductores de puesta a tierra de equipos.

**Excepción 2:** Se permitirán instalaciones de fase separada, polaridad, conductor puesto a tierra y conductor de unión y de puesta a tierra del equipo en cables o canalizaciones no metálicas con recubrimiento no metálico o forro no magnético situadas muy cerca unas de otras, cuando los conductores estén en paralelo como lo permite 310-10(h), y cuando se cumplen las condiciones de 300-20(b).

**j) Movimientos de la tierra.** Cuando los conductores, cables o canalizaciones directamente enterrados estén sujetos a asentamiento por movimientos del terreno o a causa de heladas, los conductores, cables o canalizaciones directamente enterrados se deben colocar de modo que se eviten daños a los conductores encerrados o a los equipos conectados a las canalizaciones.

**NOTA:** Esta sección reconoce los bucles en "S" en las transiciones de directamente enterrado a canalizaciones, en las juntas de expansión en las canalizaciones ascendentes hasta los equipos fijos y, en general, la realización de conexiones flexibles a los equipos sujetos a asentamientos o levantamientos.

**k) Perforación direccional.** Los cables o canalizaciones que se instalan usando equipo de perforación direccional deben estar aprobados para ese propósito.

**300-6. Protección contra la corrosión y el deterioro.** Las canalizaciones, charolas portacables, ensamble de cables con canalizaciones prealambradas, canales auxiliares, armadura de cables, cajas, forros de cables, gabinetes, codos, coples, accesorios, soportes y todo el material de soporte, deben ser de materiales adecuados para el medio ambiente en el cual van a ser instalados.

**a) Equipo metálico ferroso.** Las canalizaciones metálicas ferrosas, charolas portacables, ensamble de canalizaciones prealambradas, canales auxiliares, armaduras de cables, cajas, forros de cables, gabinetes, codos metálicos, coples, niples, accesorios, soportes y material de soporte, deben protegerse adecuadamente contra la corrosión por dentro y por fuera (excepto las roscas en las uniones), recubriéndolos con un material aprobado resistente a la corrosión. Cuando es necesaria la protección contra la corrosión y el tubo conduit se rosca en el sitio, las roscas se deben recubrir con un compuesto aprobado, eléctricamente conductor y resistente a la corrosión.

**Excepción:** No se exigirá que el acero inoxidable tenga recubrimiento protector.

**1) Protegidos contra la corrosión sólo mediante esmalte.** Cuando están protegidos contra la corrosión sólo con esmalte, las canalizaciones metálicas ferrosas, charolas portacables, ensamble de canalizaciones prealambradas, canales auxiliares, armaduras de cables, cajas, forros de cables, gabinetes, codos metálicos, coples, niples, accesorios, soportes y material de soporte, no se deben utilizar en exteriores ni en lugares mojados, como se describe en 300-6(d).

**2) Recubrimientos orgánicos en cajas o gabinetes.** Cuando las cajas o gabinetes tengan un sistema aprobado de recubrimiento con pintura orgánica y estén rotulados como "hermético a la lluvia", "a prueba de lluvia" o "tipo exterior", se permitirá utilizarlos en exteriores.

**3) En concreto o en contacto directo con la tierra.** Se permitirá instalar canalizaciones metálicas ferrosas, armaduras de cables, cajas, forros de cables, gabinetes, codos, coples, niples, accesorios, soportes y material de soporte en concreto o en contacto directo con la tierra, o en áreas sometidas a un fuerte ambiente corrosivo, cuando estén fabricados de material aprobado para esta condición o estén provistos de una protección contra la corrosión.

**b) Equipo metálico de aluminio.** Las canalizaciones, charolas portacables, ensamble de canalizaciones prealambradas, canales auxiliares, armaduras de cables, cajas, forros de cables, gabinetes, codos, coples, niples, accesorios, soportes y material de soporte, todos de aluminio, embebidos en concreto o en contacto directo con la tierra, deben estar provistos de protección suplementaria contra la corrosión.

**c) Equipo no metálico.** Las canalizaciones, charolas portacables, ensamble de canalizaciones prealambradas, canales auxiliares, cables con cubierta exterior no metálica y armadura o cubierta metálica interna, cajas, forros de cables, gabinetes, codos, coples, niples, accesorios, soportes y material de soporte no metálicos, deben estar fabricados de material resistente a la corrosión y deben cumplir lo que se especifica en (1) y (2) siguientes, según se aplique a la instalación específica.

**1) Expuesto a la luz solar.** Cuando los materiales están expuestos a la luz solar, deben estar identificados como resistentes a la luz solar.

**2) Exposición a sustancias químicas.** Si están sometidos a exposición a solventes, vapores, inmersión o rociado de sustancias químicas, los materiales o recubrimientos deben ser resistentes a las sustancias químicas con base en su aplicación o deben estar identificados para resistir el reactivo químico específico.

**d) Lugares mojados en interiores.** En plantas de procesamiento de productos lácteos, lavanderías, fábricas de conservas y otros lugares mojados en interiores, y en lugares donde se laven las paredes con frecuencia o tengan superficies de material absorbente, como papel húmedo o madera, todo el sistema de alambrado, incluidas cajas, accesorios, canalizaciones y cables usados con el mismo, cuando estén expuestos, se deben montar de modo que quede como mínimo un espacio libre de 6 milímetros entre el sistema de alambrado y la pared o superficie que lo soporta.

**Excepción:** Se permite la instalación de canalizaciones, cajas y accesorios no metálicas sin la separación mínima en superficies de concreto, tabique, azulejo o superficies similares.

**NOTA:** En general, los lugares en los cuales se manejan y almacenan productos químicos, ácidos y/o alcalinos pueden presentar condiciones severas de corrosión especialmente si son lugares húmedos o mojados. Existen condiciones severas de corrosión en áreas de plantas empacadoras de carne, tenerías, pegamentos, algunos establos, instalaciones muy cercanas al mar y a las albercas, áreas donde se utilizan productos químicos para deshielo y sótanos o cuartos de almacenamiento para cueros, crudos, materiales para embalar, fertilizantes, sal y productos químicos a granel.

### **300-7. Canalizaciones expuestas a diferentes temperaturas.**

**a) Sellado.** Cuando diversas partes de una canalización o cubierta de cable están expuestas a temperaturas muy diferentes, y cuando se sabe que la condensación es un problema, como en áreas de almacenamiento en frío en los edificios o cuando pasan desde el interior hacia el exterior de un edificio, la canalización o la cubierta se deben rellenar con un material aprobado para evitar la circulación de aire caliente hacia una sección más fría de la canalización o la cubierta. Para este propósito no se exigirá un sello a prueba de explosión.

**b) Juntas de expansión.** Las canalizaciones deben proporcionarse con juntas de expansión cuando se requiera compensar la expansión y contracción térmica.

**NOTA:** Las Tablas 352-44 y 355-44 suministran información sobre la expansión para el policloruro de vinilo, (PVC) y para tubo conduit de resina termofija reforzada (RTRC), respectivamente.

Se puede determinar un número nominal para tubo conduit de acero al multiplicar la longitud de expansión de la Tabla 352-44 por 0.20. El coeficiente de expansión de la tubería eléctrica de acero, tubo conduit metálico semipesado y tubo conduit pesado, es de  $1.170 \times 10^{-5}$  (0.0000117 milímetros por cada milímetro de tubo conduit por cada grado centígrado de cambio de temperatura).

Se puede determinar un número nominal para tubo conduit de aluminio y tubería metálica eléctrica de aluminio multiplicando la longitud de expansión de la Tabla 352-44 por 0.40. El coeficiente de expansión para tubería metálica eléctrica de aluminio y tubo conduit metálico pesado de aluminio es de  $2.34 \times 10^{-5}$  (0.0000234 milímetros por cada milímetro de tubo conduit por cada grado centígrado de cambio de temperatura).

**300-8. Instalación de conductores con otros sistemas.** En las canalizaciones o charolas portacables que contengan conductores eléctricos no debe haber ningún tubo, tubería o similar para vapor, agua, aire, gas, drenaje o cualquier otro servicio que no sea eléctrico.

**300-9. Canalizaciones en lugares mojados por encima del nivel del suelo.** Cuando las canalizaciones se instalan en lugares mojados por encima del nivel del suelo, se debe considerar que el interior de estas canalizaciones es un lugar mojado. Los conductores y cables aislados instalados en canalizaciones en lugares mojados por encima del nivel del suelo deben cumplir con lo que se especifica en 310-10(c).

**300-10. Continuidad eléctrica de las canalizaciones y envolventes metálicas.** Las canalizaciones, armaduras de cables y otros envolventes metálicos de conductores, se deben unir metálicamente formando un conductor eléctrico continuo y se deben conectar a todas las cajas, accesorios y gabinetes, de modo que ofrezcan una continuidad eléctrica efectiva.

A menos que se permita específicamente en otra parte de esta NOM, las canalizaciones y ensamblajes de cables se deben sujetar mecánicamente a las cajas, gabinetes, accesorios y otras envolventes.

**Excepción 1:** No se exigirá que secciones cortas de canalizaciones, usadas para brindar soporte o protección a los ensamblajes de cables contra daño físico, sean continuas eléctricamente.

**Excepción 2:** No se exigirá que los envolventes de equipos que se van a aislar, según lo permite 250-96(b), estén unidos eléctricamente a la canalización metálica.



### **300-11. Aseguramiento y soportes.**

**a) Firmemente sujetos en el lugar.** Las canalizaciones, ensambles de cables, cajas, gabinetes y accesorios deben estar firmemente sujetos en su lugar. No se permitirá utilizar como único soporte, alambres de soporte que no ofrezcan un soporte seguro. Se permitirán como único soporte, los alambres de soporte y accesorios asociados que brindan un soporte seguro, y que están instalados además de los alambres de soporte de la retícula del plafón. Si se usan alambres de soporte independientes, se deben asegurar en ambos extremos. Los cables y canalizaciones no se deben soportar en la retícula del plafón.

**1) Ensamblés resistentes al fuego.** El alambrado situado dentro de la cavidad de en ensambles para piso o para techo clasificado como resistente al fuego, no se debe sujetar ni soportar a la rejilla del plafón, incluidos los alambres de soporte del ensamble. Debe existir un medio de soporte seguro e independiente y se debe permitir su fijación al ensamble. Si se usan alambres de soporte independientes, se deben poder distinguir por su color, su etiquetado u otro medio eficaz, de los que son parte del diseño clasificado como resistente al fuego.

**Excepción:** Se permitirá que el sistema de soporte del plafón sostenga el alambrado y el equipo que ha sido probado como parte del ensamble resistente al fuego.

**2) Ensamblés no resistentes al fuego.** El alambrado situado dentro de la cavidad de un ensamble para piso o para techo clasificado como no resistente al fuego, no se debe sujetar ni soportar en el ensamble del plafón, incluidos los alambres de soporte ensamble. Se debe suministrar un medio de soporte seguro e independiente y se debe permitir su fijación al ensamble. Cuando se utilicen alambres de soporte independientes, se deben distinguir ya sea por color, etiqueta u otro medio efectivo.

**Excepción:** Se permitirá que el sistema de soporte del ensamble sostenga el alambrado del circuito derivado y el equipo asociado, si está instalado de acuerdo con las instrucciones del fabricante del ensamble.

**b) Canalizaciones usadas como medio de soporte.** Las canalizaciones sólo se deben usar como medio de soporte para otras canalizaciones, cables o equipo no eléctrico, bajo cualquiera de las siguientes condiciones:

- (1) Cuando la canalización o medio de soporte estén identificados para ese propósito.
- (2) Cuando la canalización alberga conductores de alimentación de energía para equipo controlado eléctricamente, y se usa para apoyar conductores o cables de circuito Clase 2 que son únicamente para el propósito de conexión a los circuitos de control del equipo.
- (3) Cuando la canalización se usa para sostener cajas de acuerdo con 314-23 o para soportar luminarias de acuerdo con 410-36(e).

**c) Cables no utilizados como medio de soporte.** Los métodos de alambrado con cables no se deben usar como medio de soporte para otros cables, canalizaciones ni equipo no eléctrico.

**300-12. Continuidad mecánica de las canalizaciones y de los cables.** Las canalizaciones metálicas o no metálicas, armaduras de cables y forros de cables, deben ser continuos entre los gabinetes, cajas, accesorios u otros envoltentes o salidas.

**Excepción 1:** No se exigirá que las secciones cortas de canalizaciones, utilizadas como soporte o protección de los ensambles de cables contra daño físico, sean continuas mecánicamente.

**Excepción 2:** No se exigirá que las canalizaciones ni los cables instalados en el fondo de equipos con fondo abierto, como tableros de distribución, centros de control de motores y transformadores montados sobre plataforma o en el suelo se fijen mecánicamente al equipo.

### **300-13. Continuidad mecánica y eléctrica de los conductores.**

**a) Generalidades.** Los conductores en las canalizaciones deben ser continuos entre las cajas de salida, cajas de registro, dispositivos, etc. Dentro de una canalización no debe haber ni empalmes ni derivaciones, a no ser los permitidos en 300-15; 368-56(a), 376-56, 378-56, 384-56, 386-56, 388-56 o 390-7.

**b) Retiro de dispositivos.** En los circuitos derivados multiconductores, la continuidad de un conductor puesto a tierra no debe depender de las conexiones en los dispositivos tales como portalámparas, contactos, etc., cuando al retirar tales dispositivos se interrumpa la continuidad.

**300-14 Longitud de los conductores libres en las salidas, puntos de conexiones y de interrupción.** En cada salida, punto de conexiones y de interrupción se debe dejar libre, para empalmes o para la conexión de luminarias o dispositivos, una longitud de 15 centímetros como mínimo, medida desde el punto en la caja en donde el conductor sale de su canalización o forro del cable. Cuando la abertura para una salida, punto de conexiones o de interrupción es menor de 20 centímetros en cualquier dimensión, cada conductor debe tener la longitud suficiente para extenderse al menos 7.50 centímetros fuera de la abertura.

**Excepción:** No se exigirá que los conductores no empalmados o que no terminan en el punto de salida, de conexiones o punto de interrupción cumplan con lo especificado en esta sección.

**300-15. Cajas o accesorios, cuando se requieren.** Se debe instalar una caja en cada salida y punto de interrupción para alambrado oculto con aisladores de porcelana tipo perilla y tubo.

Los accesorios y conectores se deben usar solamente con los métodos de alambrado específicos para los cuales están diseñados y aprobados.

Cuando el método de alambrado es con tubo conduit, tubería, cable tipo AC, cable tipo MC, cable tipo MI, cable con forro no metálico u otros cables, se debe instalar una caja en cada punto de: empalme de un conductor, salida, interrupción, conexión, terminación o paso, a menos que se permita algo diferente en (a) hasta (l) siguientes.

**a) Métodos de alambrado con acceso interior.** No se exigirá una caja para cada punto de empalme, unión, interrupción, paso, terminación o salida en métodos de alambrado con cubiertas removibles como canalizaciones, ensambles multicontacto, canales auxiliares y canalizaciones superficiales. Las cubiertas deben ser accesibles después de la instalación.

**b) Equipos.** En lugar de una caja, se permitirá una caja de unión o una caja de conexión, que sean parte integral del equipo aprobado.

**c) Protección.** No se exigirá una caja cuando los cables entran o salen del tubo conduit o tubería que se usa para brindar soporte a los cables o protección contra el daño físico. Se debe instalar un accesorio en el (los) extremo(s) del tubo conduit o tubería, para proteger el cable contra la abrasión.

**d) Cable tipo MI.** No se exigirá una caja en donde se usan accesorios accesibles para empalmes rectos en cable con cubierta metálica y aislamiento mineral.

**e) Envoltente integral.** Se permitirá un dispositivo de alambrado con envoltente integral, identificado para uso con cable con forro no metálico, que tenga abrazaderas de fijación, que aseguran el dispositivo a las paredes o plafón, de construcciones convencionales en sitio, en lugar de una caja.

**NOTA:** Véanse 334-30(c), 545-10, 550-15(i), 551-47(e) Excepción 1; y 552-48(e), Excepción 1.

**f) Accesorio.** Se permitirá el uso de un accesorio identificado en lugar de una caja, si los conductores no se empalman ni terminan dentro del accesorio. El accesorio debe ser accesible después de la instalación.

**g) Conductores enterrados directamente.** Como se permite en 300-5(e), no se exigirá una caja para empalmes y derivaciones en conductores y cables directamente enterrados.

**h) Dispositivos aislados.** Como se permite en 334-40(b), no se exigirá una caja para dispositivos aislados alimentados mediante cable con forro no metálico.

**i) Envoltentes.** No se exigirá una caja cuando el punto de empalme, de interrupción, terminal o de paso, están en un gabinete de interruptor, en un envoltente para interruptores o dispositivos de sobrecorriente, tal como se permite en 312-8, en controladores de motor, tal como se permite en 430-10(a), o en un centro de control de motores.

**j) Luminarias.** No se exigirá una caja cuando las luminarias se usan como canalización, como se permite en 410-64.

**k) Empotrados.** No se exigirá una caja para empalmes cuando los conductores se encuentran empotrados, tal como se permite en 424-40, 424-41(d), 426-22(b), 426-24(a), y 427-19(a).

**l) Pozos de visita y registro.** No se exigirá una caja para conductores en pozos de visita ni registro, excepto cuando se conectan a equipo eléctrico. La instalación debe cumplir con las disposiciones de la Parte E del Artículo 110 para pozos de visita y 314-30 para registro.

### **300-16. Canalización o cable para alambrado oculto o a la vista.**

**a) Caja o accesorio.** Se debe utilizar una caja o adaptador terminal con orificios con pasacables separados para cada conductor, siempre que se haga una transición desde un tubo conduit metálico, tubo conduit no metálico, cable con forro no metálico, cable de tipo AC, cable tipo MC o cable con cubierta metálica y aislante mineral y alambrado en una canalización superficial hasta una instalación visible u oculta con aisladores de porcelana tipo de perilla y tubo.

Un adaptador utilizado para este fin no debe tener empalmes ni derivaciones, ni se debe utilizar en las salidas para luminarias. Una caja utilizada para este propósito no debe tener derivaciones ni empalmes, a menos que cumpla con lo estipulado en 314-16(c)(2).

**b) Pasacables.** Se permitirá el uso de un pasacables en lugar de una caja o terminal, cuando los conductores salen de una canalización y entran o terminan en equipos, como tableros de distribución abiertos, equipo de control abierto, o equipo similar. El pasacables debe ser de tipo aislante para conductores diferentes de los que tienen forro de plomo.

**300-17. Número y tamaño de los conductores en una canalización.** El número y tamaño de los conductores en cualquier canalización no debe ser mayor al que permita la disipación de calor y la facilidad de instalación o desmontaje de los conductores sin dañar los conductores o su aislamiento.

**NOTA:** Véanse las siguientes secciones de esta NOM:

Tubo conduit metálico semipesado, 342-22;

Tubo conduit metálico pesado, 344-22;

Tubo conduit metálico flexible, 348-22;

Tubo conduit metálico flexible hermético a los líquidos, 350-22;

Tubo conduit PVC, 352-22;

Tubo conduit de HDPE, 353-22;

RTRC, 355-22;

Tubo conduit no metálico flexible hermético a los líquidos, 356-22;

Tubo conduit metálico ligero, 358-22;

Tubo conduit metálico flexible, 360-22;

Tubo conduit no metálico, 362-22;

Canalizaciones en pisos celulares de concreto, 372-11;

Canalizaciones en pisos metálicos celulares, 374-5;

Ductos metálicos, 376-22,

Ductos no metálicos, 378-22;

Canalizaciones metálicas superficiales, 386-22;

Canalizaciones no metálicas superficiales, 388-22;

Canalizaciones bajo el piso, 390-6;

Cables para artefactos, 402-7;

Teatros, 520-6;

Anuncios, 600-31(c);

Elevadores, 620-33;

Equipos de procesamiento, amplificación y reproducción de señal de audio, 640-23(a) y 640-24;

Circuitos Clase 1, Clase 2 y Clase 3, Artículo 725;

Circuitos de alarmas contra incendios, Artículo 760; y

Cables de fibra óptica y canalizaciones, Artículo 770.

### **300-18. Instalación de canalizaciones.**

**a) Tramos completos.** Las canalizaciones diferentes de los electroductos (Ductos con barras) o canalizaciones expuestas que poseen cubiertas articuladas o removibles, se deben instalar completas entre los puntos de salida, unión o empalme, antes de instalar los conductores. Cuando se requiere facilitar la instalación del equipo de utilización, se permitirá que la canalización se instale inicialmente sin una conexión terminal en el equipo. Se permitirán ensambles de canalizaciones prealambradas, solamente en donde se permita específicamente en esta NOM para el método de alambrado aplicable.

**Excepción:** No se exigirá que las secciones cortas de canalizaciones usadas para contener conductores o ensamble de cables para protección contra el daño físico, se instalen completas entre los puntos de salida, unión o empalme.

**b) Soldadura.** Las canalizaciones metálicas no deben estar soportadas, terminadas o conectadas mediante soldadura, a menos que estén diseñadas específicamente para este fin, o que sea permitido específicamente algo diferente en esta NOM.

### 300-19. Soporte de los conductores en canalizaciones verticales.

**a) Intervalos de separación máximos.** Los conductores en canalizaciones verticales se deben sujetar si la canalización vertical supera los valores de la Tabla 300-19(a). Debe haber un soporte para cables en la parte superior de la canalización vertical o lo más cerca posible de ella. Los soportes intermedios deben ser los necesarios para limitar la longitud del conductor sostenido, para que no sea mayor que los valores establecidos en la Tabla 300-19(a).

**Tabla 300-19(a).- Separación entre los soportes de los conductores**

Tamaño o designación del conductor	Soporte de los conductores en canalizaciones verticales	Conductores	
		Aluminio o aluminio recubierto de cobre	Cobre
		metros	
Desde 0.824 mm <sup>2</sup> (18 AWG) hasta 8.37 mm <sup>2</sup> (8 AWG)	no mayores a	—	30
Desde 13.3 mm <sup>2</sup> (6 AWG) hasta 53.5 mm <sup>2</sup> (1/0 AWG)		60	30
Desde 67.4 mm <sup>2</sup> (2/0 AWG) hasta 107 mm <sup>2</sup> (4/0 AWG)		55	25
Mayor que 107 mm <sup>2</sup> (4/0 AWG) hasta 177 mm <sup>2</sup> (350 kcmil)		40	20
Mayor que 177 mm <sup>2</sup> (350 kcmil) hasta 253 mm <sup>2</sup> (500 kcmil)		35	15
Mayor que 253 mm <sup>2</sup> (500 kcmil) hasta 380 mm <sup>2</sup> (750 kcmil)		30	10
Mayor que 380 mm <sup>2</sup> (750 kcmil)		25	10

**Excepción:** Un cable con armadura de alambre de acero se debe sostener en la parte superior del tramo vertical con un soporte para cable que sujete a la armadura. Se permitirá instalar en el extremo inferior del conducto vertical un dispositivo de seguridad que sostenga el cable, en el caso de que éste se deslice por el interior del soporte de la armadura de cable con alambre. Se permitirá instalar otros soportes adicionales de tipo cuña que alivien los esfuerzos causados en las terminales de los equipos por la expansión del cable bajo carga.

**b) Cables y conductores resistentes al fuego.** Los métodos de soporte y los intervalos para cables y conductores resistentes al fuego, deben cumplir con todas las limitaciones suministradas en la lista del sistema de protección del circuito eléctrico usado y, en ningún caso, deben exceder los valores de la Tabla 300-19(a).

**c) Métodos de soporte.** Se debe utilizar uno de los siguientes métodos de soporte:

- (1) Dispositivos de sujeción contruidos con o que empleen cuñas aislantes, introducidas en los extremos de las canalizaciones. Cuando la sujeción del aislamiento no sostenga adecuadamente el cable, se debe sujetar también el conductor.
- (2) Insertando cajas en los intervalos exigidos, en las que se hayan instalado soportes aislantes que se aseguren de una manera satisfactoria para soportar el peso de los conductores unidos a los mismos. Las cajas deben estar provistas con tapa.
- (3) En las cajas de conexiones, doblando los cables no menos de 90° y llevándolos horizontalmente hasta una distancia no menor al doble del diámetro del cable, sobre dos o más soportes aislantes, y sujetados además mediante alambres de amarre, si se desea. Cuando se utilice este método, los cables se deben sujetar a intervalos no superiores al 20 por ciento de los establecidos en la Tabla anterior.
- (4) Mediante otro método igualmente eficaz.

### 300-20. Corrientes inducidas en envolventes metálicas ferrosas o canalizaciones metálicas ferrosas.

**a) Agrupamiento de conductores.** Cuando se instalen conductores de corriente alterna en envolventes o canalizaciones metálicas ferrosas, se deben agrupar de modo que se evite el calentamiento por inducción del metal ferroso circundante. Para ello, se deben juntar todos los conductores de fase y, cuando los haya, el conductor puesto a tierra y todos los conductores de puesta a tierra de los equipos.

**Excepción 1:** Se permitirá la instalación de los conductores de puesta a tierra del equipo, para algunas instalaciones existentes, separados de los conductores de su circuito asociado, si están tendidos de acuerdo con las disposiciones de 250-130(c).

**Excepción 2:** Se permitirá instalar un solo conductor en un envolvente ferromagnético y usarlo para calentamiento por efecto superficial, de acuerdo con las disposiciones de 426-42 y 427-47.

**b) Conductores individuales.** Cuando un solo conductor de corriente alterna pase a través de un metal con propiedades magnéticas, se deben reducir al mínimo los efectos de la inducción con alguno de estos dos métodos:

- (1) Haciendo ranuras en la parte metálica que quede entre los agujeros por los que pasan los conductores individuales o
- (2) Pasando todos los conductores del circuito a través de una pared aislante suficientemente grande para que quepan todos los conductores del circuito.

**Excepción:** En el caso de circuitos de alimentación para sistemas de alumbrado de vacío o de descarga eléctrica, o de anuncios o aparatos de rayos X, las corrientes que pasan por los conductores son tan pequeñas que, cuando estos conductores están ubicados en envolventes metálicos o pasan a través de metales, se pueden despreciar los efectos del calentamiento por inducción.

**NOTA:** Como el aluminio es un metal no magnético, no se producirá calentamiento por histéresis, sin embargo, las corrientes inducidas estarán presentes. Tales corrientes no son de magnitud suficiente como para que requieran el agrupamiento de los conductores ni otro tratamiento especial cuando pasan los conductores a través de paredes de aluminio.

**300-21. Propagación del fuego o de los productos de la combustión.** Las instalaciones eléctricas en espacios vacíos, ductos verticales y ductos de ventilación o de manejo de aire, deben hacerse de modo que la posible propagación de fuego o de productos de la combustión no sea incrementada substancialmente. Las aberturas alrededor de los elementos eléctricos que pasan a través de paredes, tabiques, pisos o techos resistentes al fuego, deben protegerse contra el fuego por métodos adecuados, para mantener la resistencia contra fuego.

**NOTA:** Los catálogos de materiales eléctricos para la construcción, contienen listados de limitaciones que son necesarias para mantener la clasificación de resistencia al fuego de un ensamble en el que se han hecho penetraciones o aberturas. Los reglamentos de construcción también contienen limitaciones sobre las penetraciones de membrana en lados opuestos de ensambles para pared resistente al fuego. Un ejemplo es la separación mínima horizontal de 60 centímetros que se aplica usualmente entre cajas instaladas en las caras opuestas de una pared. En estos catálogos de productos se puede encontrar la ayuda necesaria para cumplir con lo establecido en 300-21.

**300-22. Alambrado en ductos no utilizados para manejo de aire, ductos construidos para ventilación ambiental y otros espacios para ventilación ambiental (Plenum).** Lo establecido en esta sección se aplica a la instalación y usos de alambrado y de equipos eléctricos en ductos utilizados para la extracción de polvo, pelusas o vapor; ductos construidos específicamente para ventilación ambiental; y otros espacios usados para ventilación ambiental (plenum).

**NOTA:** Véase el Artículo 424, Parte F con respecto a los calentadores de ductos.

**a) Ductos para la extracción de polvo, pelusas o vapor.** En los ductos utilizados para el transporte de polvo, pelusas o vapores inflamables, no se debe hacer ningún tipo de sistema de alambrado. Tampoco se debe hacer ninguna instalación eléctrica en ductos o fosos que contengan únicamente esos ductos, utilizados para la extracción de vapor o la ventilación de equipo de cocina tipo comercial.

**b) Ductos específicamente construidos para ventilación ambiental.** En los ductos específicamente construidos para ventilación ambiental, sólo se deben hacer instalaciones eléctricas con cables de tipo MI, o cables de tipo MC con forro impermeable metálico liso o corrugado, sin recubrimiento general no metálico, tubería metálica eléctrica, tubo conduit metálico flexible, tubo conduit metálico semipesado o tubo conduit metálico pesado sin recubrimiento general no metálico. Se permitirá tubo conduit metálico flexible de longitud no mayor que 1.20 metros para conectar equipos y dispositivos ajustables físicamente para estar dentro de estos ductos construidos. Los conectores utilizados con tubo conduit metálico flexible deben cerrar eficazmente cualquier abertura en la conexión. Se permitirá instalar equipos y dispositivos dentro de dichos ductos sólo si son necesarios para actuar en forma directa sobre el aire contenido o monitorear el aire contenido. Cuando haya instalados equipos o dispositivos y sea necesaria la iluminación para facilitar su reparación y mantenimiento, se permitirán luminarias selladas.

**c) Otros espacios usados para ventilación ambiental (Plenums).** Esta sección se debe aplicar a los espacios no construidos específicamente para propósitos de manejo del aire ambiental, pero utilizados para propósitos del manejo de aire como un plenum. Esta sección no aplica para recintos habitables o áreas de edificios cuyo propósito principal no es el manejo de aire.

**NOTA 1:** El espacio sobre un plafón colgante, usado para propósitos de manejo de aire ambiental es un ejemplo del tipo de otros espacios a los cuales se aplica esta sección.

**Excepción:** Esta sección no se debe aplicar a los espacios entre vigas o columnas de unidades de vivienda en donde el alambrado pasa a través de estos espacios, perpendicular a la dimensión más grande de tales espacios.

**1) Métodos de alambrado.** Los métodos de alambrado para estos otros espacios se deben limitar a los electroductos (Ductos con barras) aislados, no ventilados y encerrados totalmente, que no tienen provisiones para conexiones enchufables, cable tipo MI, cable tipo MC sin recubrimiento total no metálico, cable tipo AC, u otro cable multiconductor de control o de potencia ensamblado en fábrica y aprobado específicamente para uso dentro de un espacio de manejo de aire, o ensambles de cable prefabricados y aprobados, de sistemas de alambrado metálico fabricado sin forro no metálico. Se permitirá la instalación de otros tipos de cables, conductores y canalizaciones en tubería metálica eléctrica, tubo conduit metálico flexible, tubo conduit metálico semipesado, tubo conduit metálico pesado sin recubrimiento total no metálico, tubo conduit metálico flexible, o en donde sean accesibles, canalizaciones metálicas superficiales o ductos metálicos de alambres con cubiertas metálicas.

**2) Sistemas de charolas portacables.** Las disposiciones en (a) o (b) se aplican para el uso de sistemas de charolas portacables metálicas en otros espacios utilizados para la ventilación ambiental (plenums), en donde sea accesible como sigue:

**a) Sistemas de charolas portacables de metal.** Se permitirá que los sistemas de charolas portacables de metal soporten los métodos de alambrado en 300-22(c)(1).

**b) Sistemas de charolas portacables de metal de fondo y lado sólidos.** Se permitirá que los sistemas de charolas portacables de metal de fondo y lado sólidos con cubiertas sólidas de metal, contengan los métodos de alambrado y los cables, que no están cubiertos en (1) anterior, de acuerdo con 392-10 (a) y (b).

**3) Equipo.** En otros espacios utilizados para la ventilación ambiental (plenums), se permitirá la instalación de equipo eléctrico con envoltorio metálico o equipo eléctrico con envoltorio no metálico aprobado para uso dentro de un espacio de manejo de aire y con características adecuadas de resistencia al fuego y de baja producción de humo, así como con el material del alambrado asociado adecuado para la temperatura ambiente, a menos que se prohíba en otra parte de esta NOM.

**Excepción:** Se permitirán los sistemas de ventiladores integrales, si están identificados específicamente para uso dentro de un espacio de manejo de aire.

**d) Equipo de tecnología de información.** El alambrado eléctrico en áreas de ventilación por debajo de pisos falsos en lugares para equipo de tecnología de la información, se permitirá de acuerdo con el Artículo 645.

**300-23. Paneles diseñados para permitir el acceso.** Los cables, canalizaciones y equipos instalados detrás de paneles diseñados para permitir el acceso, incluidos los paneles de plafones suspendidos, deben estar instalados y sujetos de manera que permitan quitar los paneles y permitir el acceso a los equipos.

## **B. Requisitos para instalaciones de más de 600 volts**

**300-31. Tapas requeridas.** Se deben instalar tapas adecuadas en todas las cajas y accesorios y envolventes similares para impedir contactos accidentales con las partes energizadas o daños materiales a las partes o al aislamiento.

**300-32. Conductores de diferentes sistemas.** Véase 300-3(c) (2).

**300-34. Radio de curvatura de los conductores.** Durante la instalación o después de ella, los conductores no se deben doblar a un radio menor a 8 veces el diámetro total para conductores no blindados, o 12 veces el diámetro total para conductores blindados o recubiertos de plomo. En cables multiconductores o cables de conductores sencillos agrupados con conductores blindados individualmente, el radio mínimo de curvatura es de 12 veces el diámetro de los conductores blindados individualmente o 7 veces el diámetro total, lo que sea mayor.

**300-35. Protección contra calentamiento por inducción.** Las canalizaciones metálicas y los conductores asociados deben estar dispuestos de manera que se evite el calentamiento de la canalización, de acuerdo con las disposiciones aplicables de 300-20.

**300-37. Métodos de alambrado sobre la tierra.** Los conductores sobre la tierra se deben instalar en tubo conduit metálico pesado, en tubo conduit metálico semipesado, en tubería metálica eléctrica, en tubo conduit de resina termofija reforzada (RTRC) y tubo conduit de PVC, en charolas portacables, en canales auxiliares, como electroductos (Ductos con barras), como ensambles de cables con aislamiento en envoltura metálica, en otras canalizaciones identificadas o como tendidos visibles de cable revestido de metal adecuado para este uso y propósito. En lugares accesibles solamente a personal calificado, también se permitirán tendidos visibles de cables media tensión, conductores desnudos y barras colectoras desnudas. Se permitirá que las barras colectoras sean de cobre o aluminio.

**300-39. Conductores aislados con cubierta trenzada. Instalación visible.** Los tendidos expuestos de conductores aislados con cubierta trenzada deben tener una malla retardante de flama. Si los conductores usados no tienen esta protección, se debe impregnar la cubierta trenzada con un retardante de flama, después de la instalación. Esta cubierta trenzada tratada, se debe retirar hacia atrás hasta una distancia segura de las terminales del conductor, de acuerdo con la tensión de operación. Esta distancia no debe ser menor a 2.50 centímetros por cada kilovolt de la tensión del conductor a tierra del circuito, en donde sea aplicable.

**300-40. Blindaje del aislamiento.** Los componentes del blindaje de aislamiento metálico y semiconductor, de los cables blindados, se deben retirar en los extremos del cable una distancia que depende de la tensión del circuito y del aislamiento. Se deben suministrar medios para reducir el esfuerzo dieléctrico, en todas las terminaciones del blindaje aplicado en fábrica.

Los componentes de la armadura metálica, tales como cintas, alambres o mallas, o una combinación de ellos, se deben conectar a un conductor de puesta a tierra, a una barra colectora de puesta a tierra o a un electrodo de puesta a tierra.

**300-42. Protección mecánica o contra la humedad, para cables con cubierta metálica.** Cuando los conductores del cable salen de una cubierta metálica y es necesaria protección contra la humedad o daños físicos, el aislamiento de los conductores se debe proteger mediante un dispositivo terminal de la cubierta metálica del cable.

**300-50. Instalaciones subterráneas.**

**a) Generalidades.** Los conductores subterráneos se deben identificar para la tensión y las condiciones bajo las cuales se instalan. Los cables directamente enterrados deben cumplir con las disposiciones de 310-10 (f). Los cables subterráneos se deben instalar de acuerdo con (1) o (2) siguientes, y la instalación debe cumplir los requisitos de profundidad de la Tabla 300-50.

**1) Cables blindados y no blindados en ensambles de cables con armadura metálica.** Los cables subterráneos, incluidos los cables no blindados, cables tipo MC y cables con cubierta metálica impermeable a la humedad, deben tener estos forros puestos a tierra a través de una trayectoria de puesta a tierra efectiva que cumpla con los requisitos de 250-4(a)(5) o (b)(4). Se deben enterrar directamente o instalar en canalizaciones identificadas para ese uso.

**2) Otros cables no blindados.** Los cables no blindados no tratados en el inciso (1) anterior se deben instalar en tubo conduit metálico pesado, tubo conduit metálico semipesado o tubo conduit no metálico pesado, recubierto en no menos de 7.50 centímetros de concreto.

**b) Lugares mojados.** El interior de envoltentes o canalizaciones instaladas bajo tierra se deben considerar como lugares mojados. Los conductores aislados y los cables instalados en estos envoltentes o canalizaciones en instalaciones subterráneas se deben aprobar para su uso en lugares mojados y deben cumplir con 310-10(c). Cualquier conexión o empalme en una instalación subterránea debe ser aprobada para lugares mojados.

**c) Protección contra daños.** Los conductores que salen de la tierra se deben alojar en canalizaciones aprobadas. Las canalizaciones instaladas en postes deben ser de tubo conduit metálico pesado, tubo conduit metálico semipesado, tubo conduit de resina termofija reforzada (RTRC), marcado con el sufijo – XW, tubo conduit de PVC Cédula 80, o su equivalente, que se extienda desde la profundidad mínima requerida en la Tabla 300-50, hasta un punto a 2.50 metros sobre el nivel terminado del terreno. Los conductores que entran en un edificio se deben proteger mediante un envoltente o canalización aprobados, desde la profundidad de cubierta mínima hasta el punto de entrada. Cuando los conductores, canalizaciones o cables directamente enterrados están expuestos a movimiento por asentamiento o heladas, se deben instalar para impedir daño a los conductores encerrados o al equipo conectado a las canalizaciones. Los envoltentes metálicos se deben poner a tierra.

**d) Empalmes.** Se permitirá que los cables de directamente enterrados sean empalmados o derivados sin el uso de cajas de empalme, siempre y cuando se instalen utilizando materiales adecuados para esa aplicación. Las derivaciones y empalmes deben ser herméticos al agua y protegidos contra daños mecánicos. Cuando los cables están blindados, el blindaje debe ser continuo a través del empalme o derivación.

**Excepción:** En los empalmes de un sistema de alambrado, se permitirá interrumpir y traslapar los blindajes metálicos de los cables de un solo conductor enterrados directamente, manteniendo una separación constante entre fases. Si los blindajes son interrumpidos y traslapados, cada sección de blindaje se debe poner a tierra en un punto.

**e) Relleno.** Se debe brindar protección en forma de material granular o seleccionado, o cubiertas adecuados, para evitar que las canalizaciones o cables sufran daño físico. Se debe evitar que el relleno contenga rocas grandes, materiales de pavimentación, escoria, materiales angulares grandes o afilados, o materiales corrosivos, porque estos materiales puedan dañar o contribuir a la corrosión de las canalizaciones, cables u otras subestructuras, o impedir la compactación adecuada del relleno.

**f) Sello de la canalización.** Cuando una canalización entra desde un sistema subterráneo, el extremo que se encuentra dentro del edificio se debe sellar con un compuesto identificado, con el fin de impedir la entrada de humedad o gases, o se debe colocar de manera que se impida el contacto de la humedad con las partes vivas.

**Tabla 300-50.- Requisitos de profundidad mínima<sup>a</sup>**

	Condiciones generales (no especificadas de otra manera)			Condiciones especiales(se usan si es aplicable)		
	Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5	Columna 6
<b>Tensión del circuito</b>	<b>Cables enterrados directamente<sup>d</sup></b>	<b>Tubo conduit RTRC, PVC, y HDPE<sup>b</sup></b>	<b>Tubo conduit metálico pesado y semipesado</b>	<b>Canalizaciones bajo edificios o losas de concreto exteriores, con espesor mínimo<sup>c</sup> de 10 centímetros</b>	<b>Cables en canalizaciones de aeropuertos o áreas adyacentes en donde se prohíbe el paso</b>	<b>Áreas sometidas a tráfico vehicular tales como vías principales y Comerciales para estacionamiento</b>
	<b>Centímetros</b>					
Mayor de 600 volts hasta 22 kilovolts	75	45	15	10	45	60
Mayor de 22 kilovolts hasta 40 kilovolts	90	60	15	10	45	60
Mayor de 40 kilovolts	100	75	15	10	45	60

**NOTAS GENERALES:**

1. Se permitirán profundidades menores cuando se exige altura de los conductores o cables para las terminaciones o los empalmes o cuando se necesita tener acceso.

2. Cuando la roca sólida evita el cumplimiento con las especificaciones de profundidad de la cubierta de esta tabla, el alambrado se debe instalar en una canalización metálica o no metálica directamente enterrada. La canalización debe estar cubierta con un mínimo de 5 centímetros de concreto que se extienda hasta la roca.

3. En establecimientos industriales, cuando las condiciones de mantenimiento y supervisión garantizan que personas calificadas atenderán la instalación, se permitirá que los requisitos mínimos de profundidad de la cubierta, para conductos diferentes del tubo conduit metálico pesado y el tubo conduit metálico semipesado, se reduzcan 15 centímetros por cada 5 centímetros de concreto o equivalente, colocado totalmente dentro de la zanja por encima de la instalación subterránea.

**NOTAS ESPECIFICAS:**

a) Profundidad mínima se define como la distancia más corta, en milímetros, medida entre un punto en la superficie superior de cualquier conductor, cable, tubo conduit u otra canalización enterrada directamente, y la superficie superior del nivel terminado del terreno, concreto u otra cubierta similar.

b) Aprobado para uso directamente enterrado sin revestimiento. Todos los otros sistemas no metálicos requerirán 5 centímetros de concreto o su equivalente sobre el conduit, adicional a la profundidad que se indica en la tabla.

c) La losa debe sobresalir de la instalación subterránea un mínimo de 15 centímetros, y se debe colocar una cinta de advertencia u otro medio eficaz y adecuado para las condiciones, sobre la instalación subterránea.

d) La ubicación de cables subterráneos enterrados directamente que no están encerrados ni protegidos con concreto y están enterrados a 75 centímetros o más por debajo del suelo, se debe identificar con una cinta de advertencia que se coloca en la zanja por lo menos a 30 centímetros por encima de los cables.