

Guías Técnicas de Construcción

El presente es el resultado de los trabajos realizados por el Instituto Mexicano de Seguridad Social, a través de la Dirección de Construcción y Rehabilitación de Edificios, en colaboración con los especialistas en el área de construcción de unidades médicas, administrativas y sociales.

Las guías técnicas de construcción de unidades médicas, administrativas y sociales, son el resultado de los trabajos realizados por el Instituto Mexicano de Seguridad Social, a través de la Dirección de Construcción y Rehabilitación de Edificios, en colaboración con los especialistas en el área de construcción de unidades médicas, administrativas y sociales.

Las guías técnicas de construcción de unidades médicas, administrativas y sociales, son el resultado de los trabajos realizados por el Instituto Mexicano de Seguridad Social, a través de la Dirección de Construcción y Rehabilitación de Edificios, en colaboración con los especialistas en el área de construcción de unidades médicas, administrativas y sociales.

Las guías técnicas de construcción de unidades médicas, administrativas y sociales, son el resultado de los trabajos realizados por el Instituto Mexicano de Seguridad Social, a través de la Dirección de Construcción y Rehabilitación de Edificios, en colaboración con los especialistas en el área de construcción de unidades médicas, administrativas y sociales.

- unidades médicas
- unidades administrativas
- unidades sociales

Tomo 2

Instalaciones Eléctricas Telefonía y Sonido

[Faint handwritten signature]

IMSS
seguridad y solidaridad social

[Handwritten signature]

2004

[Handwritten signature]

Guías Técnicas de Construcción

unidades médicas
unidades administrativas
unidades sociales

Tomo 2

Instalaciones Eléctricas Telefonia y Sonido

©
Instituto Mexicano del Seguro Social
Paseo de la Reforma 476, 06698 México, D.F.
Impreso en español en México
Derechos reservados conforme a la ley

IMSS

seguridad y solidaridad social



AGOS

PRÓLOGO

Transcurría el año de 1965 cuando el Instituto Mexicano del Seguro Social hizo el primer acopio de experiencias sobre proyecto, construcción y conservación, editando en 1970 los 6 tomos de Normas y Especificaciones para utilizarse tanto en el diseño como en la construcción y operación de las unidades. Libros con pastas de color negro, se convirtieron en la principal herramienta de trabajo y el Tomo No. 6 "Especificaciones Generales de Construcción" fue denominado "La Biblia" entre nuestros residentes y personal de obra.

Siendo las edificaciones de capital importancia, el Instituto se aboca por conducto de la Coordinación de Construcción y Planeación Inmobiliaria y a través de la División de Construcción a la revisión y actualización de las Guías Técnicas de Construcción en base a los conocimientos que sobre nuevas técnicas y materiales de construcción se han incorporado, así como de experiencias de otras dependencias oficiales e instituciones de estudios superiores y de normatividad relacionadas con materiales y procedimientos constructivos.

La presente publicación constituye un esfuerzo para que las construcciones que realiza el Instituto resulten lo más adecuado para su funcionamiento con alto grado de confiabilidad y la mejor operación de los servicios que se proporcionan y garantizan la atención a la población protegida.

Las publicaciones de este tipo son actualizables a la luz de la utilización de nuevos materiales y nuevos procedimientos constructivos. Por ello, y además conscientes de posibles omisiones, se ha diseñado este libro con hojas reemplazables que permiten su actualización constante. La División de Construcción, preocupada en corregir y aumentar sus las Guías Técnicas de Construcción, agradecerá a los organismos oficiales, instituciones educativas, empresas privadas y personas físicas, su valiosa colaboración para el mejoramiento de las mismas.

[Faint, illegible text and markings on the left side of the page, possibly bleed-through from the reverse side.]

[Faint, illegible text and markings on the right side of the page, possibly bleed-through from the reverse side.]



ÍNDICE GENERAL

A. GENERALIDADES	Pag.		
A.01	5	D.05	92
A.02	5	D.06	93
A.03	5	D.07	93
A.04	5	D.08	94
A.05	5	D.09	94
A.06	6	D.10	94
		D.11	95
B. ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	9	E. CONMUTADOR TELEFÓNICO	96
B.01	9	E.01	96
B.02	13	E.02	96
B.03	14	E.03	96
B.04	15	E.04	96
B.05	19	E.05	96
B.06	24		
B.07	25	F. SUPERVISIÓN DE PROCEDIMIENTOS	97
B.08	41	CONSTRUCTIVOS	
B.09	44	F.01	97
B.10	51	F.02	97
B.11	63	F.03	101
B.12	64	F.04	103
B.13	66	F.05	106
B.14	67	F.06	109
B.15	75		
		G. INTERCOMUNICACIÓN	111
C. INSTALACIONES TELEFÓNICAS	85	G.01	111
C.01	85	G.02	113
C.02	85	G.03	115
C.03	87	G.04	116
C.04	88	G.05	116
		G.06	116
D. CABLEADO	91	H. SONIDO	117
D.01	91	H.01	117
D.02	91	H.02	117
D.03	91	H.03	117
D.04	91	H.04	117
		H.05	117



A. GENERALIDADES

INDICE

A.01	Objetivos
A.02	Antecedentes
A.03	Alcance
A.04	Referencias
A.05	Amplitud
A.06	Glosario de términos técnicos

A.01. OBJETIVOS

Las Guías Técnicas de Construcción de construcción del Instituto Mexicano del Seguro Social tienen por objeto establecer las bases técnicas legales a que deberá sujetarse la construcción, instalación y demolición de las obras que emprenda esta institución a través de la División de Construcción.

A.02. ANTECEDENTES

La División de Construcción actualiza las presentes Guías Técnicas de Construcción y normas técnicas generales de construcción.

A.03. ALCANCE

Las presentes Guías Técnicas de Construcción son aplicables a los trabajos de Instalaciones eléctricas.

Estas Guías Técnicas de Construcción constituyen parte integral del contrato de obra y el contratista deberá sujetarse a ellas, así como a las indicaciones que el Instituto le haga durante el desarrollo de los trabajos contratados.

A.04. REFERENCIAS

En las presentes Guías Técnicas de Construcción se hace referencia de reproducciones textuales a normas y especificaciones de diversos organismos oficiales, asociaciones técnicas reconocidas internacionalmente, institutos, universidades y fabricantes de la construcción:

- 1) Secretaría de Economía, Dirección General de Normas (Norma Oficial Mexicana).
- 2) Petróleos Mexicanos (Normas de Petróleos Mexicanos).
- 3) Gobierno del Distrito Federal (Normas Generales de Construcción).
- 4) Fabricantes de tubería, conductores, tableros, equipo de protección y equipo de iluminación.
- 5) Comité Consultivo Nacional de Normalización de la Industria Eléctrica (CCONNIE).
- 6) Comisión Federal de Electricidad (CFE).
- 7) Universidades e institutos superiores.

A.05. AMPLITUD

A) Materiales

De requerirse la utilización de materiales o equipos de marcas y modelos no mencionados en estas Guías Técnicas de Construcción, el contratista podrá proponer la marca y modelo del producto requerido, quedando a juicio del Instituto su aceptación o rechazo por escrito. Para lo anterior el contratista deberá suministrar al Instituto muestras, especificaciones, precios, recomendaciones de aplicación de fabricante y demás información que se juzgue pertinente, haciendo esto con la debida anticipación y tomando en cuenta los plazos de entrega para no causar retrasos en la obra.

Para las instalaciones de una unidad del IMSS deberá utilizarse solamente una marca de elementos tomada de la lista de fabricantes y proveedores que cumplen con la norma establecida por el IMSS. Esta marca elegida a juicio del concursante deberá aparecer en el Catálogo de Concurso y no podrá cambiarse parcialmente.

B) Supervisión

Con el fin de obtener el mejor desempeño en sus actividades, la supervisión deberá tener presentes las obligaciones y facultades señaladas en la Ley de Obras Públicas y las que a continuación se indican:

- 1) Asesorar
Prestar asistencia técnica en la interpretación de los proyectos.
- 2) Inspeccionar
Verificar los trabajos para proteger los intereses representados.
- 3) Vigilar
Observar el cumplimiento de las obligaciones fijadas en los contratos, los programas de trabajo y las disposiciones legales y reglamentarias aplicables en cada caso.

- 4) Coordinar.
 - a) Estudiar simultáneamente el acomodo que debe darse a las diversas instalaciones y equipos, ordenándolos convenientemente sin detrimento de las exigencias técnicas particulares a que estén sujetos cada uno de los elementos que intervengan.
 - b) Ordenar y realizar oportunamente todas las actividades que deben desarrollarse para lograr el debido cumplimiento de un programa, engranando las actividades con las de las personas que intervengan en la realización del mismo.

- 5) Informar
Dar oportunamente aviso de los resultados de las revisiones del cumplimiento de los programas y de las soluciones a los problemas inherentes a la obra.
- 6) Supervisar
Revisar, asesorar, inspeccionar, vigilar.

C) Procedimiento

- 1) Las revisiones deberán hacerse con la minuciosidad necesaria para comprobar la exacta correspondencia de los trabajos con lo indicado en el proyecto. Las Guías Técnicas de Construcción y órdenes complementarias serán proporcionadas por el Departamento de Construcción y Planeación Inmobiliaria Delegacional correspondiente o la División de Construcción.
- 2) La asesoría o asistencia técnica que debe prestar el supervisor estará limitada a su preparación y a la experiencia adquirida en su ejercicio profesional. No se exigirán conocimientos especializados en todos los trabajos a su cargo, pero sí de una especialidad cuando menos.
- 3) Es obligación del supervisor Informar oportunamente de aquellos problemas cuya solución se encuentre fuera de su alcance. La asesoría que requiera será proporcionada:
 - a) Por el Departamento de Construcción y Planeación Inmobiliaria Delegacional correspondiente.
 - b) Por la División de Construcción.
 - c) Por consultores contratados para tales fines.
- 4) Deberá entenderse que en ninguna forma la contratista quedará relevada de la obligación de tener en la obra un Ingeniero responsable, a quien se le exigirán conocimientos especializados en las instalaciones a su cargo.
- 5) La inspección estará orientada principalmente al cumplimiento de las Guías Técnicas de Construcción, al control de las cantidades de obra ejecutada por los contratistas y al avance de acuerdo al programa formulado.
- 6) Para ejercer una vigilancia adecuada, es indispensable el conocimiento amplio de las disposiciones legales y reglamentarias que deben aplicarse en la ejecución de las instalaciones.
- 7) La coordinación representa una estrecha interrelación de las actividades del supervisor de Instalaciones con las correspondientes del residente y los representantes de las empresas contratistas.
- 8) Para preparar la información que oportunamente se requiera, el supervisor lo hará en las formas establecidas oficialmente.
- 9) El supervisor tendrá la facultad de suspender cualquier trabajo que no cumpla estrictamente con las exigencias del proyecto o las especificaciones de materiales y mano de obra por, por otra parte, deberá tomar todas las medidas necesarias para que dicha suspensión no represente un retraso en el programa general de construcción. Si no logra la inmediata regularización de las actividades, deberá informar a la superioridad de las responsabilidades de la contratista y aplicar en las estimaciones correspondientes las sanciones de acuerdo al contrato a que se haya hecho acreedor el causante del retraso. Las anotaciones hechas por el supervisor en las estimaciones, no estarán sujetas a discusión; todas las aclaraciones que la empresa contratista requiera hacer, se presentarán en Departamento de Construcción y Planeación Inmobiliaria Delegacional correspondiente o la División de Construcción, donde se dará atención a las reclamaciones suscitadas por las acciones tomadas en la obra.

D) Documentos que el Departamento de Construcción y Planeación Inmobiliaria Delegacional correspondiente o la División de Construcción proporcionará oportunamente a supervisión.

- 1) Documentación
 - a) Contratos, convenios y órdenes de construcción.
 - b) Programas de obra.
 - c) Catálogo de conceptos con precios unitarios aprobados.
 - d) Guías Técnicas de Construcción.
 - e) Formas para las estimaciones.
 - f) Formas para las órdenes de trabajo adicionales al contrato (bitácora).

A. GENERALIDADES

- g) Copia del oficio de inicio de obra.
 - h) Copia del oficio de ampliación a plazo de ejecución de obra.
 - i) Copia del oficio de ampliación de orden de construcción.
 - j) Pedidos de equipos suministrados por el IMSS.
 - k) Circulares.
 - l) Un juego completo de planos definitivos.
 - m) Cédula de investigación.
 - n) Memoria de cálculo.
 - o) Pedidos de equipos.
 - p) Guías mecánicas de muebles y equipo.
 - q) Manuales de instalación de equipo proporcionados por los proveedores.
- 2) Instructivos
- a) Instructivo de la Residencia de Obra.
 - b) Instructivo para el manejo del libro de bitácora.
 - c) Instructivo para la elaboración de estimaciones.
 - d) Instructivo para la entrega de las obras a la División de Conservación.
 - e) Instructivo para la entrega de la obra por parte del contratista al Instituto Mexicano del Seguro Social.

factores dependientes y representantes legales del contratista actúan en nombre y por cuenta de éste.

A.06 GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

Propósito

Precisar el significado de algunos términos empleados comúnmente, estableciendo su definición, con el fin de unificar su interpretación.

Contenido

Lista de palabras, expresiones o términos y abreviaturas de uso común en construcción y cuyo significado o acepción especial será la que expresamente se indica.

Lista de palabras de otros idiomas o adaptaciones libres de ellas, que sin equivalencia castellana son, sin embargo, términos de uso común en el medio técnico.

No se formulan definiciones de aquellos términos cuyo significado es suficientemente conocido, preciso y claro.

A.06.01 Aguas freáticas

Aguas subterráneas cuando ningún estrato impermeable se interpone entre ellas y la superficie.

A.06.02 ASA

American Standard Association.

A.06.03 Alta tensión

Diferencia de potencial mayor a 600 volts.

A.06.04 Baja tensión

Diferencia de potencial menor a 600 volts.

A.06.05 Bonderización

Fosfatación rápida de una superficie ferrosa para evitar oxidación y facilitar la adherencia de los esmaltes.

A.06.06 Calcetín

Preparación o malla de amarre aplicado a un cable con el fin de tener un punto de apoyo de tracción.

A.06.07 Calibre

Diámetro de un alambre o cable.

A.06.08 Cinta trisil o triseal

Cinta autovulcanizable.

A.06.09 Conduit

Traducción: canal para alambres o cables.

A.06.10 Contratapa metálica

Tapa que reduce el hueco original de una caja, para dar otro de tamaño igual al que deja una chalupa.

A.06.11 Chalupa

Caja de conexiones de forma rectangular.

A.06.12 Coca o gasa

Vuelta de alambre o cable que se deja en reserva en un registro.

A.06.13 Contratista

Es la persona física o moral a quien el Instituto encomienda la construcción de una obra mediante la celebración de un contrato. Los

A. GENERALIDADES

A.06.14 Contrato de obra

Acto bilateral mediante el cual se crean y precisan los derechos y obligaciones que recíprocamente adquieren el Instituto y el contratista respecto a la ejecución de la obra que el primero encomienda al segundo de acuerdo con el proyecto, las Guías Técnicas de Construcción de construcción y las complementarias, si las hubiera y conforme al programa de obras de inversión y suministro de materiales y equipo aprobado por el Instituto.

A.06.15 DGN

Dirección General de Normas.

A.06.16 Especificación

Conjunto de disposiciones, requisitos e instrucciones particulares que modifican, adicionan o sustituyen a las normas correspondientes y que deben aplicarse ya sea para el estudio, el proyecto y/o la ejecución y equipamiento, de una obra determinada, la puesta en servicio y la supervisión de esos trabajos. En lo que se opongan a las Normas las Guías Técnicas de Construcción prevalecerán.

A.06.17 Equipo de construcción

Toda clase de maquinaria adecuada y necesaria para la ejecución de una obra.

A.06.18 Guiar

Acción de introducir un alambre en tubería que sirva de herramienta para introducir posteriormente alambres o cables.

A.06.19 Interruptor

Dispositivo que sirve para abrir y cerrar los circuitos eléctricos.

A.06.20 Menor

Instrumento de medición de resistencias a tierra.

A.08.21 Muestreo

Toma de los especímenes representativos de un lote de material, para que se realicen con ellos las correspondientes pruebas de laboratorio o la revisión y selección de elementos.

A.06.22 NOM

Norma Oficial Mexicana.

A.06.23 NEMA

National Electric Manufacturing Association.

A.06.24 Norma

Conjunto de disposiciones y requisitos generales establecidos por las dependencias o entidades que deben aplicarse para la realización de estudios, proyectos, ejecución y equipamiento de las obras, la puesta en servicio y la supervisión de esos trabajos, comprendiendo la medición y la base de pago de los conceptos de trabajo.

A.06.26 Obra

Conjunto de operaciones que se efectúan en la construcción o reparación de una edificación de acuerdo a un proyecto y/o a lo ordenado por el Instituto.

A.06.26 Pago

Cumplimiento de las obligaciones económicas contraídas por el Instituto a favor del contratista.

A.06.27 Pantalla metálica

Envoltura o pared destinada a proteger algo contra ciertas acciones eléctricas o magnéticas.

A.06.28 Polarizar o polarizado

Conectar un accesorio al sistema de tierra.

A.06.29 Plug In

Accesorio de conexión hembra y macho.

A.08.30 Precio unitario

Es una evaluación económica a la que tendrá derecho el contratista por cada unidad de trabajo ejecutado. Para los fines de aplicación de las presentes Guías Técnicas de Construcción, se considerará que los precios unitarios incluyen, además de los cargos que específicamente se señalan en cada concepto de trabajo, lo que a continuación se menciona: salarios y demás prestaciones del personal empleado en la construcción incluyendo el pago de cuotas al Instituto Mexicano del Seguro Social, costo de adquisición, transporte, carga y descarga, almacenamiento y materiales; la depreciación y los gastos de instalación, costo de transporte de todo el equipo, maquinaria y

herramienta del contratista; operación y conservación de los mismos; regalías que procedan por el uso de patentes; gastos de construcción de las obras preparatorias; gasto para la instalación, mantenimiento y vigilancia de los campamentos, almacenes, talleres y todas las instalaciones relacionadas con la construcción; pagos por primas de seguros o fianzas, erogaciones por impuestos, réditos del capital invertido por el contratista; limpieza de la obra y retiro de escombros y materiales sobrantes; herramienta y equipo de construcción; gastos de administración; utilidad del contratista y en general todos los gastos originados en la construcción de la obra o con motivo de la misma, ya sean directos o indirectos.

A.06.31 Programa de Inversiones

Documento en el que coordinadamente con los programas de trabajo, suministro de materiales y envío de equipo a obra se fijarán los montos de inversión.

A.06.32 Programa de suministros de materiales y envío de equipo.

Documento en el que coordinadamente con el programa de ejecución de los trabajos con antelación a éstos se fijarán el orden y plazos del suministro de materiales y envío de equipo requeridos a obra, a fin de que se pueda cumplir con el primero.

A.06.33 Programa de trabajo

Documento en el que se fijará el orden, plazos de ejecución y recursos de mano de obra según los cuales deberán ejecutarse los trabajos en obra.

A.06.34 Puntas entorchadas

Acción del corte, trenzado, estañado y encintado que se le hace al extremo de un cable.

A.06.35 PVC

Policloruro de vinilo.

A.06.36 Radio de curvatura

Ángulo mínimo permitido en el cambio de dirección o doblez de un conductor.

A. GENERALIDADES

A.06.37 RH, RHH
Asistente resistente al calor.

A.06.38 RHW
Asistente resistente al calor y a la humedad.

A.06.39 SNPT
Sobre nivel de piso terminado.

A.06.40 Terminal o zapata
Borne o elemento mecánico que se instala al final de un conductor para facilitar la conexión.

A.06.41 THW
Termoplástico resistente a la humedad y al calor.

A.06.42 Tiempo efectivo de trabajo
Es el lapso de tiempo que se considera en la operación o desarrollo de un trabajo y que se aplica en la utilización de maquinaria, equipo o personal excluyendo tiempos ociosos, reparaciones, maniobras, engrases, carga de combustibles, tiempos perdidos de mano de obra y otros de estos.

A.06.43 Tolerancias
Límites aceptables de error.

A.06.44 Trinchera
Conducto abierto de sección rectangular, en el cual se alojan diversas tuberías. Las mas de las veces se construye bajo nivel de jardín o de piso terminado.

A.06.45 THW
Termoplástico resistente a la humedad.

A.06.46 Varilla copperweld
Varilla de acero con cubierta de cobre.

B. ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

INDICE

B.01	Tubería conduit
B.02	Charola soporte tipo escalera
B.03	Ducto cuadrado embisagrado
B.04	Cajas de registro
B.05	Conductores eléctricos
B.06	Accesorios (apagadores, contactos y placas)
B.07	Unidades de Iluminación
B.08	Motores eléctricos
B.09	Tableros eléctricos
B.10	Sistema de tierras
B.11	Alumbrado exterior
B.12	Desmontaje de instalaciones eléctricas
B.13	Limpieza y pintado de gabinetes de luminarios
B.14	Plantas de emergencia
B.15	Subestaciones eléctricas

B.01 TUBERÍA CONDUIT

INDICE

B.01.A	Definición.
B.01.B	Generalidades.
B.01.C	Tubería conduit metálica accesorios.
B.01.D	Tubería conduit de asbesto cemento
B.01.E	Tubería conduit flexible
B.01.F	Tubería conduit PVC
B.01.G	Tubería de Poliducto o manguera color naranja.
B.01.H	Sistema de medición para fines de pago.
B.01.I	Cargos que incluyen el precio unitario
B.01.J	Cargos que incluyen el precio unitario (ranuras y huecos).
B.01.K	Cargos que incluyen el precio unitario (ranura y resano).

B.01 TUBERÍA CONDUIT

B.01.A Definición

B.01.A.01

Conductos cerrados de sección circular, cuyo objeto es alojar y proteger mecánicamente a los conductores eléctricos, limitar los efectos producidos por una falla eléctrica en los conductores y proporcionar, de ser posible, un blindaje a tierra.

B.01.B.01 Generalidades

Las tuberías conduit así como los materiales necesarios para su instalación deberán cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso y/o con lo indicado por el Instituto, de acuerdo a las normas.

B.01.B.02

Proviamente a su instalación, el contratista deberá verificar que las tuberías estén exentas de materiales extraños adheridos tanto en su interior como en el exterior.

B.01.B.03

Salvo que el proyecto indique lo contrario y/o por instrucciones del Instituto, no se instalará tubería conduit con diámetro interior menor de 13 mm. pared gruesa.

B.01.B.04

Las tuberías conduit deberán ser soportadas por elementos estructurales, por lo que ninguna tubería conduit se aceptará soportada por otra tubería o elemento de otras instalaciones, como tuberías de plomería, ductos de aire acondicionado, estructuras de falsos plafones u otros elementos que puedan elevar la temperatura de los conductores y presenten poca estabilidad para la tubería.

B.01.B.05

Salvo que el proyecto o el Instituto indiquen lo contrario, la sujeción de las tuberías conduit instaladas en forma aparente se deberá hacer mediante abrazaderas tipo "U", de "uña" o con la soportaria de diseño especial que se señale en proyecto. Las abrazaderas deberán quedar a una distancia no mayor de 1.50 m. entre sí. Para cada salida de alumbrado y junto a cada caja de conexión se deberá colocar una abrazadora. No se aceptarán sujeciones con soporte de madera o amarre de alambre.

B.01.B.06

Los soportes serán a base de los siguientes elementos:

- 1) Solera de acero al carbón
- 2) Angulo de fierro (acero al carbón)
- 3) Canal de acero galvanizado
- 4) Anclas y cargas
- 5) Taquetes de expansión
- 6) Barrerancias redondo de fierro roscado galvanizado de 9.6 milímetros, 3/8" de diámetro mínimo, atornillado.

B.01.B.07

Previamente a la unión o acoplado de las tuberías se deberá tener especial cuidado en suprimir las rebabas ocasionadas al efectuar cortes en las mismas, con objeto de evitar el deterioro del material aislante de los conductores durante la operación de cableado.

B.01.B.08

La tubería conduit de acero roscado pared gruesa esmaltada, se utilizará para instalaciones empotradas en losa, complementadas con instalaciones empotradas en muros, en zonas con ambiente seco y no salino.

La tubería conduit pared gruesa galvanizada de acero roscado, deberá utilizarse en los siguientes casos:

- 1) Instalaciones visibles
- 2) Instalaciones con partes entre losa y falso plafón combinadas con partes empotradas en muros o piso
- 3) En ambientes húmedos y salinos

B.01.B.09

En los casos extremos o cuando indique el proyecto instalar canalizaciones ahogadas en losas, estas deberán ser reforzadas y las tuberías serán ubicadas dentro del tercio medio del peralte del elemento estructural de que se trate y alojadas de las zonas de máximo esfuerzo estructural, por lo que las tuberías deberán sujetarse firmemente después de que se haya colocado el armado, con el objeto de evitar que sean desplazadas al efectuar el colado.

B.01.B.10

Salvo que el proyecto o el Instituto indiquen lo contrario se evitará instalar tuberías conduit en los ductos o trincheras horizontales destinadas a instalaciones hidráulicas, en los casos en que sea indispensable se procurará llevarlas en la parte superior del ducto en tuberías herméticas, en previsión de inundaciones.

B.01.B.11

Cuando exista falso plafón las tuberías se instalarán entre losa y falso plafón. Las tuberías ahogadas en losa imposibilitan las frecuentes remodelaciones en nuestras unidades.

B.01.B.12

En casa de máquinas principal, cuartos de equipo y lavanderías, en las cuales no exista falso plafón, las tuberías se instalarán visibles combinadas con cajas de aluminio fundido cuando se instalen separadamente o en cajas de registro de lámina al instalarse agrupadas.

B.01.B.13

Las tuberías empotradas en muro se fijarán junto con las cajas.

B.01.B.14

Cuando se instalen tuberías agrupadas o de un diámetro que haga necesario hacer cortes de todo el espesor del muro, deberá coordinarse la ejecución de este trabajo con el personal autorizado del Instituto respetando al respecto lo establecido en las Guías Técnicas de Construcción de obra civil.

B.01.B.15

Las tuberías se instalarán en línea recta; cuando después de realizar la coordinación con otras instalaciones o cuando la estructura impida esta trayectoria, se podrán efectuar dobleces o cambiar de dirección, debiendo cumplirse con lo indicado en el inciso B.01.B.18.

B.01.B.16

En las instalaciones para alumbrado cuando la distancia entre salidas sea menor de 3 metros y la trayectoria recta, se permite el uso

B. ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

de un cople intermedio siempre y cuando no existan tramos menores de 50 cms. en el resto de las instalaciones. Se tratará de utilizar el mínimo de coples.

B.01.B.17

Todas las tuberías conduit o canalizaciones eléctricas deberán colocarse en tal forma que no reciban esfuerzos provenientes de la estructura de la edificación. Cuando se requiera instalar tuberías que crucen juntas constructivas, se unirán con tubería flexible, capaz de absorber los movimientos propios de las juntas.

B.01.B.18

No se permitirán más de dos curvas de noventa grados o su equivalente, entre dos registros consecutivos de tubería conduit.

B.01.B.19

El espaciamiento máximo entre registros para tendido de tubería conduit no deberá exceder de 40 metros, y por cada 20 metros las curvas no deberán ser más del equivalente de dos codos de noventa grados.

B.01.B.20

Las ranuras para alojar tuberías en los muros deberán ejecutarse sólo en líneas verticales y en longitud horizontal sólo hasta 50 cm. de longitud.

Las ranuras deberán cubrirse exclusivamente con mortero de cemento, arena en proporción de 1:4, teniendo especial cuidado de que las tuberías conduit no queden en contacto con aplanados de yeso o en general con materiales que ataquen los componentes de la tubería conduit.

B.01.B.21

Los huecos y perforaciones en losas serán los indicados en proyecto o los ordenados por el Instituto.

B.01.B.22

La profundidad de ranuras o huecos en muros y pisos para alojar tuberías y registros deberá contemplar el espesor del mortero con que se reciba, para que éste quede a paño del muro.

B.01.B.23

Las perforaciones y huecos en losas para pasos de tubería deberán ejecutarse con el equipo y herramienta adecuada.

B.01.B.24

En muros, las ranuras se harán con cortadora de disco, hasta la profundidad mínima necesaria, procediéndose a la terminación con cincel y martillo, sin dañar el resto del muro.

B.01.B.25

Las curvas de los tubos se ejecutarán con herramientas adecuadas y se evitará la disminución en las secciones. Los radios interiores de dichas curvas deberán cumplir con lo siguiente:

Diámetro del tubo	Radio interior mínimo permitido de la curva
13 mm. (1/2")	85 mm.
19 mm. (3/4")	126 mm.
25 mm. (1")	160 mm.
32 mm. (1 1/4")	210 mm.
38 mm. (1 1/2")	245 mm.
51 mm. (2")	315 mm.
63 mm. (2 1/2")	376 mm.

B.01.B.26

Queda prohibido el uso de tubería y accesorios hidráulicos para sustituir el tubo conduit y sus accesorios.

B.01.B.27

No se aceptarán por ningún motivo tuberías que al doblarlas hayan sufrido roturas o disminuciones en su diámetro interior (chupados).

B.01.B.28

Todas las tuberías deberán conservarse limpias en su interior. La tubería deberá taponarse para evitar la entrada de cuerpos extraños, principalmente escurrimientos de concreto que al solidificarse forman tapones difíciles de desalojar.

B.01.B.29

Los codos para la tubería de acero roscado pared gruesa de 25 mm. o mayores serán de fábrica.

B.01.B.30

Los codos y dobles (bayonetas) de tubo conduit de acero pared gruesa de 25 mm. o mayores, deberán hacerse con doblador hidráulico.

B.01.B.31

Para evitar que se oxiden, todas las cuerdas de tuberías conduit de acero deberán protegerse con un sellador, aplicado en la rosca macho.

B.01.B.32

En la tubería conduit metálica con rosca se deberán limpiar previamente a su acoplado las cuerdas del tubo en sus extremos, con objeto de que los coples o contra o monitor se deslicen suavemente en las cuerdas; no se admitirán aquellas uniones que por su exceso de holgura no aseguran una conexión firme de la tubería. Las cuerdas en los extremos de la tubería deberán tener una longitud mínima de 25 mm.

B.01.C Tubería metálica y sus accesorios

B.01.C.01

Tramo de 3 metros de longitud de acero con acabado galvanizado de 13 mm. de diámetro interior mínimo, pared gruesa y roscado en sus extremos.

Dimensiones y peso de la tubería de acero conduit, pared gruesa roscable.

Diámetro nominal mm.	Pulg.	Peso aprox. kg/3m.	Diámetro Interior mm.	Espesor de la pared mm.
13	1/2	2.358	17.45	1.52
19	3/4	2.920	22.36	1.52
25	1	4.602	28.20	1.9
32	1 1/4	5.823	36.70	1.9
38	1 1/2	6.672	42.60	1.9
51	2	10.164	54.34	2.28
63	2 1/2	19.700	66.16	3.42
75	3	24.900	82.06	3.42
102	4	30.100	106.70	3.8

Aplicación

Instalaciones interiores y exteriores visibles y ocultas, en ductos, plafones falsos, muros y losas, para alumbrado, contactos, alimentación a tableros, alimentaciones de teléfonos, intercomunicación y sonido. No es conveniente instalarla en pisos húmedos.

B.01.C.02

Cople conduit metálico de acero con acabado galvanizado pared gruesa con rosca interior.

B.01.C.03

Codo 90° conduit metálico prefabricado para tuberías cuyos diámetros sean de 25 mm o mayores de acero con acabado galvanizado para pared gruesa, sección transversal uniforme. El radio exterior del codo deberá ser seis veces el diámetro interior del tubo.

Diámetro del tubo	Radio interior mínimo permitido de la curva
13 mm. (1/2")	85 mm.
19 mm. (3/4")	126 mm.
25 mm. (1")	160 mm.
32 mm. (1 1/4")	210 mm.
38 mm. (1 1/2")	245 mm.
51 mm. (2")	315 mm.
63 mm. (2 1/2")	376 mm.

B.01.C.04

El monitor conduit metálico deberá ser de material de fundición; su diámetro permitirá, por un lado, atornillarse al tubo conduit en el extremo libre donde se extraen los conductores, el diámetro

B. ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

deberá

ser ligeramente más reducido que el tubo conduit y la boca será pulida y sin presentar aristas que puedan ocasionar daños al aislamiento del conductor al momento de alambrar. Su resistencia mecánica debe ser apropiada, poseerá cuerda interior para poder ser atornillado dentro de la caja en el extremo del tubo.

B.01.C.05

La contratuerca conduit metálica debe ser troquelada, de acero con acabado galvanizado. El material no debe ser de fundición y deberá tener forma de collarín dentado, convexo, con cuatro, seis u ocho dientes, roscado interno, sin presentar defectos de fábrica.

B.01.C.06

Contras y monitores. La tubería conduit con rosca en sus extremos e instalada en plafones deberá acoplarse a las cajas registro y a los tableros mediante dos tuercas y un monitor. En las tuberías ahogadas en muros y losas, donde el tubo queda perfectamente fijo, se acoplará con una contratuerca y un monitor.

B.01.C.07 Marcas que cumplen con las normas NOM

Cuahtémoc de Camas y Tubos, S.A.	Cuahtémoc
Omega de la Metálica, S.A.	Omega
Grupo Catusa, S.A. de C.V.	Grupo Catusa
Júpiter Productos Especializados de Acero	Júpiter

B.01.D Tubería conduit de asbesto-cemento

B.01.D.01

Debe ser del tipo II de asbesto cemento, para ser utilizado de preferencia en instalaciones subterráneas de alta resistencia a la corrosión inmune al ataque del suelo y agentes atmosféricos, dieléctrico, no combustible, no inductivo.

Dimensiones Diámetro nominal mm.	Pulgadas	Espesor nominal mm.	Largo del tubo mts.	Peso aproximado Kg/m.
50	2	9.0	4	3.250
64	2.5	9.5	4	4.270
75	3	9.5	4 ó 5	4.920
100	4	10.0	4 ó 5	6.740
125	5	10.5	4 ó 5	8.720
150	6	11.0	4 ó 5	10.660

Aplicación

Instalaciones enterradas en el piso, áreas interiores y exteriores. Puede ser enterrada directamente en el terreno o ahogada en concreto de 5 cm. de espesor, con el fin de absorber esfuerzos mecánicos como por ejemplo en zona de tráfico. Se emplea en alumbrado exterior, en alimentadores de alta y baja tensión. No es recomendable en instalaciones visibles o en áreas donde queden expuestas a golpes mecánicos.

B.01.D.02

Componentes: cople, tapa, campana terminal y curvas de 90 y 45°; deben ser del tipo II, de asbesto cemento.

B.01.D.03 Marcas que cumplen con las normas NOM

Asbestolit de Asbestos de México.
Marca Euroka, S.A.

B.01.E Tubería Conduit flexible (Tipo líquido)

B.01.E.01

Será de acero galvanizado engargolado uniforme, resistente a los esfuerzos, a la compresión y a la tracción para exteriores, llevará una cubierta estruñida uniformemente que soporte una temperatura entre 25 y 90°C.

B. ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

DIMENSIONES

Diámetro Nominal mm.	Pulgadas exterior pulg.	Diámetro int. min. pulg.	Diámetro min. dobles	Diámetro P/cja aprox.
13	3/8	0.600	0.455	3.5
19	1/2	0.850	0.725	6.0
25	3/4	1.050	0.920	6.5
32	1	1.340	1.095	7.0
38	1 1/4	1.437	1.192	8.0
50	1 1/2	1.750	1.500	11.0
63	2	2.312	2.060	12.0
75	2 1/2	2.875	2.625	18.0
102	3	3.350	3.100	24.0
	4	4.250	4.00	40.0

Aplicación

Tubería conduit flexible de acero engargolado (tipo sapa)
Instalaciones interiores visibles o por falso plafón; sirven para absorber movimientos o vibraciones, conexión de motores o máquinas en las juntas constructivas de los edificios, no es conveniente su empleo en instalaciones exteriores, empotradas en muros o pisos, ni en zonas húmedas.

Tubería conduit flexible de acero engargolado, galvanizada y recubierta de policloruro

Instalaciones interiores y exteriores visibles en zonas húmedas o expuestas a goteo, sirven para absorber movimientos o vibraciones, conexión de motores o máquinas, en las juntas constructivas de los edificios. No es conveniente su empleo en instalaciones empotradas.

B.01.E.02 Marcas que cumplen con las normas NOM

Tubos Mexicanos Flexibles, S.A.
Tubos Flexibles, S.A.
Duralon

B.01.F Tubería conduit de PVC y sus accesorios

B.01.F.01

Tubo tipo pesado en tramos de 6 m fabricado con resina de policloruro de PVC, que lo hace anticorrosivo, autoextinguible, aislante, de alta resistencia, de alta duración y paredes internas lisas. De baja resistencia mecánica al impacto y degradación en detrimento de su resistencia mecánica al exponerse por tiempo prolongado a los rayos ultravioletas y gama de la luz solar.

DIMENSIONES

Medida nominal peso/metro	Diámetro exterior	Diámetro interior	Espesor-pared
Tipo ligero			
mm	pulg.	mm	pulg.
13	1/2	17.90	0.707
19	3/4	23.40	0.923
25	1	29.50	1.163
32	1 1/4	38.10	1.502
38	1 1/2	44.20	1.742
50	2	56.10	2.211
Tipo pesado			
13	1/2	21.30	0.846
19	3/4	26.70	1.056
25	1	33.40	1.321
32	1 1/4	42.20	1.666
38	1 1/2	48.90	1.906
50	2	60.30	2.381
60	2 1/2	73.00	2.874
75	3	88.90	3.508
100	4	114.30	4.508

Aplicación

Instalaciones interiores, visibles y ocultas, circuitos con neutro aislado de quirófanos, zonas húmedas, ambientes altamente agresivos, como laboratorios pesados, cuando lo indique específicamente el proyecto. No es conveniente su empleo en instalaciones exteriores, o en áreas donde eventualmente esté sujeta a golpes mecánicos.

B.01.F.02

Codo, cople, conector y contra conduit PVC, de características similares a la tubería conduit PVC, fabricados para diámetros de 13 mm. mínimo a 100 mm máximo.

B.01.F.03 Marcos que cumplen con las normas NOM

Tubos Flexibles, S.A. de C.V. Duralon
Plásticos Rex, S.A. Rexolit

B.01.G Tubo de poliducto o manguera color naranja

Aplicación

Instalaciones ocultas, tubería empotrada en losas y muros, también enterrada y recubierto con 5 cm de concreto para aumentar su resistencia mecánica; los codos a 90° deberán ser de fábrica. Es necesario que se instale un conductor de cobre desnudo para conectar todas las partes metálicas del circuito o tierra. Se recomienda su empleo en unidades no médicas, en pisos de zonas húmedas como cocinas, lavanderías, en alumbrado exterior, en instalaciones exteriores, enterradas como alimentadores generales en B/T (menos de 600 volts), en alimentadores de AT, siempre y cuando los conductores contengan pantalla metálica a tierra. No debe emplearse en falsos plafones, ductos verticales, instalaciones visibles interiores ni exteriores.

B.01.H Sistema de medición para fines de pago

B.01.H.01

El suministro y colocación de la tubería conduit se medirá tomando como unidad el metro lineal con aproximación al décimo.

B.01.I Cargos que incluyen el precio unitario

- 1) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: tubería conduit, cople, grasa, estopa, desperdicios.
- 2) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo la medición en obra, trazo, corte, hechura de cuerdas, colocación.
- 3) Cargos derivados del uso de herramienta e instalaciones específicas, así como las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- 4) Equipo de seguridad necesario para la protección personal del trabajador.
- 5) Limpieza y retiro de desperdicios fuera de obra, al lugar que apruebe el Instituto o las autoridades correspondientes.
- 6) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición de precio unitario.
- 7) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

B.01.J Sistema de medición para fines de pago (ranuras y huecos)

- 1) Ranura y resane para alojamiento de tubería según su diámetro, se medirá tomando como unidad el metro lineal con aproximación al décimo.
- 2) Perforación en losa para el paso de tubería según su diámetro y recibir la misma, se cuantificará por pie/cj.
- 3) Hueco en losa para el paso de tuberías según la dimensión del grupo y holgura, con perfilado perimetral, se cuantificará por metro cuadrado.
- 4) Hueco en muro para alojamiento de cajas o gabinetes, según sus dimensiones, con recibido de los mismos elementos, se cuantificará por metro cuadrado.

B.01.K Cargos que Incluye el precio unitario

A) RANURA Y RESANE

- 1) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: arena, cemento y agua.

B. ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- 2) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo trazo, medición, corte con disco, cincelado, resonado y limpieza.
- 3) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- 4) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- 5) Equipo de seguridad necesario para la protección personal del trabajador.
- 6) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición precio unitario.
- 7) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

B) PERFORACIÓN EN LOSA

- 1) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: arena, grava, cemento, agua, madora y alambre.
- 2) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo: trazo, medición, perforación, cimbrado, colado y descimbrado y limpieza.
- 3) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- 4) Instalaciones específicas como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- 5) Equipo de seguridad necesario para la protección personal del trabajador.
- 6) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición precio unitario.
- 7) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

C) HUECO EN LOSA

- 1) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: arena, grava, cemento, agua, madera y alambre.
- 2) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo: trazo, medición, corte con disco, cincelado, resonado, perfilado, limpieza.
- 3) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- 4) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- 5) Equipo de seguridad necesario para la protección personal del trabajador.
- 6) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición precio unitario.
- 7) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

D) HUECO EN MURO

- 1) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: arena, cemento, agua y madera.
- 2) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo: trazo, medición, corte con disco, cincelado, recibido, cimbrado y limpieza.
- 3) Depreciación y demás cargos derivados del uso de equipo y herramienta.
- 4) Instalaciones específicas, como andamios, pasarelas, andadores, señalamientos que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- 5) Equipo de seguridad necesario para la protección personal del trabajador.
- 6) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición precio unitario.
- 7) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

B.02 CHAROLA SOPORTE TIPO ESCALERA

INDICE

- B.02.A Definición
- B.02.B Materiales
- B.02.C Ejecución
- B.02.D Sistema de medición para fines de pago
- B.02.E Cargos que incluye el precio unitario

B.02 SOPORTES PARA CABLES (PORTACABLERAS-CHAROLAS)

B.02.A Definición

B.02.A.01

Elemento metálico de soportes y protección mecánica para conductores eléctricos alojados sobre parrilla del mismo.

B.02.A.02 Aplicación

La portacablera o charola se puede utilizar en instalaciones interiores visibles, tipo Industrial, alimentaciones principales y circuitos derivados en casas de máquinas y subestaciones.

B.02.B Materiales

B.02.B.01

Las portacableras deberán ser de acero rolado en frío calibre No. 14 con acabado galvanizado, troquelado para obtener las siguientes ventajas: mayor disipación de calor, continuidad eléctrica, continuidad en el soporte, control positivo de los radios de curvatura, protección al cable contra daños físicos, limpieza en la instalación y mayor área útil.

B.02.B.02 Dimensiones

Ancho		Longitud tramo		Espaciamiento de los travesaños	
mm.	pulg.	mts.	pulg.	mm.	pulg.
152.4	6	3.66	144	228.6	9
228.6	9	3.66	144	228.6	9
304.5	12	3.66	144	228.6	9
406.4	16	3.66	144	228.6	9
508.0	20	3.66	144	228.6	9
609.6	24	3.66	144	228.6	9

B.02.B.03 Junte de expansión

De 45.5 mm (1 7/8") de longitud para todos los casos de ancho de portacableras.

B.02.B.04 Conector "Z" para escaleras

Sirve para acopiar dos tramos de portacablera y obtener su continuidad. Incluye: tornillos, tuercas y rondanas.

B.02.B.05 Curva horizontal 90°

Se utiliza para un cambio horizontal de dirección de la portacablera, se puede obtener con un radio del costado interior de la curva de tres medidas para cualquiera de los anchos de la portacablera:

- 1) 203.2 mm. (8")
- 2) 609.6 mm. (24")
- 3) 914.4 mm. (36")

B.02.B.06 Curva horizontal 45°

Se utiliza un cambio horizontal de dirección de la portacablera. Se puede obtener con un radio del costado interior de la curva de tres medidas para cualquiera de los anchos de la portacablera.

- 1) 203.2 mm. (8")
- 2) 609.6 mm. (24")
- 3) 914.4 mm. (36")

B.02.B.07 Curva vertical Interior o curva vertical exterior a 90°

Se utiliza para un cambio horizontal a vertical o de vertical a horizontal.

B. ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

de la portacablera. Se puede obtener con un radio del costado interior de la curva de tres medidas para cualquiera de los anchos de la portacablera:

- 1) 203.2 mm. (8")
- 2) 609.6 mm. (24")
- 3) 914.4 mm. (36")

B.02.B.08 Curva vertical interior o curva vertical exterior a 45°

Se utiliza para un cambio de horizontal a vertical o de vertical a horizontal de la portacablera. Se puede obtener con un radio del costado interior de la curva de tres medidas para cualquiera de los anchos de la portacablera:

- 1) 203.2 mm. (8")
- 2) 609.6 mm. (24")
- 3) 914.4 mm. (36")

B.02.B.09 Derivación a 45°

Se utiliza para un ramal que se requiera realizar en un punto de la trayectoria de la portacablera; en este caso se debe indicar el ancho y si es la derivación del lado derecho o del lado izquierdo.

B.02.B.10 Curva ajustable

Se utiliza para cambios de dirección diferentes a 90 ó 45°. Se puede adquirir para cualquiera de los anchos de portacableras.

B.02.B.11 "T" Horizontal

Se utiliza para un ramal horizontal a 90° y seguir con la continuidad de la portacablera. Se puede adquirir para cualquiera de los anchos de la portacablera.

B.02.B.12 "T" vertical

Se utiliza para un ramal vertical a 90° hacia abajo y seguir con la continuidad horizontal de la portacablera. Se puede adquirir con tres diferentes radios de la curva de bajada (8", 24" y 38") y para el ancho que se requiera.

B.02.B.13 "X" Horizontal

Se utiliza para cuatro ramales horizontales cada uno a 90°. Se puede adquirir con tres diferentes radios de curva interior de la "X" (8", 24" y 38") y para el ancho que se requiera.

B.02.B.14 "X" Vertical

Se utiliza para ramales de horizontal a vertical o vertical a horizontal a 90°. Se puede adquirir para tres diferentes radios de curva interior de la "X" (8", 24" y 38") y para el ancho que se requiera.

B.02.B.15 Marcas que cumplen con los normas NOM Crouse-Hinds-Domex, S.A. de C.V.

B.02.C Ejecución

B.02.C.01

Se colocará a una altura de montaje de 240 cms o más, adosada a los muros para evitar daños mecánicos. No es recomendable en instalaciones ocultas, falsos plafones, exteriores o donde eventualmente está sujeta a golpes mecánicos.

B.02.C.02

Previamente a su instalación, la charola deberá estar exenta de materiales extraños adheridos que impidan el correcto acoplamiento de sus secciones.

B.02.C.03

Las conexiones entre cada tramo de la charola deberán quedar firmemente unidas entre sí, así como los elementos estructurales que las soporten.

B.02.C.04

Los cortes que por alguna razón se tengan que efectuar en los elementos de la charola, se ejecutarán de una manera uniforme y perpendicular al eje longitudinal del tramo, rebancando los cortes a fin de evitar que los forros de los conductores se perjudiquen durante su tendido.

B.02.C.05

Salvo que el proyecto o el Instituto así lo indiquen, la charola sólo se podrá instalar en pasillos que no lleven plafón, en casa de máquinas, en subestaciones, en ductos exclusivos para instalaciones o áreas que permitan su fácil revisión y mantenimiento. Por ningún motivo se instalará la charola dentro de muros, pisos, en techos con plafón ni en cubos de elevadores.

B.02.C.06

La charola deberá colocarse de tal forma que no reciba esfuerzos provenientes de la estructura de la edificación.

B.02.C.07

La instalación de la charola deberá ser física y estructuralmente independiente de otras instalaciones; cuando por razones de proyecto o instrucciones del Instituto deban instalarse varias camaras de instalaciones, la charola se colocará en la parte superior de todas.

B.02.C.08

Para cambios de dirección se emplearán codos, derivaciones, acoplamientos, reducciones y otros de fabricación específica para tal efecto.

B.02.C.09

En derivaciones para alimentaciones secundarias se deberá emplear tubería conduit, saliendo de la charola soporte, fijando a ésta las tuberías mediante elementos de sujeción de fábrica que garanticen su correcta fijación.

B.02.C.10

No deberá sujetarse ni quedar soportada la charola a tuberías de instalaciones de aire acondicionado, estructuras falsas de plafones y otras que puedan elevar la temperatura de los conductores.

B.02.C.11

Cuando lo señale el proyecto o lo indique el Instituto, la charola soporte deberá conectarse al sistema de tierras y tendrá continuidad eléctrica en toda su longitud.

B.02.D Sistema de medición para fines de pago

B.02.D.01

El suministro y colocación de charola soporte para cables, tipo escalera, se medirá tomando como unidad el metro lineal, con aproximación al décimo.

B.02.D.02

El suministro y colocación de los accesorios, tales como: conectores, codos, reducciones, tes, X, elevadores, bajadas, abrazaderas, clips, canales, travesaños, ménsulas, brazos, espaciadores y clemas, se medirá tomando como unidad la pieza.

B.02.E. Cargos que Incluye el precio unitario

B.02.E.01

- 1.El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: portacablera o charola y tornillos.
- 2.El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo la medición en obra, trazo, corte, presentación, limado, unión definitiva y colocación.
- 3.Cargos derivados del uso de herramienta e instalaciones específicas, así como las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- 4.La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios fuera de obra al lugar que apruebe el Instituto o las autoridades correspondientes.
- 5.Equipo de seguridad necesario para la protección personal del trabajador.
- 6.Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición de precio unitario.
- 7.Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

B.02.E.02

- 1)El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación por separado y de cada uno de ellos, como son: conectores, codos, reducciones, tes, X, elevadores, bajadas, abrazaderas, clemas, canales, travesaños, ménsulas, brazos, espaciadores, etc.
- 2)El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo la medición en obra, trazo, presentación y colocación.
- 3)Cargos derivados del uso de herramienta, instalaciones específicas, así como las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- 4)Equipo de seguridad necesario para la protección personal del trabajador.

B. ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- 5) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición de precio unitario.
6) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

B.03 DUCTO CUADRADO EMBISAGRADO

INDICE

- B.03.A Definición
B.03.B Materiales
B.03.C Ejecución
B.03.D Sistema de medición para fines de pago.
B.03.E Cargas que incluye el precio unitario

B.03 DUCTO CUADRADO EMBISAGRADO

B.03.A Definición

B.03.A.01

Elemento metálico usado para alojar y proteger mecánicamente los conductores eléctricos.

B.03.B Materiales

Ducto cuadrado embisagrado, lámina de acero rolada en frío esmaltado.

B.03.B.01

El ducto cuadrado embisagrado y los materiales necesarios para su instalación, deberán cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso con lo indicado por el Instituto, de acuerdo con los requisitos establecidos.

B.03.B.02

Debe ser cuadrado con tapa y bisagras, bondorizado por inmersión en caliente y terminado en esmalte al horno. Debe contar con salidas troqueladas preparadas para recibir tubo conduit o manera de poder hacer desviaciones o conexiones a interruptores y arrancadores.

Calibre del conductor	Área del cable con forro en cm ² . tipo TW-THW cm ²	No. máximo de conductores en ducto		
		6.5x6.5 cm.	10x10 cm.	15x15 cm.
14	0.102	92	237	660
12	0.132	72	186	426
10	0.166	55	142	32
8	0.222	30	78	176
6	0.515	15	39	37
4	0.650	11	29	56
3	0.785	9	25	57
2	0.950	6	21	48
1	1.267	6	15	35
0	1.474	5	13	30
00	1.767	4	11	25
000	2.011	3	9	27
0000	2.405	3	8	18
250000	3.010	2	6	14
300000	3.496	2	5	12
400000	4.374	1	4	10
500000	5.183	1	3	8

- + El reglamento de obras e instalaciones eléctricas limita a 30 conductores el número de los que se pueden instalar en un ducto, a no ser que los alambres en exceso de 30, sean para circuitos de señales o de control para motor y se usen solamente en el periodo de arranque.

B.03.B.03 Aplicación

Instalaciones interiores visibles. Limitándose su empleo a circuitos de alimentación gruesos o a concentraciones de interruptores y arrancadores para facilitar las interconexiones. Debe cumplir con la norma del factor de relleno de 40% máximo, y el cálculo de capacidad del conductor debe realizarse considerando el cable en ducto.

B.03.B.04

Componentes: codos, cruz, conectores, placa de cierre, nipples, tes, adaptador y reductores.

Debe ser de la misma marca y con el proceso de acabado del ducto embisagrado.

B.03.B.05

Marcas que cumplen con las normas NOM

Federal Pacific de México, S.A. de C.V.
Cutler Hammer Mexicana, S.A.
Square D de México, S.A.

B.03.C Ejecución

B.03.C.01

Previamente a su instalación, el contratista deberá verificar que el ducto cuadrado embisagrado esté exento de materiales adheridos tanto en su interior como en el exterior.

B.03.C.02

El acoplado de las conexiones del ducto cuadrado embisagrado deberán quedar completamente firmes, especialmente en lo relativo a su tornillería.

B.03.C.03

Por ningún motivo se instalará ducto cuadrado embisagrado dentro de muros o cubos de elevador.

B.03.C.04

Salvo indicaciones en contrario del proyecto o del Instituto, el ducto cuadrado embisagrado siempre se colocará de manera que su tapa quede en la parte superior y abra hacia el frente.

B.03.C.05

Físicamente, el ducto cuadrado embisagrado deberá quedar independiente de otras instalaciones.

Ningún ducto se aceptará sujeto a otra tubería o elemento de otras instalaciones que puedan elevar la temperatura de los conductores y don falsa estabilidad al ducto. Cuando existan verticalmente varias instalaciones diferentes, el ducto quedará en la parte superior de todas.

B.03.C.06

Los ductos cuadrados embisagrados deberán colocarse de tal forma que no reciban esfuerzos provenientes de la estructura de la edificación.

B.03.C.07

Los cortes que por razones de proyecto o por instrucciones del Instituto deban ejecutarse en los ductos cuadrados, deberán ser perpendiculares al eje longitudinal del mismo, eliminando las rebabas para evitar que se perjudique el forro de los conductores al momento del cableado.

B.03.C.08

Los soportes para la fijación de los ductos se deberán colocar a una distancia no mayor de uno y medio metros entre sí. Los soportes de suspensión se deberán atornillar en sus cuatro lados para evitar cualquier efecto de torsión. No se aceptará sujeción de soportes de madera o amarres de alambre.

B.03.C.09

Cuando lo indique el proyecto o lo señale el Instituto, el ducto cuadrado embisagrado se conectará al sistema de tierra y tendrá continuidad eléctrica en toda su longitud.

B.03.C.10

Salvo que el proyecto o el Instituto indique lo contrario, el ducto cuadrado embisagrado sólo podrá usarse en casa de máquinas, locales de equipo de aire acondicionado, locales donde no exista falso plafón y en general áreas en que sea de fácil acceso, revisión y mantenimiento.

B.03.D Sistema de medición para fines de pago

B.03.D.01

El suministro y colocación de ducto embisagrado se medirá tomando como unidad el metro lineal con aproximación de décimas.

B. ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

B.03.D.02

El suministro y colocación de accesorios como: colgador, cople, codo, cruz, conector abierto, registro, niple, adaptador, te, reductor telescópico, placa de cierre, se medirán tomando como unidad la pieza.

B.03.E Cargos que Incluye el precio unitario

B.03.E.01

- 1) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: ducto embisagrado y tornillos.
- 2) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo incluyendo la medición en obra, trazo, corte, presentación, limado, unión definitiva y colocación.
- 3) Cargos derivados del uso de herramienta, instalaciones específicas, así como las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe el Instituto.
- 4) Equipo de seguridad necesario para la protección personal del trabajador.
- 5) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios fuera de obra al lugar que apruebe el Instituto o las autoridades correspondientes.
- 6) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición de precio unitario.
- 7) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

B.03.E.02

- 1) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación por separado y de cada uno de ellos, como son: cople, codo, cruz, conector abierto, niple, adaptador, reductor telescópico, placa de cierre, etc.
- 2) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo la medición en obra, trazo, presentación y colocación.
- 3) Cargos derivados del uso de herramienta e instalaciones específicas, así como las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe el Instituto.
- 4) Equipo de seguridad necesario para la protección personal del trabajador.
- 5) La limpieza y el retiro de desperdicios fuera de obra.
- 6) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición de precio unitario.
- 7) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

B.04. CAJAS DE REGISTRO

INDICE

B.04.A	Definición
B.04.B	Materiales
B.04.C	Ejecución
B.04.D	Cajas redondas y chalupas metálicas
B.04.E	Cajas cuadradas y chalupas de PVC
B.04.F	Cajas registro tipo conduit de aluminio
B.04.G	Cajas registro fabricadas en obra
B.04.H	Sistemas de medición para fines de pago
B.04.I	Cargos que Incluye el precio unitario

CAJAS DE REGISTRO

B.04.A Definición

B.04.A.01

Recipientes o recintos metálicos o de PVC empleados en las instalaciones eléctricas para empalmar, dar salida o poder sacar los conductores que estén dentro de tuberías conduit, alojar implementos o equipo eléctrico, con el fin de protegerlo y con el objeto de prevenir a las personas de contacto accidental.

B.04.B Materiales

Las cajas para usos eléctricos que el Instituto normalmente utiliza se clasifican como tipo A para tubos conduit y se diferencian también por su forma y dimensiones, así como por la ubicación de las entradas o salidas, además de su uso que puede ser:

- 1) Ordinario
- 2) Especial.

Estas últimas destinadas a proteger contactos de piso, a protección contra agua y contra lluvia.

B.04.C Ejecución

B.04.C.01

Las cajas registros deberán cumplir con las dimensiones adecuadas a las tuberías y dimensiones que deban contener, no presentar daños en las bocas o entradas ni agrietamientos en el cuerpo de la misma.

B.04.C.02

Las cajas registro se unirán a la tubería mediante contra y monitor; se colocará doble contra para asegurar la rigidez de la unión.

B.04.C.03

Las cajas del tipo conduit se unirán directamente a la tubería conduit por medio de la rosca de ambas.

B.04.C.04

En la colocación de cajas troqueladas en muros para instalaciones ocultas, se deberá considerar el tipo de recubrimiento del muro, debiendo coincidir el paño externo de la caja con el del acabado final del muro.

B.04.C.05

En muros, las cajas registro deberán colocarse verticalmente de tal forma que las tapas de las mismas puedan conservar fácilmente su verticalidad.

B.04.C.06

Cuando las instalaciones eléctricas queden alojadas en el interior de muros falsos, las cajas registros se deberán fijar al bastidor del muro mediante elementos que les proporcionen la rigidez necesaria, que eviten la movilidad durante su uso.

B.04.C.07

Para instalaciones visibles, en zonas donde exista humedad, vapor, gases inflamables o explosivos, salvo que el proyecto o el Instituto indiquen lo contrario se usarán cajas fundidas tipo conduit con tapas, empaques, selladores y accesorios adecuados para cada caso.

B.04.C.08

Las cajas registro ya sean del tipo troquelado o conduit en instalaciones visibles, deberán fijarse en su base al muro o losa por medio de tornillo o cualquier otro medio de fijación que asegure su inmovilidad.

B.04.C.09

En todos los casos se deberán emplear las perforaciones troqueladas y las boquillas que el fabricante señale en dichas cajas, evitando hacer perforaciones en obra para su acoplamiento con la tubería.

B.04.C.10

En instalaciones eléctricas visibles y principalmente en tuberías que concurren a cajas registro de contactos, las cajas se deberán asegurar con abrazaderas del tipo indicado en proyecto que eviten transmitir posible movilidad de ellas a las tuberías conduit.

B.04.C.11

En caso de tuberías ahogadas en concreto, previamente al vaciado del mismo, en las losas, las cajas de registro se deberán rellenar con papel de tal forma que asienten perfectamente en la cimbra, a la cual se fijará para evitar movimientos durante el colado.

B.04.D Cajas redondas, cuadradas y chalupas metálicas

B.04.D.01

De lámina de acero rolada en frío, acabado galvanizado, en calibre no menor al No. 16 con una profundidad mínima de 38 mm con perforaciones troqueladas, de tal forma que permitan removerse fácilmente los discos seleccionados, además deberán aparecer de fábrica, en el fondo de las cajas, las perforaciones para la sujeción de los ganchos de las unidades de alumbrado y dos orejas roscadas previstas de tornillos para facilitar la colocación de las tapas, apagadores, toma corrientes y otros accesorios.

B. ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Dimensión de las cajas cuadradas

Diámetro mm.	Diámetro nom. pulg.	medida mm.
13	1/2	75 x 75
19	3/4	100 x 100
25	1	120 x 120
13	1/2	75 x 40 Chalupa

B.04.D.02 Aplicación

Aplicación de cajas redondas y cuadradas en instalaciones interiores tipo oculto en plafones o muros, de acuerdo al proyecto, tomando en cuenta el número y diámetro de los tubos que convergen en él, no deben instalarse en pisos, instalaciones visibles interiores o exteriores y evitarse su empleo en zonas húmedas o altamente corrosivas.

En las cajas cuadradas de 19 mm con sobretapa sencilla, podrán alojarse un apagador sencillo y uno de escalera, 3 aparadores sencillos, contacto de media vuelta de 3 polos-30 amp. o un contacto dúplex polarizado.

B.04.D.03 Aplicación caja chalupa de lámina de acero troquelado y galvanizada

En instalaciones interiores empotradas en muros y en plafón, únicamente cuando lo indique el proyecto, para apagadores de una o dos unidades, contacto dúplex, salida para control de aire acondicionado, termostatos y humidistatos, salida telefónica y arrancadores manuales para motores fraccionarios como el FG 2 ó FG 2P. No debe instalarse en pisos, instalaciones visibles interiores o exteriores y hay que evitar su empleo en zonas húmedas o altamente corrosivas.

B.04.D.04 Tapas metálicas para cajas

Serán de acero roloado en frío, acabado galvanizado de la misma marca de caja, lisas, con perforaciones centrales de 13 mm. de diámetro y llevarán agujero y ranura para fijarse por medio de tornillo.

B.04.D.05 Contratapa metálica sencilla y doble

Será de acero roloado en frío, un acabado galvanizado de la misma marca de la caja con agujero, ranura para fijarse a la caja y perforaciones previstas para tornillar los apagadores y tomacorrientes.

B.04.E Cajas cuadradas y chalupas de PVC

B.04.E.01 Materiales.

Fabricadas con resina de policloruro de vinilo que es anticorrosivo, autoextinguible, aislante, de alta resistencia y duración, de paredes internas lisas, de baja resistencia mecánica al impacto y degradación en detrimento de su resistencia mecánica al exponerse por tiempo prolongado a los rayos ultravioleta y gama de luz solar, con una profundidad mínima de 38 mm, con perforaciones troqueladas de tal forma que permitan remover fácilmente los discos seleccionados. Además deberán aparecer de fábrica, en el fondo de las cajas, las perforaciones para la sujeción de los ganchos de unidades de alumbrado y dos orejas roscadas provistas de tornillos para facilitar la colocación de las tapas, apagadores, tomacorrientes y otros accesorios.

DIMENSIONES DE LAS CAJAS CUADRADAS

Diámetro mm.	Diámetro Nom.	Medida mm.
13	1/2	75 x 75
19	3/4	100 x 100
25	1	120 x 120
13	1/2	Chalupa

B.04.E.02 Aplicación de caja chalupa de PVC

En instalaciones interiores, de tipo oculto, se usará únicamente cuando lo indique el proyecto. Es recomendable su empleo en muros o plafones, para apagadores de una o dos unidades, para contacto dúplex salida para aire acondicionado para termostatos y humidistatos de salidas telefónicas. Es recomendable su instalación en zonas húmedas o altamente corrosivas.

B.04.E.03 Aplicación de cajas redondas o cuadradas de PVC de diferentes dimensiones

En instalaciones interiores tipo oculto, se usará únicamente cuando lo indique el proyecto. Es recomendable en zonas húmedas o con ambientes agresivos. No deben emplearse en instalaciones visibles interiores ni exteriores.

B.04.E.04 Marcas que cumplen con las normas NOM

Tubos flexibles, S.A. de C.V.,
Plásticos Rex, S.A.

B.04.F. Cajas registro tipo conduit

B.04.F.01 Materiales. Serie ovalada

Las cajas conduit serie ovalada serán construidas de aluminio libre de cobre, con roscado interior para recibir el tubo conduit del diámetro utilizado y de los siguientes tamaños:

Tipo C	de 13 mm.	(1/2")	a 76.2 mm. (3")
Tipo E	de 13 mm.	(1/2")	a 50.8 mm. (2")
Tipo LB	de 13 mm.	(1/2")	a 76.2 mm. (3")
Tipo LL	de 13 mm.	(1/2")	a 101.6 mm. (4")
Tipo LR	de 13 mm.	(1/2")	a 101.6 mm. (4")
Tipo L	de 13 mm.	(1/2")	a 50.8 mm. (2")
Tipo T	de 13 mm.	(1/2")	a 101.6 mm. (4")
Tipo TB	de 13 mm.	(1/2")	a 50.8 mm. (2")
Tipo X	de 13 mm.	(1/2")	a 50.8 mm. (2")
Tipo LBD	de 13.8 mm.	(1 1/4")	a 101.6 mm. (4")
Tipo LF	de 13 mm.	(1/2")	a 25.4 mm. (1")
Tipo UB	de 13 mm.	(1/2")	a 25.4 mm. (1")

B.04.F.02. Aplicación

En instalaciones visibles interiores y exteriores en los peines de laboratorio permite el montaje de contactos dúplex, apagadores para alojar empalmes y/o derivaciones. Por su costo elevado no debe emplearse en lugares de difícil acceso como plafones o en instalaciones ocultas.

B.04.F.03 Materiales. Serie redonda.

Las cajas conduit serie redonda serán construidas de aluminio libre de cobre, con roscado interior para recibir el tubo o tubos conduit de diámetro utilizado y de los siguientes tamaños.

Tipo SEH	de 13mm.	(1/2") a 25.4 mm. (1")
Tipo SEHC	de 13 mm.	(1/2") a 25.4 mm. (1")
Tipo SLHL	de 13mm.	(1/2") a 25.4 mm. (1")
Tipo SLHT	de 13 mm.	(1/2") a 25.4 mm. (1")
Tipo SEHX	de 13 mm.	(1/2") a 25.4 mm. (1")

B.04.F.04. Aplicación

En instalaciones visibles, interiores y exteriores, en alumbrado de casas de máquinas, para alojar empalmes y/o derivaciones. Por su costo elevado no debe emplearse en lugares de difícil acceso como plafones o en instalaciones ocultas.

En áreas peligrosas y explosivas, únicamente de acuerdo al proyecto.

B.04.F.05. Materiales serie rectangular

Construido de aluminio libre de cobre, con roscado interior para recibir a tubo conduit de diámetro utilizado de los siguientes tamaños:

Tipo FS	de 13 mm. (1/2")	a 25.4 mm. (1")
Tipo FSA	de 13 mm. (1/2")	a 19.0 mm. (3/4")
Tipo F-SCC	de 13 mm. (1/2")	a 25.4 mm. (1")
Tipo F-SC	de 13 mm. (1/2")	a 25.4 mm. (1")

B.04.F.06 Aplicación

Instalaciones visibles interiores y exteriores, para el montaje de apagadores, estación de botones, contactos dúplex tanto interiores como tipo interperie, como sustituto de contacto y tipo periscopio. Por su alto costo no debe emplearse en instalaciones ocultas.

B. ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

B.04.F.07 Marcas que cumplen con las normas NOM Crouse Hinds-Domex

B.04.G. Cajas registros para alimentadores eléctricos fabricadas en obra de lámina de acero rolada en frío y galvanizada calibre no. 18

B.04.G.01 Aplicación

Instalaciones interiores visibles u ocultas en alimentadores eléctricos, por tubo conduit en camas de tres o más tubos para facilitar el cableado en distancias de 20 metros o mayores, en cambios de dirección, para distribuir de una cama de tubos a otras dos o más, para cambio de una cama horizontal a una cama vertical, siempre tendrán tapa registro atornillada cuando se coloquen entre la losa y el plafón; la tapa estará en la parte inferior y el plafón deberá tener una preparación adecuada para permitir el acceso franco a dicha tapa. En general se deberá prever la facilidad de ser registrable. No se usarán en instalaciones exteriores y en zonas húmedas o con ambientes corrosivos.

B.04.H. Sistema de medición para fines de pago

B.04.H.01

El suministro y colocación de cajas de registro o de conexión se medirá tomando como unidad la pieza.

B.04.H.02

El suministro y colocación de accesorios, como: tapa, empaques, reducciones, etc., se medirá tomando como unidad la pieza.

B.04.I. Cargos que Incluye el precio unitario

B.04.I.01

- 1) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación, como son: cajas, registro.
- 2) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo, incluyendo medición, trazo y colocación.
- 3) Cargos derivados del uso de herramientas instalaciones específicas, así como las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- 4) Equipo de seguridad necesaria para la protección personal del trabajador.
- 5) La limpieza y el retiro de los materiales sobrantes o desperdicios fuera de obra.
- 6) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición de precio unitario.
- 7) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.

B.04.I.02

- 1) El costo de los materiales requeridos puestos en el lugar de su colocación por separado y de cada uno de ellos, como son: tapa, empaques y reducciones.
- 2) El costo de la mano de obra necesaria para llevar a cabo hasta su total terminación dicho concepto de trabajo.
- 3) Cargos derivados del uso de herramienta instalaciones específicas, así como las obras de protección que para la correcta ejecución del trabajo proponga el contratista y apruebe o indique el Instituto.
- 4) Equipo de seguridad necesaria para la protección personal del trabajador.
- 5) Todos los cargos pertinentes mencionados en la definición de precio unitario.
- 6) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.
- 7) Todos los cargos indicados en el contrato de obra y que no se mencionen en estas Guías Técnicas de Construcción.



B. ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

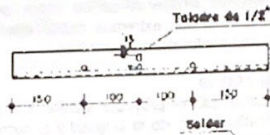
B.04- REGISTROS

ADT.

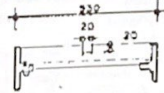
7300/B04.01

REGISTRO PARA ALIMENTACION EN EDIFICIOS.

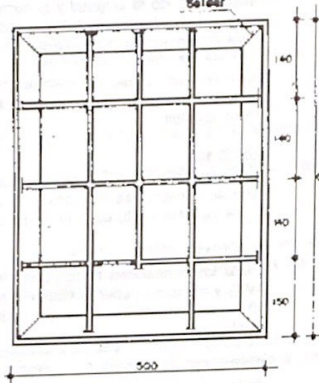
TAPA PARA BANQUETA



MARCO PARA BANQUETA

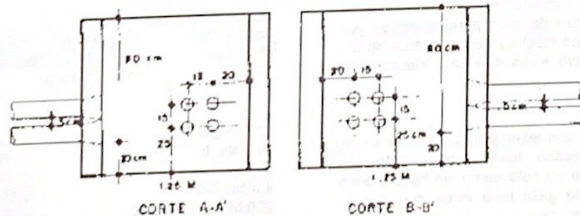
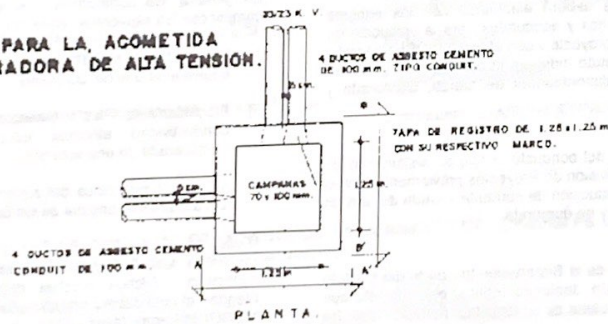


MATERIAL:
 ANGULO FIERRO DE
 2" X 2" X 1/4"
 VARILLA CORRUGADA DE 3/8"
 PESO 11.3 Kgs
 LAS INTERSECCIONES SE
 AMARRAN CON ALAMBRE
 COLADO CON CONCRETO
 COTAS EN MM.



MATERIAL:
 ANGULO DE FIERRO DE
 2 1/2" X 2 1/2" X 3/4"
 REMACHES DE 1/2" X 1"
 PESO 23 KGS.
 NOTA PINTAR COLOR NEGRO

REGISTRO DE PASE PARA LA ACOMETIDA
 DE LA CIA. SUMINISTRADORA DE ALTA TENSION.



COTAS EN CM.

Handwritten signature

B. ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

B.05 CONDUCTORES ELÉCTRICOS

ÍNDICE

B.05.A	Definición
B.05.B	Materiales
B.05.C	Ejecución
B.05.D	Conductores eléctricos vinales 900
B.05.E	Conductores eléctricos tipo TW
B.05.F	Conductores eléctricos tipo THW
B.05.G	Conductores eléctricos de uso rudo
B.05.H	Alambres y cables desnudos
B.05.I	Cables para pararrayos
B.05.J	Cables para alumbrado público
B.05.K	Cables unipolares de alta tensión
B.05.L	Sistema de medición para fines de pago
B.05.M	Cargos que Incluye el precio unitario

B.05 CONDUCTORES ELÉCTRICOS

B.05.A Definición

B.05.A.01

Alambres metálicos de cobre o aluminio, con o sin aislamiento, de un hilo, empleados para conducir energía eléctrica.

B.05.A.02

Los cables son elementos metálicos, de cobre o aluminio con o sin aislamiento, de varios hilos, empleados para conducir energía eléctrica.

B.05.B MATERIALES

Los conductores eléctricos, así como los materiales necesarios para su instalación, deberán cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso y lo indicado por el Instituto de acuerdo con los requisitos establecidos.

B.05.C Ejecución

B.05.C.01

La instalación de conductores deberá efectuarse con los equipos mecánicos o eléctricos necesarios y adecuados para la ejecución de los trabajos de acuerdo con el proyecto y con el Instituto. En general y salvo que el proyecto o el Instituto indiquen lo contrario, se utilizarán conductores de cobre para alimentadores de fuerza, alumbrado y control.

B.05.C.02

El proyecto indicará el calibre del conductor y tipo de aislamiento de los alimentadores, ya que la División de Proyectos previamente realizó los cálculos necesarios de conducción de corriente y caída de tensión y aplicó los factores de relleno y de demanda.

B.05.C.03

Solamente previa autorización de la Supervisión por parte del Instituto se permitirá iniciar el alambrado, debiendo verificar el contratista que la tubería este terminada de instalar en su totalidad, perfectamente fija y limpia.

B.05.C.04

Las conexiones eléctricas entre conductores deberán hacerse precisamente en las cajas de registro colocados para tal objeto; por ningún motivo se admitirán conexiones eléctricas en el interior de los tubos conduit, aun en el caso en que éstas queden perfectamente aisladas.

B.05.C.05

Si los tramos de tubería por alambrear son relativamente cortos y en los registros intermedios no es necesario hacer derivaciones, los conductores se deberán introducir en un solo tramo sin hacer cortes en los registros pero dejándoles una gasa para evitar que queden tensos.

B.05.C.06

En alambrado de tubería conduit en tramos de considerable longitud, se deberá iniciar a la mitad del mismo, o bien se dividirá la trayectoria en varios espacios para evitar el exceso de conexiones y deterioros en los forros de los conductores.

B.05.C.07

Al alambrear una tubería conduit, será necesario que la introducción de los conductores se realice mediante las acciones conjuntas de jalado del alambre y la de guiar dichos conductores a través de los registros intermedios para evitar que éstos sufran deterioros en sus forros.

B.05.C.08

Previamente al ser introducidos en la tubería conduit, los conductores deberán arreglarse de tal forma que se eviten enredos y nudos; asimismo sus extremos deben quedar debidamente marcados para evitar confusiones posteriores.

B.05.C.09

Salvo que el proyecto indique lo contrario y previa aprobación del Instituto, cuando la longitud y el número de conductores si lo requiera se usará como lubricante talco, grafito o algún material apropiado que no resulte perjudicial para el aislamiento de los conductores.

No se permitirá el uso de aceites, manteca vegetal o de animal ni de grasas o lubricantes para facilitar la colocación de los conductores en el tubo conduit.

B.05.C.10

Para marcar los conductores se usarán letras y números, los cuales deberán conservarse aun después de hechas las conexiones finales en los tableros, motores, arrancadores, etc.

B.05.C.11

Todas las conexiones entre conductores del calibre número diez (10) AWG y menores deberán soldarse utilizando soldadura de estaño de 50 x 50 y soldarán. Las conexiones deberán cubrirse con cinta plástica.

B.05.C.12

Todas las conexiones entre conductores del calibre número ocho (8) AWG y mayores se deberán ejecutar por medio de conectores mecánicos, aislando con cinta plástica.

B.05.C.13

En general, las conexiones o empalmes de conductores deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- 1) La resistencia mecánica de las terminales conectadas debe ser equivalente a la del conductor.
- 2) Eléctricamente las terminales deberán proporcionar una conductividad eléctrica equivalente a la del conductor, considerada de una sola pieza.
- 3) La rigidez dieléctrica del aislamiento debe ser cuando menos la del aislamiento original de los conductores.

B.05.C.14

En todos los circuitos se deberán realizar pruebas de rigidez dieléctrica. Dichas pruebas deberán efectuarse por medio del Megger, el cual deberá proporcionar una lectura mínima de mil (1000) MEGOHMS entre fases y tierra. En caso de que se encuentre alguna falla, deberá corregirse o cambiar los conductores dañados. Los valores mínimos para pruebas se dan a continuación.

Calibre AWG Conductor (No.)	Resistencia del aislamiento (MEG-OHMS para conductores con aislamiento para 600 volts)
12 ó menores	1.000
10 a No. 8	0.250
6 a No. 2	0.100
4 a No. 4/0	0.050
250 MCM a No. 750	0.25

B. ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

B.05.C.15

Los conductores serán de cobre electrolítico suave cuando tengan recubrimiento y de cobre electrolítico semiduro para los desnudos.

B.05.C.16

Los conductores forrados deberán tener impreso calibre, tipo de aislamiento y marca.

B.05.C.17

Los conductores calibre no. 8 AWG y mayores serán del tipo cable.

B.05.C.18

Los conductora y zapatas para los cables de alta tensión serán del tipo compresión.

B.05.C.19

Al seleccionar una terminal para cable de alta tensión se deben considerar los siguientes conceptos:

- 1) Lugar de instalación (interior o exterior)
- 2) Tensión, calibre, así como características de los aislamientos y cubiertas del cable.

B.05.C.20

Las terminales de un cable de alta tensión pueden ser las siguientes:

- 3) Terminal promoldcada.
- 4) Terminal interior premoldeada más cinta de trisil para exteriores.
- 5) Terminal interior promoldeada más campana fabricada para exterior.

B.05.C.21

Los empalmes para los cables de alta tensión se evitarán en lo posible, y cuando sean necesarios se utilizarán los estuches para empalmes CPM (cable pantalla metálica).

B.05.C.22

El radio de curvatura de los cables de alta tensión no debe ser menor de 12 veces el diámetro exterior. Lo anterior no es aplicable a los cables con aislamiento de papel.

B.05.C.23

Al salir de los ductos, los cables de alta tensión deberán tener tramos rectos no menores de 15 cm. antes de cualquier curva.

B.05.C.24

Las cubiertas o pantallas metálicas de los cables de alta tensión deberán conectarse a tierra cuando menos en un punto.

B.05.C.25

Los cables de alta tensión deben enviarse a la obra y manejarse en carretes de empaque.

B.05.C.26

Al instalar un cable, el jalón debe ser suave y continuo evitando tirones bruscos. Se prohíbe el uso de vehículos de motor como elementos de tracción.

B.05.C.27

La tensión de jalado que se debe aplicar a un cable de alta tensión podría ser como máximo de 7 kg. No se permiten tracciones totales o mayores de 3000 kg. No deberán aplicarse fuerzas de tracción a los aislamientos.

B.05.C.28

En todos los registros de los alimentadores de alta tensión, deberán dejarse colas de 1 m de longitud.

B.05.C.29

Para alta o baja tensión no deben instalarse los cables unipolares de las tres fases por separado en tubería conduit metálica, si se utiliza ésta, los tres conductores deben alojarse en una sola tubería metálica.

B.05.C.30

Los cables unipolares de alta tensión de las tres fases, pueden instalarse por separado en los ductos conduit de asbesto cemento.

B.05.D CONDUCTORES ELÉCTRICOS VINANEL 900

B.05.D.01

Conductor de cobre electrolítico suave, aislamiento vinanel 900, de un hilo en caso de alambre y de varios hilos cableado; características superiores a los conductores TW y THW.

Tensión de operación: 600 volts máximos

Temperatura de operación: 75°C continuos

Rango de calibros

Alambres: 14 a 8 AWG

Cables: 14 a 1000 MCM. AWG Alta impermeabilidad

Resistente a los agentes corrosivos en presencia de humedad, aceites y agentes químicos

Resistente a la abrasión y al maltrato.

Superficie tratada con compuesto deslizante.

Mayor capacidad de conducción de corriente por trabajar a mayor temperatura de 60°C.

B.05.D.02 Aplicación

Uso general para sistemas de distribución en alumbrado, contactos, control y para motores de 3 HP o menores.

B.05.D.03 Marca* que cumplen con las normas NOM

Conductores Latincasa, S.A. de C.V.

Condumex, S.A.

Conductores Monterrey.

Conductores Eléctricos (CONLECC)

B.05.D.04

TABLA COMPARATIVA ENTRE LA CAPACIDAD DE CONDUCCION DE CORRIENTE DE LOS CABLES UNIPOLARES VINANEL 900 Y LA DE OTROS CABLES UNIPOLARES CON AISLAMIENTO TERMOPLASTICO

Calibre conductor	Tipo TW (60°C)		Vinanel 900 Tipo THW (75°C)		Vinanel 900 (90°C, fuera de código)	
	2 ó 3 Conductores en tubo	1 Conductores en charola	2 ó 3 Conductores en tubo	1 Conductor en charola	2 ó 3 Conductores en tubo	1 Conductor en charola
AWG 6						
MCM						
	Amperes					
*14	15	20	15	20	25	30
*12	20	25	25	25	30	40
*10	30	40	35	40	40	55
8	45	60	50	80	55	90
6	55	90	65	105	75	120

Calibre conductor	Tipo TW (60°C)		Vinanel 900 Tipo THW (75°C)		Vinanel 900 (90°C, fuera de código)	
	2 ó 3	1	2 ó 3	1	2 ó 3	1

B. ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

AWG ó MCM	Conductores en tubo	Conductor en charola	Conductores en tubo	Conductor en charola	Conductores en tubo	Conductor en charola
	Amperes					
4	75	115	90	140	100	160
2	100	155	120	185	135	210
1	115	180	140	215	155	245
1/0	135	210	160	250	180	280
2/0	155	240	185	285	210	325
3/0	175	280	210	330	240	380
4/0	210	325	250	385	280	440
250	230	360	275	425	310	485
300	255	405	305	480	345	545
350	280	450	340	530	380	605
400	300	490	360	580	410	655
500	340	565	410	670	465	760
600	370	630	450	740	510	850
750	470	725	505	860	575	985
1000	465	870	565	1080	645	1080

Temp.		Factores de corrección para temp. ambiente superior a 30°C				
°C	°F	Multiplíquese la capacidad de corriente por				
40	104	0.82	0.82	0.88	0.88	0.90
45	113	0.71	0.71	0.82	0.82	0.85
50	122	0.58	0.58	0.75	0.75	0.80
55	131	0.41	0.41	0.67	0.67	0.74
60	140	-	-	0.58	0.58	0.67

Instalación de cables vinanel 9W en tubo conduit

Las dos tablas en esta sección deben utilizarse para determinar el número máximo de conductores de un mismo calibre que deben instalarse en tubería conduit, para instalación nueva.

Los conductores eléctricos vinanel 900 ocupan la misma área utilizable en el interior de tubos conduit que los conductores tipo TW, por lo que los gastos de instalación no se aumentan por este concepto al emplear los productos vinanel 900, más seguros y, en ocasiones, tan económicos como el TW.

Número de conductores unipolares que pueden instalarse* en un tubo conduit													
Calibre conductor AWG ó MCM	13 mm 1/2"	19 mm 3/4"	25 mm 1"	32 mm 1 1/2"	38 mm 1 1/2"	51 mm 2"	64 mm 2 1/2"	76 mm 3"	89 mm 3 1/2"	101 mm 4"	127 mm 5"	152 mm 6"	
14	5	12	21	33	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	4	9	16	25	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	3	7	12	19	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	-	3	6	10	15	27	-	-	-	-	-	-	
6	-	-	4	6	9	16	25	-	-	-	-	-	
4	-	-	3	4	7	12	19	27	-	-	-	-	
2	-	-	-	3	5	9	14	20	-	-	-	-	
1	-	-	-	-	3	6	10	14	20	-	-	-	
1/0	-	-	-	-	3	5	8	12	17	24	-	-	
2/0	-	-	-	-	2	4	7	10	14	19	-	-	
3/0	-	-	-	-	-	4	6	9	12	16	25	-	
4/0	-	-	-	-	-	3	5	7	10	13	21	30	
250	-	-	-	-	-	3	4	6	8	10	17	24	
300	-	-	-	-	-	-	3	5	7	9	14	21	
350	-	-	-	-	-	-	3	4	6	8	13	18	
400	-	-	-	-	-	-	3	4	5	7	11	17	
500	-	-	-	-	-	-	3	4	5	6	9	14	
600	-	-	-	-	-	-	3	4	5	8	11	17	
750	-	-	-	-	-	-	-	3	4	6	9	14	
1000	-	-	-	-	-	-	-	2	3	5	7	11	

*Para instalación nueva y todos los conductores dentro del tubo conduit del mismo calibre.

La tabla anterior ha sido calculada sobre los siguientes porcentos utilizables de las áreas de los tubos

Porcentaje utilizable del área del tubo		
Número de conductores en un tubo		
2	3	4 de 8
31%	40%	40%

B. ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Vinanel 900 "normal" Conductor 600 volts unidades métricas

Calibre conductor		Número y diámetro de los hilos		Espesor de aislamiento	Diámetro exterior
AWG ó MCM	mm ²	mm.		mm.	mm.
Conductor sólido					
14	2.1	1	x 1.63	0.8	3.0
12	3.3	1	x 2.05	0.8	4.0
10	5.3	1	x 2.59	0.8	4.5
8	8.4	1	x 3.26	1.2	6.0
Conductor cableado concéntrico - clase B					
14	2.1	7	x 0.61	0.8	3.5
12	3.3	7	x 0.77	0.8	4.0
10	5.3	7	x 0.98	0.8	5.0
8	8.4	7	x 1.23	1.2	6.0
6	13.3	7	x 1.55	1.6	8.0
4	21.1	7	x 1.96	1.6	9.0
2	33.6	7	x 2.47	1.6	11.0
1	42.4	19	x 1.62	2.0	13.0
1/0	53.5	19	x 1.89	2.0	14.0
2/0	67.4	19	x 2.13	2.0	15.0
3/0	85.0	19	x 2.39	2.0	16.0
4/0	107.2	19	x 2.63	2.0	17.0
250	127	37	x 2.09	2.4	20.0
300	162	37	x 2.29	2.4	21.0
350	178	37	x 2.47	2.4	22.0
400	203	37	x 2.64	2.4	23.0
500	263	37	x 2.95	2.4	26.0
600	304	61	x 2.15	2.8	28.0
750	380	61	x 2.82	2.8	31.0
1000	506	61	x 3.25	2.8	35.0

B.05.E Conductores eléctricos tipo TW

B.05.E.01

Conductor de cobre electrolítico suave, de un hilo, en caso de alambre y de varios hilos en caso de cable, en forma concéntrico (clase B), aislamiento termo plástico de PVC aplicado con extrusión sobre el conductor.

Tensión de operación: 600 volts máximos
Temperatura de operación: 60°C
Rango del 20 al 8 AWG
Cables del 18 al 500 MCM, AWC

B.05.E.02 Aplicación

Uso general para sistemas de distribución en alumbrado, contactos, control y para motores de 3HP o menores.

B.05.E.03 Mercas que cumplen las normas NOM

Conducom, S.A.
Conductores Latincasa, S.A. de C.V.
Conductores Monterrey
Conductores Eléctricos (CONELFC)

B.05.E.04 Capacidad de conducción de corriente en conductores temperatura ambiente 30°C tipo TW

Calibre Conductor AWG	En tubo conduit			
	1 a 3 Conductores amps.	4 a 6 Conductores amps.	7 a 24 Conductores amps.	1 a 3 Conductores al aire libre amps.
20	2	2	2	3
18	5	4	3	5
16	7	5	5	7
14	15	12	11	20
12	20	16	14	25
10	30	24	21	40
8	40	32	28	55
6	55	44	39	80
4	70	56	49	105
2	95	76	67	140
1/0	125	100	88	195
2/0	145	116	102	225
3/0	165	132	116	260
4/0	195	156	137	300

Factores de corrección de capacidad de conducción de corriente por temperatura ambiente mayor de 30°C tipo TW

Temperatura ambiente °C	Multiplíquese la capacidad de corriente por el factor
40	0.82
45	0.71
50	0.58
55	0.41

B. ESPECIFICACIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

B.05.F Conductores eléctricos tipo THW

B.05.F.01

Conductor de cobre electrolítico suave, de un hilo en caso de alambre y de varios hilos en caso de cable, en forma concéntrico (clase S) aislamiento termoplástico de PVC aplicado con extrusión sobre el conductor

Tensión de operación	600 volts máximo
Temperatura de operación	90°C y 75°C en locales húmedos o secos.
Rango de calibre:	
Alambres	20 al 8 AWG
Cables	18 al 1000 MCM, AWG

B.05.F.02 Aplicación

- 1) Para alimentación de energía eléctrica a motores de 5HP o mayores.
- 2) Para alimentadores de energía eléctrica de tableros generales
- 3) Para alimentadores de energía eléctrica de tableros subgenerales a tableros de distribución.
- 4) Para alimentadores de energía eléctrica de la planta generadora al equipo de transferencia y de éste al tablero de distribución del sistema de emergencia.

B.05.F.03 Marcas que cumplen con normas NOM

Conducumex, S.A.
Conductores Latincasa, S.A. de C.V.
Conductores Monterrey
Conductores Eléctricos (CONELEC)

B.05.G Conductores uso rudo

B.05.G.01

Conductor eléctrico compuesto de varios hilos de cobre electrolítico suave, aislamiento PVC, relleno de algodón y cubierta exterior de PVC.

Tensión de operación	
Uso rudo	Uso extra rudo
300V	600V
	Temperatura de operación
	60°C máximo.
Calibres	
	8 al 10 AWG 300 volts 2,3 y 4 conductores
	18 al 4 AWG 600 volts 2,3 y 4 conductores

Resistente:

- 1) A las grasas, los aceites, los álcalis y ácidos
- 2) A las variaciones de temperatura
- 3) A la abrasión
- 4) A la humedad

No inflamable, ni propaga la combustión

B.05.G.02 Aplicación

Conexión de luminarios suspendidos (entre caja de conexiones y luminario).

B.05.G.03 Marcas que cumplen las normas NOM

Conducumex, S.A.
Conductores Latincasa, S.A. de C.V.
Conductores Monterrey

B.05.H Alambres y cables desnudos

Conductor de cobre electrolítico suave, semiduro y duro en alambre o cables concéntricos formados por 7, 19 ó 37 hilos de cobre desnudo.

Temperatura de operación:	75°C
Normas de referencia	
Alambres	NOM J2, J35 (ASTM B1, B2, B3)
Cables	NOM J12 (ASTM B 8)

B.05.H.01 Aplicación para el sistema de tierras:

- 1) En subestación: cable de cobre semiduro
- 2) Para motores: cable de cobre semiduro.

- 3) Para el sistema de polarización de tableros generales, tableros subgenerales y tableros de distribución : cable de cobre suave

- 4) Para el sistema de polarización de los tomacorrientes (contactos) de monofásicos y trifásicos cable de cobre suave

B.05.H.02 Marcas que cumplen con las normas NOM

Conducumex, S.A.
Conductores Latincasa, S.A. de C.V.
Conductores Monterrey
Conductores Eléctricos (CONELEC)

B.05.I Cables para pararrayos

B.05.I.01

Conductor formado por varios hilos de cobre suave o aluminio dispuestos en pares y cableados entre sí.

Propiedades:

- 1) Alta conductividad para dar fácil paso a cargas atmosféricas.
- 2) Gran cantidad de aire en el espacio interno del cableado para permitir un rápido enfriamiento en caso de descargas.
- 3) Pueden quedar permanentemente doblados en ángulos que permitan seguir el contorno de pretilas, aristas u otros puntos de deflexión.
- 4) El cobre tiene mayor resistencia a la corrosión que el aluminio.

B.05.I.02 Aplicación

Clase I Para usarse en construcciones tipo ordinario y estructuras que no exceden los 23 metros de altura.

Clase II Para usarse en construcciones Y estructuras que excedan los 20 metros de altura y para construcciones de estructura de acero.

Clase III Para usarse en chimeneas u otras construcciones donde puedan existir gases o emanaciones corrosivas. Los conductores de esta clase deberán ser de cobre.

B.05.I.03

Tabla de características de los Cables de pararrayos de cobre y aluminio.

Área* mm ²	Clase	Número de Hilos	Diámetro exterior mm	Peso Kg/Km
30	I	29	9.8	285
60	II y III	28	13.6	561
50	I	24	13.7	138
100	II	28	18	283

* NOTA: Los conductores calibres 30 y 60 mm² son de cobre
Los conductores calibres 50 y 100 mm² son de aluminio

B.05.I.04 Marcas que cumplen con las normas NOM

Conducumex, S.A.

B.05.J Cables para alumbrado público

B.05.J.01

Conductor de cobre suave aislado con polietileno de cadena cruzada (XLPE) negro.

B.05.J.02 Aplicación

Para circuitos en baja tensión de alumbrado público.
Para circuitos de alumbrado y contactos de las salas de cirugía con tableros de aislamiento, tensión máxima de operación: 600 volts.