NORMAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 3 TOMO II

CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES. OBRA CIVIL EN EDIFICACIONES

CIUDAD DE MÉXICO

INTRODUCCIÓN A LA REIMPRESIÓN DE LA TERCERA EDICIÓN (2000).

La expedición de estas Normas de Construcción en una tercera edición, se fundamenta en observancia a lo indicado en el artículo 27 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal, para dar cumplimiento a lo dispuesto en el tercer párrafo del artículo 23 de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal y cuarto párrafo del artículo 24 de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

CIUDAD DE MÉXICO

La elaboración de los capítulos de este libro se efectuó de acuerdo a los lineamientos establecidos por la normatividad aplicable vigente.

Notas

1.- Estas Normas de Construcción son de aplicación general para las obras y los servicios relacionados con las mismas, sean éstos contratadas bajo los lineamientos de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal o de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.

2.- Las Normas de Construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México están en constante revisión y por lo tanto pueden incorporarse capítulos nuevos o hacerse modificaciones cuando sea necesario.

3.- Las revisiones a las normas citadas, están en función directa de los requerimientos de las áreas operativas del Sector Obras de la Administración Pública de la Ciudad de México, de las innovaciones tecnológicas que modifican las características de los insumos materiales, maquinaria, equipos y de los procedimientos de ejecución de las obras; así mismo, de los avances informáticos que facilitan la aplicación de la ingeniería y técnicas especializadas, con una mayor efectividad en sus resultados.

CIUDAD DE MEXICO

4- Tercera edición vigente a partir del 1 de abril de 2000.

5.- Reimpresión vigente a partir del 1° de mayo de 2008

Las páginas en las que en su pie se indica vigencia diferente a ésta, corresponden a un capítulo nuevo o alguno que tuvo modificación.

ÍNDICE

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 02 EDIFICACIÓN

Capítulo 001 Excavación para edificaciones.
Capítulo 002 Demolición y desmantelamiento en edificaciones.
Capítulo 003 Desmontaje y desmantelamiento de instalaciones eléctricas.
Capítulo 004 Plantilla.
Capítulo 005 Mampostería.
Capítulo 006 Cimbra.
Capítulo 007 Concreto hidráulico en obra.
Capítulo 008 Aditivo para concreto hidráulico.
Capítulo 009 Junta en edificaciones.
Capítulo 010 Prefabricados de concreto.
Capítulo 011 Acero de refuerzo para concreto.
Capítulo 012 Cimentación profunda.
Capítulo 013 Malla de alambre para refuerzo.
Capítulo 014 Acero de pre esfuerzo.
Capítulo 015 Estructura metálica.
Capítulo 016 Soldadura.
Capítulo 017 Muros.
Capítulo 018 Cerca de malla de alambre.
Capítulo 019 Instalación sanitaria.
Capítulo 020 Instalación de muebles sanitarios.
Capítulo 021 Instalaciones hidráulicas.
Capítulo 022 Instalaciones de gas.
Capítulo 023 Instalaciones de sistemas contra incendio.
Capítulo 024 Instalación de tubos para canalización de conductores Eléctricos.
Capítulo 025 Instalación de ducto cuadrado embisagrado.
Capítulo 026 Instalación de charola para alojar cables.
Capítulo 027 Instalación de cajas registros para conductores eléctricos.
Capítulo 028 Instalación de accesorios eléctricos.

CIUDAD DE MÉXICO

Capítulo 029 Instalaciones de conductores eléctricos.
Capítulo 030 Instalación de equipo eléctrico de control y protección.
Capítulo 031 Instalación de motor eléctrico
Capítulo 032 Instalación de sistema de tierra y pararrayos.
Capítulo 033 Instalación de unidades para iluminación.
Capítulo 034 Instalación de ductos para aire acondicionado
Capítulo 035 Elementos de hierro y aluminio
Capítulo 036 Carpintería. Puertas, ventanas, canceles y lambrines de madera
Capítulo 037 Lambrines, recubrimientos y empastados
Capítulo 038 Recubrimiento con mortero
Capítulo 039 Recubrimiento con yeso o tirol, emboquillados y falsos plafones
Capítulo 040 Recubrimientos con tapiz de plástico o papel
Capítulo 041 Acabados en pisos y escalones
Capítulo 042 Entrecalles, zoclos y sardineles.
Capítulo 043 Techo de lámina
Capítulo 044 Rellenos, entortados, enladrillados y chaflanes en azoteas
Capítulo 045 Impermeabilización de superficies de azotea y en desplante de muros
Capítulo 046 Vidriería
Capítulo 047 Aplicación de pintura, lacas y barnices
Capítulo 048 Cerraduras y herrajes
Capítulo 049 Cisterna y tinaco
Capítulo 050 Relleno de excavaciones en estructuras
Capítulo 051 Colocaciones
Capítulo 052 Recubrimientos de muros con resinas acrílicas
Capítulo 053 Instalación de bomba centrifuga para conducción de agua

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 02 EDIFICACIÓN
CAPÍTULO 001 EXCAVACIÓN PARA EDIFICACIONES

A. DEFINICIÓN CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01 Conjunto de operaciones necesarias para la remoción y extracción de materiales del terreno natural, ejecutadas a cielo abierto, para desplantar o alojar cimentaciones, muros o estructuras.

A.02. Por la forma de excavar, ésta puede ser:

a. Manual
b. Mecánica
c. Combinada

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer los lineamientos mínimos necesarios para realizar las excavaciones en el suelo en forma segura y de acuerdo a líneas de proyecto, para las edificaciones a cargo del Gobierno del Distrito Federal.

B. REFERENCIAS DEL CONCEPTO EN OTROS DOCUMENTOS.

B.01. El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CIUDAD DE MEXICO

CONCEPTOS	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Desmonte	3.01.01.002	G.D.F.
Despalme	3.01.01.003	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Excavación para formación de zanjas	3.01.01.006	G.D.F.
Ademes en paredes de las excavaciones	3.01.01.008	G.D.F.
Bombeo de desagüe (también llamado de achique)	3.01.01.009	G.D.F.
Señales impresas de vialidad	3.01.01.037	G.D.F.
Acarreos de materiales en vehículos	3.01.01.011	G.D.F.

Norma ambiental para el Distrito Federal, que establece la clasificación y especificaciones de manejo para residuos de la construcción en el Distrito Federal	NADF-007-RNAT-2004	G.D.F.
Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal		Secretaría del Medio Ambiente G.D.F.
Ley de Explosivos y Armas de Fuego		S.D.N.

E REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Generalidades previas. Verificar el trazo conforme a los planos de proyecto. Se deben proteger todas las zonas del entorno, para evitar riesgos a peatones o vehículos, realizando la señalización apropiada de acuerdo a lo indicado en las normas de la cláusula B de Referencias. La excavación debe ejecutarse como lo indica el proyecto, a mano con las herramientas necesarias, con el empleo de equipos mecánicos o mediante el uso de explosivos para su afloje, o en forma combinada. Una vez hecha la excavación y antes de iniciar el procedimiento para llevar acabo la cimentación, la supervisión debe revisar las dimensiones de la excavación para comprobar que se haya llevado acabo ésta de acuerdo al proyecto, debe determinar el nivel definitivo, colocando travesaños o puentes de madera a cada diez o quince metros, sobre los cuales se atará un hilo que servirá para indicar los ejes y marcar los sitios donde estarán ubicados los elementos estructurales. Posteriormente en el fondo de la excavación y antes de la preparación de la plantilla, se deben afinar el fondo y los taludes de la excavación o cepa según sea el caso. La plantilla puede ser de pedacería de tabique, o concreto pobre con resistencia máxima de 10 MPa (100 kg_f/cm^2).

CIUDAD DE MÉXICO

En los casos que el proyecto no indique el procedimiento de excavación, el contratista de obra y la supervisión deben proponer dicho procedimiento al representante de la Dependencia, Unidad Administrativa, Órgano Desconcentrado, Delegación o Entidad, quien lo aceptará o lo modificará en lo conducente.

En el caso de proyectos integrales, el contratista debe fijar el procedimiento y es el único responsable de su ejecución.

E.02. Procesos de excavación. Para la ejecución de las excavaciones en general, se deben tomar en cuenta los estudios respectivos de mecánica de suelos y las condiciones de las instalaciones existentes en la zona y las de construcciones cercanas, con el objeto de no causarles daños.

a. El representante del Gobierno del Distrito Federal, debe solicitar a las áreas de las Dependencias correspondientes, los planos de localización de las

instalaciones existentes y en proyecto, y coordinar la supervisión necesaria con el fin de evitar interferencias durante el proceso de la obra.

b. En caso de existir construcciones cercanas susceptibles de daños y con el fin de deslindar responsabilidades, el Gobierno del Distrito Federal a través del representante de la Dependencia, Unidad Administrativa, Órgano Desconcentrado, Delegación o Entidad y con el auxilio de la supervisión y el contratista de obra, emitirá un dictamen por escrito de las condiciones de las construcciones existentes antes de iniciar las excavaciones, realizando revisiones periódicas durante el proceso de construcción, cuyos resultados se deben registrar en la bitácora de la obra.

   Al término de dicha construcción se debe hacer la inspección final a las citadas construcciones e indicar al contratista de obra y a la supervisión lo que proceda.

E.03. Precaución. La excavación para edificaciones debe efectuarse de acuerdo con los datos de proyecto respecto a dimensiones, niveles, holguras y tolerancias; así mismo, efectuarse de acuerdo a lo establecido en el resultado del estudio de mecánica de suelos, interpretado por el ingeniero experto; tomando en consideración no romper el equilibrio hidrostático del subsuelo. Una vez realizado esto, se debe afinar fondo y taludes en tal forma que ninguna saliente del terreno penetre en las secciones de construcción de la cimentación y estructuras que formarán la edificación.

E.04. Si las características del lecho de cimentación son distintas a las previstas en el proyecto, el contratista de obra y la supervisión deben informar al representante de la Dependencia, Órgano Desconcentrado, Delegación o Entidad y no se debe iniciar el desplante hasta que este elaborado el nuevo proyecto, si se hace necesario.

CIUDAD DE MEXICO

E.05. Cuando el material producto de la excavación, se deposite en la vía pública, debe realizarse de manera que no interrumpa el paso de peatones, trabajadores y equipos, ni estorbe las demás maniobras de la construcción de la obra.

E.06. Cuando no sea posible depositar materiales producto de la excavación inmediatamente fuera de los límites de la misma por invadir la vía pública, afectar derechos o intereses de terceros, o causar interferencias con el desarrollo normal de los trabajos, el acarreo de dichos materiales fuera de la obra debe efectuarse en forma simultánea con la excavación hasta el lugar de depósito que fije la Residencia de Obra a través de la supervisión.

E.07. El contratista puede mediante la autorización del ingeniero experto en mecánica de suelos construir los drenes, canales, cárcamos, etc. e instalar los equipos que marque el proyecto, en el caso de requerirse desaguar la excavación; la profundidad de drenajes y cárcamos se debe restringir a la necesaria, a fin de evitar una excesiva pérdida de agua del subsuelo.

E.08. Las protecciones de los taludes de las excavaciones tales como ataguías, ademes, puntales, etc., o de las partes de las cimentaciones de estructuras colindantes expuestas al excavar, se deben sujetar en su construcción a lo que establezca el experto en mecánica de suelos y a lo estipulado en las especificaciones del proyecto, pero el contratista de obra es el único responsable en caso de que tales dispositivos fallen.

E.09. Sí el material del fondo de la excavación es susceptible de afectarse por intemperismo y si la cimentación o estructura no se ejecuta de inmediato, la excavación debe suspenderse a la cota que indique la supervisión, arriba del nivel de desplante; o bien, si procede se hará la plantilla al llegar la excavación a su nivel de proyecto.

La capa diferencial relativa al primer caso, debe excavarse inmediatamente antes de ejecutarse la obra.

E.10. Las grietas y oquedades que se encuentren en el suelo de cimentación deben ser rellenadas con el material que especifique el experto en estudios de mecánica de suelos y en la forma que indique el proyecto.

E.11. Cuando la Secretaría de la Defensa Nacional autorice el uso de explosivos al Gobierno del Distrito Federal, debe evitarse aflojar el material más allá de la superficie teórica fijada en el proyecto, tomándose las medidas pertinentes para evitar que se causen perjuicios a las construcciones, instalaciones y/o los servicios públicos situados en las inmediaciones.

E.12. Durante la ejecución de las excavaciones se deben conservar y en su caso reponer los señalamientos existentes, para garantizar la condición original.

CIUDAD DE MÉXICO

E.13. El material producto de las excavaciones, puede ser utilizado en rellenos de las mismas o en otros conceptos de trabajo, en cualquier lugar dentro de la obra. Los materiales sobrantes pueden emplearse o enviarse al sitio que tenga destinado el Gobierno del Distrito Federal para su reciclaje, como se establece en la Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-007-RNAT-2004, señalada en la cláusula B de Referencias del presente capítulo o depositarlos en el lugar y forma fijados por el proyecto o por la Residencia de Obra a través de la supervisión.

E.14. Las excavaciones se deben hacer con las dimensiones señaladas en el proyecto para alojar o construir las estructuras; cuando sea necesario colocar cimbra de contacto para el concreto, se pueden sobre-excavar con aprobación de la supervisión los taludes, hasta un máximo de cincuenta centímetros para facilitar la colocación y extracción de las cimbras.

E.15. Para evitar el deterioro de los taludes y del fondo de las excavaciones, durante el tiempo que transcurra la construcción de las estructuras que se vayan a desplantar en ellas, el contratista de obra, por su cuenta, debe conservarlos en las condiciones de proyecto.

E.16. En caso de requerirse medir las deformaciones, esfuerzos del suelo, niveles piezométricos, etc., antes, durante y después de la excavación, deben instalarse los instrumentos y aparatos de control en la forma que señale el proyecto o lo señalado por la supervisión.

E l7. Si para ejecutar la excavación en seco, debe abatirse el nivel freático, el contratista de obra debe emplear el sistema adecuado autorizado por el experto en mecánica de suelos, tal como bombeo de achique, drenes, pozos, electroósmosis, etc., de acuerdo con el proyecto o lo indicado por la supervisión.

Deben adoptarse los sistemas adecuados para evitar el arrastre de los suelos por tubificación, a causa del flujo de aguas superficiales o freáticas hacia el alcantarillado o pozo de captación.

E.18. Para la ejecución de excavaciones, el contratista de obra debe elegir el procedimiento de construcción más apropiado y tomar las precauciones necesarias para evitar las fallas de fondo y de las paredes de la excavación. Asimismo, cuando las excavaciones se efectúen en arcillas expansivas, deben tomarse precauciones para evitar o controlar el bufamiento del fondo provocado por la descarga del suelo.

En caso de presentarse por estas causas daños en el terreno o en las edificaciones, el contratista debe resarcir los perjuicios ocasionados.

E.19. Cuando las excavaciones para edificación sean en cepa, se debe aplicar lo señalado en el capítulo 3.01.01.006 “Excavación para formación de zanjas” citado en la cláusula B de Referencias.

CIUDAD DE MÉXICO

F. ALCANCES UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. Excavación en seco efectuada a mano para desplante de estructuras, en zonas A, B, o C. y suelos tipos I, o II, de 0,00 m hasta 1,00 m de profundidad. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el hilo como “reventón” para iniciar los trazos, la calhidra para trazos, estacas, los materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, almacenaje, mermas y desperdicios; la mano de obra para los trazos, acarreos locales de materiales, excavación, traspaleos, afines de taludes y fondo de la excavación, carga y acarreos en carretilla, retiro del material sobrante, señalización y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la realización correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cúbico, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar se debe calcular el volumen excavado por tipo de material, según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se debe estimar el volumen excavado aprobado, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Excavación en seco efectuada a mano para desplante de estructuras, en zonas A, B, o C. y suelos tipos I, o II, de 0,00 m hasta 1,00 m de profundidad $/m^3$

F.02. ( ) Excavación en seco efectuada a mano para desplante de estructuras en zonas A, B, o C. y materiales tipo I, o II, de 0,00 m hasta 8,00 m de profundidad. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la calhidra para trazos, el suministro de materiales para fabricar las tarimas para traspaleo del material desde la profundidad especificada hasta el nivel del terreno natural, mermas y desperdicios; la mano de obra para efectuar la remoción hasta el nivel del terreno natural y para sostener ductos e instalaciones, en caso necesario; pasarelas y señales, acarreos de materiales, almacenaje, mermas y desperdicio; la mano de obra para efectuar la remoción, extracción desde cualquier profundidad hasta el terreno natural, mediante traspaleos sucesivos a tarimas escalonadas o por cualquier otro método autorizado por la Dependencia, Unidad Administrativa, Órgano Desconcentrado, Delegación o Entidad, el acarreo libre, la colocación de tarimas, afine de paredes y fondo de la excavación; retiro del material sobrante, señalización y pasarelas, desperdicios y la limpieza del área; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

CIUDAD DE MEXICO

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen excavado por tipo de material, dentro de las líneas de proyecto, aprobadas por la supervisión, separando la profundidad de dos en dos metros.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren afinadas las superficies que forman las excavaciones tomando precios diferentes para cada rango de dos metros en la profundidad y tipo de material, dentro de los términos del contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Excavación en seco efectuada a mano para desplante de estructuras en zonas A, B, o C. y materiales tipo I, o II, de 0,00 m hasta 8,00 m de profundidad. $/m^3$

F.03. ( ) Excavación en material saturado efectuado a mano para desplante de estructuras en zonas A, B o C, y materiales tipos I, o II, de 0,00 m hasta 8,00 m de profundidad. El costo directo incluye: pasarelas, la señalización para delimitar el área de trabajo, la calhidra para trazos, el suministro de materiales para fabricar la obra falsa para traspaleo del material desde la profundidad especificada hasta el nivel del terreno natural y para sostener ductos e instalaciones, en caso necesario, y acarreos, almacenaje, mermas y desperdicios; la mano de obra para efectuar la remoción, extracción desde cualquier profundidad hasta el terreno natural, mediante traspaleos sucesivos a tarimas escalonadas o por cualquier otro método aprobado por la supervisión, el acarreo libre, la colocación de tarimas, afine de paredes y fondo de la excavación, la construcción de drenes y cárcamos de bombeo; retiro del material sobrante, señalización, pasarelas, desperdicios y la limpieza del área el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, debe calcularse el volumen excavado por tipo de material, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión, separando la profundidad de dos en dos metros.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren afinadas las superficies que forman las excavaciones tomando precios diferentes para cada rango de dos metros en la profundidad y tipo de material.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Excavación en material saturado efectuado a mano para desplante de estructuras en zonas A, B o C, y materiales tipos I, o II, de 0,00 m hasta 8,00 m de profundidad. $/m3

CIUDAD DE MÉXICO

F.04. ( ) Excavación con medios mecánicos en seco, para edificaciones en zonas A, B o C, y materiales tipos I, o II, de 0,00 m hasta 8,00 m de profundidad - El costo directo incluye: pasarelas, la señalización para delimitar el área de trabajo, la calhidra para trazos, el suministro de los materiales para el sostenimiento de suelos e instalaciones existentes, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios la mano de obra para apoyo en las operaciones mecánicas, el afine de los taludes y fondo de la excavación y sostenimiento de ductos e instalaciones; la maquinaria para llevar a cabo la excavación, incluido el acarreo hasta el alcance de la máquina, retiro del material sobrante, señalización y pasarelas, desperdicios y la limpieza del área, el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen excavado por tipo de material en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión, separando la profundidad de dos en dos metros.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren afinadas las superficies que forman las excavaciones, tomando precios diferentes para cada rango de dos metros en la profundidad y tipo de material aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Excavación para edificaciones con medios mecánicos, en seco en zonas A, B o C, y materiales tipos I, o II, de 0,00 m hasta 8,00 m de profundidad $/m^3$

F.05. ( ) Excavación con medios mecánicos en material saturado, para edificaciones en zonas A, B o C, y materiales tipos I, o II, de 0,00 m hasta 8,00 m de profundidad. El costo directo incluye: pasarelas, la señalización para delimitar el área de trabajo, la calhidra para trazos, el suministro de los materiales para el sostenimiento de ductos e instalaciones existentes, en su caso; la mano de obra para apoyo en las operaciones mecánicas, el afine de los taludes y fondo de la excavación, excavación de drenes o cárcamos de bombeo, sostenimiento de ductos e instalaciones, la maquinaría para llevar a cabo la excavación, incluido el acarreo hasta el alcance de la máquina, así como el equipo de bombeo para la extracción del agua, en su caso, retiro del material sobrante, señalización, pasarelas, desperdicios y la limpieza del área; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

CIUDAD DE MEXICO

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen excavado por tipo de material, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión separando la profundidad de dos en dos metros.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren afinadas las superficies que forman las excavaciones, aprobadas por la supervisión, tomando precios diferentes para cada rango de dos metros en la profundidad y tipo de material, dentro del periodo establecido en el contrato, y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ). Excavación con medios mecánicos en material saturado, para edificaciones en zonas A, B o C, y materiales tipos I o II, de 0,00 m hasta 8,00 m de profundidad. $/m^3$

F. 06. ( ) Excavación con rompedora de material clase III, en seco o saturado, para edificaciones, con la extracción del producto de la excavación a mano, en zonas A, B o C, de 0,00 m a 8,00 m de profundidad. El costo directo incluye: pasarelas, la señalización para delimitar el área de trabajo, la calhidra para los trazos, materiales para la construcción de tarimas y sostenimiento de ductos e instalaciones en caso de requerirse, su almacenaje, manejos necesarios, sus acarreos y desperdicios, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la extracción del material hasta el nivel del terreno natural, el afine de los taludes y fondo de la excavación, colocar y retirar tarimas y señalización y construcción de pasarelas, excavación para colocación de drenes y cárcamos de bombeo en caso de realizar la excavación en material saturado, el acarreo libre del material producto de la excavación y sostenimiento de ductos e instalaciones; retiro del material sobrante, señalización, pasarelas, desperdicios y la limpieza del área; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para el disgregado del material, así como el equipo de bombeo para la extracción del agua en su caso.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen excavado por tipo de material en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto separando la profundidad de dos en dos metros

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren afinadas las superficies que forman las excavaciones tomando precios diferentes para cada rango de dos metros en la profundidad y tipo de material dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Excavación con rompedora de material clase III, en seco o saturado, para edificaciones, con la extracción del producto de la excavación a mano, en zonas A, B o C de 0,00 m a 8,00 m de profundidad.

( ) Terreno seco $/m^3$
( ) Terreno saturado $/m3

F.07. ( ) Excavación con rompedora de material clase III, seco o saturado y extracción del producto de la excavación con medios mecánicos para edificaciones, de 0,00 hasta 8,00 m de profundidad. El costo directo incluye: pasarelas, la señalización para delimitar el área de trabajo, la calhidra para trazos, el suministro de los materiales para la construcción de tarimas y sostenimiento de ductos e instalaciones en caso de requerirse, su almacenaje, manejos necesarios, sus acarreos, los materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el afine de los taludes y fondo de la excavación, colocar y retirar tarimas y señalización y construcción de pasarelas,

excavación para colocación de drenes y cárcamos de bombeo en caso de realizar la excavación en material saturado, el acarreo libre del material producto de la excavación y sostenimiento de ductos e instalaciones; retiro del material sobrante, señalización y pasarelas, desperdicios y la limpieza del área; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para el disgregado del material, así como el equipo de bombeo para la extracción del agua en su caso.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen excavado por tipo de material, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión separando la profundidad de dos en dos metros y precisamente por cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren afinadas las superficies que forman las excavaciones tomando precios diferentes para cada rango de dos metros en la profundidad y tipo de material dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECIFICOS.

( ) Excavación con rompedora de material clase III, seco o saturado y extracción del producto de la excavación con medios mecánicos para edificaciones de 0,00 hasta 8,00 m de profundidad.

( ) Terreno seco. $/m3

( ) Terreno saturado. $/m3

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÒN
CAPÍTULO 002 DEMOLICIÓN Y DESMANTELAMIENTO EN EDIFICACIONES

A. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Demolición. Serie de operaciones destinadas a deshacer cualquier tipo de estructura o parte de la misma, hasta los limites y niveles que señale el proyecto o el Gobierno del Distrito Federal.

A.02. Desmantelamiento. Conjunto de trabajos requeridos para desmontar o retirar total o parcialmente, los diversos elementos de las edificaciones que no constituyen parte esencial de su estructura u obra negra.

A.03. La demolición y el desmantelamiento puede llevarse a cabo mediante maquinaria, explosivos, o manualmente, pudiendo combinar cualquiera de estos procedimientos.

A.04. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos de calidad en la ejecución de demoliciones y desmantelamientos en forma segura en las edificaciones a cargo del Gobierno del Distrito Federal

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CIUDAD DE MEXICO

CONCEPTOS	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Desmontaje y desmantelamiento de instalaciones eléctricas.	3.01.02.003	G.D.F.
Acarreo de materiales en vehículos	3.01.01.011	G.D.F.
Señales impresas de vialidad	3.01.01.017	G.D.F.
Realización de limpieza	3.01.01.031	G.D.F.
Ley de Armas de Fuego y Explosivos		S.D.N.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales, explosivos, dispositivos y accesorios usados en las demoliciones y desmantelamientos con procedimientos mecánicos o manuales o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en las Normas Mexicanas NMX y en las Normas Oficiales Mexicanas NOM, en el proyecto o con lo que sea ordenado por el Gobierno del Distrito Federal, así como lo que corresponda a las Normas establecidas al respecto por la Secretaria de la Defensa Nacional.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en estas, se debe atender lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los Capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación, debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y estas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Si existan datos suficientes para cuantificar las cantidades a efectuar por concepto de demoliciones o desmantelamientos, y la contratación se ha realizado con un catálogo de conceptos de trabajo, la supervisión debe verificar dichas cantidades antes de iniciar los procedimientos de demolición o de desmantelamiento. En caso de que la contratación se haya realizado por asignación directa o por administración en condiciones en que no se conozca o pueda determinar previamente dichos volúmenes, la supervisión debe establecer con anticipación su proyecto de seguimiento y forma de cuantificar los elementos a demoler o por desmantelar, para efecto de determinar con precisión éstos y proceder al pago de los trabajos.

E.02. Toda obra o estructura por demoler debe ser marcada por la supervisión. Toda demolición realizada fuera de las líneas de proyecto y los niveles marcados, deben ser reconstruidos por cuenta del contratista, con las características que tenía la obra original, sin pago alguno. La zona de demolición debe contar con la señalización apropiada para el caso; además**,** debe rodearse con elementos que delimiten el área de trabajo y otros que protejan a los transeúntes de lesiones provocadas por caídas de residuos de la construcción durante las operaciones

CIUDAD DE MEXICO

de la demolición y permita libertad de maniobra a los que llevan a cabo los trabajos.

E.03. En toda demolición deben rescatarse los elementos que indique el proyecto o señale la supervisión, entre los cuales están, entre otros:

a. Falsos plafones
b. Muebles sanitarios
c. Tubos y ductos
d. Rejas, canceles y ventanas metálicas, de paneles o de madera
e. Contramarcos o chambranas metálicas o de madera para puertas
f. Puertas de madera o metálicas
g. Vidrios
h. Equipos y material eléctrico
i. Acabados recuperables de muros, pisos y plafones
j. Los demás que indique el proyecto o señale la supervisión**.**

Estos elementos, a juicio del representante del Gobierno del Distrito Federal en su caso, se podrán utilizar en otras partes de la obra o almacenar en el lugar previamente indicado.

CIUDAD DE MÉXICO

E.04. En las demoliciones se deben hacer las instalaciones necesarias para efectuar riegos de agua que eviten las molestias del polvo, conforme lo señale el proyecto o la supervisión.

E.05. El representante del Gobierno del Distrito Federal, a través de la supervisión en su caso, serán quienes fijen el destino del cascajo o material producto de las demoliciones o desmantelamientos, señalando los lugares en que deben depositarse. Asimismo, deben indicar la forma de selección y remoción así como del lugar de almacenaje de los materiales aprovechables.

E.06. Todos los materiales provenientes de las demoliciones o desmantelamientos son propiedad del Gobierno del Distrito Federal, salvo que se haya acordado expresamente y por escrito otra indicación.

E.07. Las demoliciones de mamposterías y/o estructuras de concreto o partes de las mismas, se deben ejecutar tomando en consideración lo siguiente:

a. Se deben disgregar o fraccionar mediante las herramientas y/o la maquinaria apropiada.

b. Cuando la obra por demoler se encuentre en superficies que vayan a ser ocupadas por terraplenes, las demoliciones se pueden hacer al nivel de desplante de los mismos, salvo otra indicación de la supervisión.

c. Cuando las mamposterías o estructuras por demoler ocupen el sitio destinado a otra estructura, o bien se vayan a efectuar cortes en el terreno, la demolición debe hacerse hasta la profundidad que fije el proyecto o señale la supervisión.

d. Cuando sólo una parte de la mampostería o de la estructura existente deba demolerse, se deben efectuar las obras auxiliares necesarias y tomar las precauciones necesarias para evitar daños en las partes de la mampostería o estructura que no deba demolerse.

e. En demoliciones parciales de elementos estructurales de concreto reforzado, cuando vaya a establecerse una unión o junta para nueva construcción, se debe cuidar que el acero de refuerzo que servirá para establecer la liga, quede en buen estado y con la longitud mínima señalada en el proyecto o la indicada por la supervisión

f. La demolición manual o mecánica de estructuras de varios niveles se debe hacer partiendo del nivel más alto, se deben instalar ductos para descarga del cascajo producto de la demolición a los transportes de acarreo o a tolvas de almacenamiento.

CIUDAD DE MEXICO

g. En toda demolición es responsabilidad exclusiva de la contratista tomar las precauciones y medidas de seguridad necesarias a fin de evitar riesgos al personal de trabajo, daños a las edificaciones vecinas y molestias o accidentes a los habitantes y peatones de la zona de influencia de la demolición.

h. En caso de usar explosivos, la perforación de barrenos y las cargas, dispositivos y accesorios se deben colocar con el personal capacitado para este tipo de trabajo, las herramientas y maquinaria apropiadas, en los sitios indicados por el proyecto o por la supervisión; además de las disposiciones que señale la Secretaria de la Defensa Nacional para cada caso específico.

E.08. En la demolición de pilotes y tablestacas de concreto se debe observar lo que corresponda a lo indicado en el inciso anterior E.07. de este capítulo.

E.09. Antes de iniciar la demolición de pisos, pavimentos, banquetas y guarniciones en áreas restringidas, se debe hacer un corte con sierra eléctrica o neumática para no dañar los pisos más allá de los límites señalados en el proyecto

E.10. Cuando la finalidad sea ejecutar trabajos de bacheo, la demolición de pavimentos asfálticos, se debe hacer con medios manuales o mecánicos y llevar éstos hasta las fronteras señaladas en el proyecto o indicadas por la supervisión y hasta el nivel superior de la base, sub base o terracería, según se especifique. En todo caso debe observarse lo señalado en el capítulo 8.01.01.007 “Pavimentos, Banquetas y Andaderos” del Libro 8 Tomo I de estas Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

E.11. Los cortes con sierra que se ejecuten en pavimentos de concreto asfáltico, hidráulico, o en banquetas, se deben ajustar a lo que señale el proyecto, el Libro 8 Tomo I o indique la supervisión, para determinar el limite y la profundidad del corte.

E.12. La reposición de pavimentos debe ser hecha con el mismo material y características del pavimento original y quedar al mismo nivel de aquel, para evitar la formación de abultamientos o depresiones, por lo que dicha reposición debe efectuarse una vez que el relleno haya adquirido su máxima consolidación y consultar para este efecto el Libro 8 Tomo I correspondiente a mantenimiento en urbanización y más específicamente, mantenimiento en vialidades.

CIUDAD DE MÉXICO

E.13. La demolición, desmantelamiento o desmontaje de instalaciones bajo el nivel de piso terminado y cimentaciones, se debe ejecutar tomando en consideración lo siguiente:

a. Se deben tener como base los planos de construcción, para conocer la trayectoria, profundidad de la instalación y cruzamiento con otras instalaciones o cimentaciones; se deben tomar las providencias necesarias para la protección de aquellas que no deban ser tocadas.

b. Cuando sea necesario excavar una cepa o una zanja para llegar a las instalaciones por desmantelar o desmontar, se deben trazar en el piso las dimensiones de la cepa o de la zanja por excavar en función del tipo de terreno y la profundidad; si la excavación cruza por pisos terminados, se debe proceder de acuerdo con lo indicado en el inciso E.09., de este capítulo.

c. La excavación debe hacerse preferentemente con maquinaria, hasta llegar a una profundidad tal que no se dañen las instalaciones por desmantelar y si fuera necesario, terminar de descubrir las instalaciones en forma manual para

dejar las instalaciones al descubierto, según fije el proyecto y las condiciones de trabajo permitan su desmantelamiento.

d. Una vez descubierta la instalación, se debe proceder a efectuar la demolición, desmantelamiento o desmontaje con equipo o herramienta de mano, tomando en cuenta si la instalación subterránea está ahogada en concreto y si dicha instalación es de asbesto, barro, acero, plástico, concreto u otro material. Las piezas que sean fácilmente recuperables y que no estén dañadas tales como: tapas de registro, rejillas, cables eléctricos, tramos de tubería, conexiones y piezas especiales, deben entregarse o en su caso trasladarlas al lugar que fije previamente la supervisión

E.14. La demolición, desmantelamiento o desmontaje de estructuras metálicas se debe ejecutar tomando en consideración lo siguiente:

a. Todas las estructuras metálicas por desmontar se deben considerar como si fueran a utilizarse posteriormente. En consecuencia, todas las piezas o secciones deben separarse y manejarse sin dañarlas, de acuerdo al procedimiento que fije el proyecto o la supervisión para reconstruir la estructura posteriormente o utilizar las piezas en otras obras, deben marcarse y numerarse las piezas previamente con pintura de aceite de manera que puedan fácilmente identificarse y ligar secuencia y posición. Se deben tomar fotografías si fuese necesario para identificar la posición de las piezas.

b. Si la estructura por desmantelar tiene cubiertas a base de láminas, éstas se deben retirar primero, en tal forma que se obtenga un máximo de recuperación del material.

CIUDAD DE MÉXICO

c. Para el uso de sopletes de oxiacetileno y/o equipo de soldadura eléctrica, se requiere la aprobación de la supervisión, y en ese caso se deben instalar pantallas o mamparas frente a la posición de aplicación para evitar salpicaduras en los elementos metálicos.

d. El proyecto de obras falsas que se requieran para llevar a cabo los desmantelamientos o desmontajes de estructuras, deben presentarse por la contratista a la supervisión para su aprobación.

e. En las estructuras atornilladas se debe emplear equipo de oxiacetileno para corte de los tornillos y sólo se deben quitar desenroscándolos cuando lo indique el proyecto o la supervisión, procurando no maltratar los barrenos y roscas, ni las placas y juntas de unión, para que éstos puedan re utilizarse.

f. En las estructuras soldadas, los cortes con sierra o sopletes se deben ejecutar en los sitios señalados en el proyecto procurando rescatar los diferentes elementos con la longitud así determinada, para su utilización futura.

g. El proyecto o la supervisión, deben indicar las estructuras metálicas que no puedan ser aprovechadas posteriormente, pudiendo el contratista en este caso, demolerlas por cualquier procedimiento.

E.15. La demolición, desmantelamiento o desmontaje de estructuras de madera se debe ejecutar tomando en consideración lo siguiente:

a. Todas las piezas de madera se deben desmontar, separar y manejar de manera que reciban el menor daño posible y puedan utilizarse posteriormente.

b. Se deben sacar con cuidado todos los clavos, pernos, pijas u otro elemento, sin maltratar las piezas.

c. Cuando el proyecto o la supervisión, así lo indiquen, las estructuras de madera pueden demolerse utilizando cualquier procedimiento sin recuperación de las piezas.

E.16. Las demoliciones de muros, plafones o acabados, deben ejecutarse tomando en cuenta las siguientes indicaciones:

a. Asegurarse de que la obra por demoler no forma parte de ninguna construcción contigua, como pueden ser muros medianeros en colindancias.

b. Efectuar los apuntalamientos y ademes necesarios en las construcciones vecinas, a fin de evitar perjuicios a éstas.

c. Evitarse en lo absoluto el acumulamiento del material demolido en los entrepisos, ya que esto ocasiona sobrecargas a los mismos.

d. En los casos de demoliciones parciales, deben hacerse con el cuidado necesario, a fin de no dañar aquellas partes adyacentes a la demolición.

E.17. La demolición, desmantelamiento o desmontaje de edificaciones o de cualquier otra estructura en que intervengan diversos materiales, se deben hacer de acuerdo con lo indicado en el proyecto ejecutivo o lo señalado por la supervisión, recuperando los materiales expresamente indicados para su empleo posterior.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

CIUDAD DE MÉXICO

F.01. ( ) Demolición de mampostería en forma manual.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para la demolición, extracción el acarreo local; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área; el equipo de seguridad de los trabajadores y la herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos**.**

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen de mampostería demolido, según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión**.**

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminadas las demoliciones programadas y limpias las áreas de trabajo aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Demolición manual de mampostería

( ) Demolición manual de mampostería común $/m^3$

( ) Demolición manual de mampostería seca $/m^3$

F.02. ( ) Demolición de mampostería con medios mecánicos.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para actividades auxiliares antes, durante y después de la demolición con la maquinaría, para el acarreo local, para el retiro del material sobrante, desperdicios y señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para efectuar la demolición en forma correcta

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen de mampostería demolido dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminadas y limpias las superficies que forman las demoliciones, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Demolición de mampostería con medios mecánicos

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Demolición con medios mecánicos de mampostería común

$/m^3

( ) Demolición con medios mecánicos de mampostería seca

$/m^3

F.03. ( ) Demolición de elementos estructurales de concreto simple o reforzado en forma manual.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional del costo de los andamios en caso de requerirse; la mano de obra para efectuar la demolición, para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para el retiro de escombros, material sobrante, desperdicios, señalización y andamiaje, hasta el sitio que determine la supervisión y la limpieza del área; el equipo de seguridad de los trabajadores; las herramientas, ductos y equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen de elementos demolidos dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminados los elementos estructurales demolidos, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Demolición de elementos estructurales de concreto simple o reforzado en forma manual

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Demolición de cimentaciones	$/m^3
( ) Demolición de columnas	$/m^3
( ) Demolición de trabes	$/m^3
( ) Demolición de losas	$/m^3
( ) Demolición de castillos y dalas	$/m^3
( ) Demolición de muros	$/m^3

F.04. ( ) Demolición de elementos estructurales de concreto simple o reforzado en forma mecánica.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de

trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional del costo de los andamios y ductos en caso de requerirse**;** la mano de obra especializada para efectuar la demolición, para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para el retiro de escombros, material sobrante, desperdicios, señalización y andamiaje, hasta el sitio que determine la supervisión y la limpieza del área; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y las herramienta, necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen de elementos demolidos dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminados los elementos estructurales demolidos, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Demolición de elementos estructurales de concreto simple o reforzado en forma mecánica

( ) Demolición de cimentaciones $/m^3

( ) Demolición de columnas $/m^3

( ) Demolición de trabes $/m^3

( ) Demolición de losas $/m^3

( ) Demolición de castillos y dalas $/m^3

( ) Demolición de muros $/m^3

F.05. ( ) Demolición de cabeza de pilote utilizando cuña y marro, en longitudes, diámetros o secciones según proyecto.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional del costo de los andamios en caso de requerirse; **l**a mano de obra para la demolición, el cepillado del acero, la remoción, extracción, el acarreo de escombros, el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, desperdicios, señalización y andamios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta necesarias para efectuar en forma correcta el trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

CIUDAD DE MÉXICO

Para efectos de cuantificar, se deben contar las cabezas de pilotes demolidas dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren demolidas las cabezas de pilote aprobadas por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Demolición de cabeza de pilote utilizando cuña
o marro en longitudes, diámetros o secciones según proyecto $/pza.

F.06. ( ) Demolición de cabeza de pilote en longitud, diámetros y secciones según proyecto utilizando equipo neumático o electromecánico.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional del costo de los andamios en caso de requerirse; la mano de obra especializada para la demolición con equipo neumático o electromecánico, para las operaciones auxiliares en la demolición, para el cepillado del acero, para
la remoción, extracción, el acarreo de escombros, el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, desperdicios, señalización y andamios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarias para efectuar en forma correcta el trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las cabezas de pilotes demolidas dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren demolidas las cabezas de pilote aprobadas por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Demolición de cabeza de pilote utilizando
equipo neumático o electromecánico, en longitudes,
diámetros y secciones según proyecto, $/pza.

F.07. ( ) Demolición de enladrillado, terrado, entortado e impermeabilizante en azotea.- El costo directo incluye: los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional del costo por el uso del malacate en caso de requerirse; la mano de obra especializada para la demolición del enladrillado, impermeabilizante, entortado y terrado, para el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material producto de la demolición, sobrante,

desperdicios y malacate, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie demolida dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren demolidos los elementos constitutivos de enladrillado, terrado, entortado e impermeabilizado de azotea aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Demolición de enladrillado, terrado, entortado
e impermeabilizante en azotea, de espesor según proyecto m^2

F.08. ( ) Demolición de muro de tabique rojo recocido o block de barro industrializado - El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional del costo de los andamios en caso de requerirse la mano de obra necesaria para la demolición incluyendo el recubrimiento si lo tiene, la remoción, extracción, el acarreo horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, desperdicios, señalización y andamios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para efectuar la demolición de muros en forma correcta.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen de muro demolido dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren demolidos y aprobados los trabajos por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Demolición de muro de tabique rojo recocido
o block de barro industrializado $/m^3$

F.09. ( ) Demolición en forma manual de muro de tabicón o de block de mortero.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los

materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional del costo de los andamios en caso de requerirse la mano de obra necesaria para la demolición incluyendo el recubrimiento si lo tiene, la remoción, extracción, el acarreo horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, desperdicios, señalización y andamios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para efectuar la demolición de muros en forma correcta.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen de muro demolido dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren demolidos y aprobados los trabajos por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Demolición de muro de tabique rojo recocido
o block de barro industrializado $/m^3

F.10. ( ) Demolición de piso de mosaico de pasta, de granito o de loseta de barro, en forma manual, - El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, retiro del material sobrante, desperdicios y señalización al sitio que

determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la ejecución correcta de la demolición del piso.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie demolida de piso dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren demolidos los pisos aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Demolición de piso de mosaico de pasta,
De granito o de loseta de barro, en forma manual $/m^2

F.11. ( ) Despegar piso de linóleum o loseta vinílica.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para despegar y remover los pisos, para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para el retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie removida de piso dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminadas y limpias las superficies que forman los trabajos de despegado de piso, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Despegar piso de linóleum o loseta vinílica

( ) Despegar piso de linóleum $/m^2$

( ) Despegar piso de loseta vinílica $/m^2$

CIUDAD DE MÉXICO

F.12. ( ) Demolición de zoclo de mosaico de pasta, granito, barro o similar (únicamente cuando el muro no se demuela).- El costo directo incluye; la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para demoler y remover el zoclo y el mortero o pasta de asentamiento y para el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de zoclo demolido, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentre demolido el zoclo aprobado por la supervisión, dentro del periodo del contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Demolición de zoclo de mosaico de pasta, granito, barro o similar $/m

F.13. ( ) Demolición de recubrimiento en muro (lambrin) en forma manual.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional del costo de los andamios; la mano de obra para efectuar la demolición de recubrimiento y del mortero de asentamiento, con las características indicadas en el concepto particular, para la remoción y el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y los andamios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de recubrimiento demolido, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión**.**

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren demolidos los recubrimientos y limpias las superficies que forman los trabajos aprobados, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

( ) Demolición de recubrimiento en muro (lambrin)

( ) Demolición de recubrimiento de mosaico, azulejo, cintilla o similar $/$m^2$

( ) Demolición de lambrin de cantera $/$m^2$

CIUDAD DE MEXICO

F.14. ( ) Demolición de aplanado de mezcla, yeso o pasta en muro o plafón en forma manual (únicamente cuando el muro o losa no se demolerán). El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional del costo de los andamios en caso de requerirse; la mano de obra para efectuar la demolición de recubrimiento, para la remoción y el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, desperdicios la señalización y los andamios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cuadrado con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de aplanado demolida dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren demolidas y limpias las superficies que forman los conceptos de trabajo aprobados, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Demolición de aplanado de mezcla, yeso o pasta en muro o plafón $/m^2

F.15. ( ) Demolición de falso plafón de yeso.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional del costo de los andamios; la mano de obra para la demolición, y remoción de plafón en entrepisos con altura máxima hasta 4,00 m, para el acarreo libre horizontal y/o vertical, retiro del material sobrante, desperdicios, señalización y andamios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores**;** la herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de plafón demolida dentro de las líneas de proyecto, aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentre demolida y limpia la superficie que forma el concepto de trabajo, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Demolición de falso plafón de yeso $/m2

( ) Demolición de falso plafón de yeso incluyendo bastidor $/m2

F.16. ( ) Desmantelamiento de falso plafón a base de placas prefabricadas incluyendo bastidor.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional del costo de los andamios; la mano de obra necesaria para el desmantelamiento del falso plafón incluyendo bastidor hasta una altura de entrepiso de 4,00 m, para el acarreo libre horizontal y/o vertical**;** retiro; del material producto del desmantelamiento sobrante, desperdicios, la señalización y los andamios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores y la herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cuadrado, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de falso plafón desmantelada dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión**.**

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentre desmantelado el falso plafón y limpia su superficie, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmantelamiento de falso plafón a base de placas prefabricadas incluyendo bastidor

( ) Desmantelamiento de falso plafón a base de placas de madera aglomerada $/m^2

( ) Desmantelamiento de falso plafón a base de placas de yeso, $/m^2

( ) Desmantelamiento de falso plafón a base de placas de poliestireno $/m^2

F.17. ( ) Desmantelamiento de bajada de aguas negras o pluviales- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional del costo de los andamios; la mano de obra especializada para el desmantelamiento hasta una altura de entrepiso de 4,00 m, para el desmontaje, para el acarreo libre horizontal y/o vertical, retiro del material sobrante, desperdicios, señalización y andamios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es el metro, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de tubería desmantelada, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión**.**

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminados los trabajos de desmantelamiento, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmantelamiento de bajada de aguas negras o pluviales

( ) Desmantelamiento de bajada de aguas negras o pluviales de fierro fundido de diámetro según proyecto $/m

( ) Desmantelamiento de bajada de aguas negras o pluviales de plástico rígido PVC, de diámetro según proyecto $/m2

F.18. ( ) Desmontaje de mueble sanitario.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional del costo de los andamios; la mano de obra especializada para la desconexión y el desmontaje, para el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; las herramientas necesarias para el desmontaje del mueble sanitario en forma correcta.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar los muebles desmontados dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión**.**

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminados los trabajos de desmontaje dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmontaje de mueble sanitario $/pza.

CIUDAD DE MÉXICO

F.19. ( ) Desmantelamiento de tubería hidráulica.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional del costo de los andamios; la mano de obra especializada para la desconexión, el desmontaje de las piezas de sujeción y el desmantelamiento de la tubería, para el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante la señalización, los desperdicios y los andamios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de tubería desmantelada, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión**.**

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminados y limpios los trabajos de desmantelamiento de tubería hidráulica, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmantelamiento de tubería hidráulica de material y diámetro según proyecto $/m

F.20. ( ) Desmontaje de vidrio en puertas, canceles y ventanas.- El costo directo incluye; la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional del costo de los andamios en caso de requerirse; la mano de obra especializada para el desmontaje de los vidrios y las piezas de sujeción,
selección y acomodo, para el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, desperdicios, señalización y andamios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cuadrado, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medirla superficie de vidrios desmontada dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminados y limpios los trabajos de desmontaje de vidrios, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmontaje de vidrio en puertas, canceles y ventanas

( ) Desmontaje de vidrio en ventana $/m2
( ) Desmontaje de vidrio en puerta y/o cancel $/m2

CIUDAD DE MÉXICO

F.21. ( ) Desmontaje de cancel y/o ventana metálicas, de PVC o de madera.- El costo directo incluye, la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional del costo de los andamios en caso de requerirse; la mano de obra especializada para el desmontaje de cancelería o ventanas metálicas, de PVC o de madera, para el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, desperdicios, señalización y andamios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; las herramientas necesarias para el desmontaje de cancel y/o ventana, en forma correcta.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de cancel o ventana desmontada, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminados y limpios los trabajos de desmontaje dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmontaje de cancel y/o ventana metálica,
de PVC o de madera $/m2

F.22. ( ) Desmontaje de marco y chambrana metálica, de PVC o de madera para puerta.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la mano de obra especializada para el desmontaje del marco y chambrana para puerta, la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para efectuar el desmontaje en forma correcta.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas desmontadas dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminados y limpios los trabajos de desmontaje, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmontaje de marco o chambrana metálica,
de PVC o de madera para puerta. $/pza.

F.23 ( ) Desmontaje de hoja de puerta de madera o metálica.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional de los andamios en caso de requerirse; la mano de obra especializada para el desmontaje de la hoja de madera o metálica, para el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, desperdicios la señalización y los andamios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para el desmontaje correcto de la hoja de puerta de madera o metálica.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las hojas de puerta desmontadas, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminados y limpios los trabajos de desmontaje, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmontaje de hoja de puerta de madera o metálica, conservando sus cerraduras $/pza.

( ) Desmontaje de hoja de puerta de madera o metálica, quitando sus cerraduras $/pza.

F.24. ( ) Desmantelamiento de estructura de acero.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los materiales para el corte, gases, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional de los andamios en caso de requerirse, la mano de obra especializada para desatornillado o corte de los elementos estructurales, selección, numeración en su caso y acomodo de los elementos estructurales, la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical del material producto del desmantelamiento; retiro del material sobrante, desperdicios la señalización y los andamios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo la maquinaria, y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es el kilogramo con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el peso total de los elementos desmantelados dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión**.**

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminados y limpios los trabajos de desmantelamiento de estructura, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmantelamiento de estructura de acero $/kg

F.25. ( ) Demolición de edificación con estructura de concreto reforzado - El costo directo incluye: la autorización por escrito de parte de la Secretaría de la Defensa Nacional para el manejo, almacenaje temporal mientras se realiza el trabajo, uso y aplicación de explosivos, la señalización para delimitar el área de trabajo,

pasarelas**,** el suministro de explosivos y materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la parte proporcional de los andamios en caso de requerirse; la mano de obra especializada para el traslado y manejo de explosivos dentro del sitio de la obra, para la perforación de barrenos y colocación de explosivos, demoliciones auxiliares; para el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, desperdicios, señalización y andamios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarias para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cuadrado de construcción con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie en planta por cada nivel de la construcción demolida ejecutada, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminadas y limpias las superficies que forman los trabajos de demolición, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Demolición de edificación con estructura de concreto reforzado $/m^2$

( ) Demolición de edificación con estructura mixta metálica y de concreto reforzado. $/m^2$

CIUDAD DE MÉXICO

RO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÒN
CAPÍTULO 003 DESMONTAJE Y DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Conjunto de operaciones para desconectar, desarmar, retirar temporalmente, clasificar, depositar, proteger y almacenar en el lugar indicado, los materiales, accesorios, dispositivos y equipos que constituyen una instalación eléctrica.

A.02. El desmontaje y desmantelamiento de instalaciones eléctricas se clasifica en función de la forma en que se realiza:

a. Manual
b. Mecánica
c. Combinación de ambas

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer las actividades correspondientes al desmontaje y desmantelamiento de instalaciones eléctricas en forma segura realizadas por personal calificado, durante la ejecución de la obra pública en inmuebles a cargo del Gobierno del Distrito Federal.

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS DEL CONCEPTO EN OTROS DOCUMENTOS

B.01. El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULOS DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Construcción de Sistemas de Canalización	3.01.01.034	G.D.F.
Instalación y conexión de cables y accesorios de alumbrado público.	3.01.01.036	G.D.F.
Instalación de tubos para canalización de conductores eléctricos.	3.01.02.024	G.D.F.
Instalación de ductos cuadrados embisagrados.	3.01.02.025	G.D.F.

Instalación de charolas para alojar cables.	3.01.02.026	G.D.F.
Instalación de conductores eléctricos	3.01.02.029	G.D.F.
Instalación de equipos eléctricos de control y protección.	3.01.02.030	G.D.F.
Instalación de unidades para iluminación.	3.01.02.033	G.D.F.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Antes de iniciar el desmantelamiento de la instalación eléctrica, el personal responsable de llevar a cabo el trabajo, debe realizar un recorrido con planos y diagramas en mano, para observar los sitios críticos en los que se debe tener especial cuidado, cuidando de que no existan cables conectados, materiales, equipos o herramientas en zonas de tránsito.

E.02. El contratista y la supervisión deben identificar los riesgos dentro del área del desmantelamiento como desniveles o baches que provoquen caídas de personas, hundimientos, desportilladuras, falla de estibaciones, vibraciones, ruido ambiental, contactos eléctricos con cables expuestos, electricidad estática, objetos punzo cortantes o salientes en estructuras o inmueble, que puedan provocar heridas, suelos húmedos, encharcamientos, entre otros. El contratista debe limpiar, medir y conjuntamente con la supervisión evaluar el ambiente con personal calificado, para determinar su peligrosidad.

CIUDAD DE MEXICO

E.03. Cuando se trate de trabajos de desmantelamiento o desmontaje en bóvedas, trincheras o lumbreras, se debe dar instrucciones al trabajador para que identifique el espacio confinado y la toma de conciencia de los riesgos y su prevención. A estos sitios no se debe entrar sin la aprobación de la supervisión, la cual debe exigir al contratista el cumplimiento de las siguientes medidas de seguridad:

a. Llenar el formato para la autorización o permiso de entrada al trabajador.
b. Ordenar a un trabajador que permanezca en el exterior, sin entrar, para rescatar o dar aviso en caso de emergencia.
c. Antes de entrar al espacio confinado, introducir aire con ventilador.
d. Introducir un aparato medidor de gases.
e. Entrar sujeto al mecanismo de rescate desde el exterior.
f. Limpiar el área de trabajo (secando o sacando agua, etc.).
g. Continuar midiendo los gases en el interior del espacio confinado, mientras se esté trabajando en el interior.

E.04. Se debe bloquear el paso en aquellos lugares que van a ser desmantelados, con excepción de los accesos, los cuales deben estar controlados y delimitados; así mismo, proteger los lugares donde se prevé la caída de elementos y accesorios.

E.05. Se deben colocar los señalamientos de prevención con el fin de disminuir al máximo el riesgo de algún accidente durante el desmantelamiento. La iluminación en los tramos no debe ser menor que 100 luxes, medidos a dos metros del piso terminado, cuando se trate de iluminación portátil, el “portalámparas” debe ser estanco, con mango aislante y rejilla para protección de la bombilla.

E.06. Cuando el personal a cargo desconecte o deje fuera de servicio equipos, circuitos, u otro tipo de instalación, éstos deben ser protegidos con los elementos apropiados y con la señalización correspondiente.

E.07. El protocolo de desmantelamiento debe contar con las siguientes etapas:

a. Planificación preliminar

b. Declaración de cese del servicio

c. Fase previa de preparación del desmantelamiento

d. Etapa de desmantelamiento

e. Declaración de clausura del desmantelamiento.

CIUDAD DE MÉXICO

E.08. Cada uno de los materiales y equipos desmontados se deben clasificar y agrupar de acuerdo a sus características y almacenar por tipo dentro de la obra en el lugar previamente destinado de acuerdo a las instrucciones de la supervisión.

E.09. Durante el desmantelamiento, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de plafón y/o acabados, deben ser señaladas y delimitadas convenientemente.

E.10. Los materiales producto del desmontaje y desconexión, se deben tratar con el cuidado necesario para evitar su deterioro, debiendo efectuarse la limpieza de la o las zonas de trabajo al terminar los desmontajes, etiquetando y relacionando todo el producto del desmontaje en el inventario correspondiente.

E.11. Los daños que se ocasionen a los materiales, accesorios o dispositivos recuperables de la instalación eléctrica, por descuido, dolo o indolencia, deben ser reparados o repuestos, con cargo al contratista.

E.12. Para efectuar el desmontaje de conductores en ductos, se debe tomar en consideración lo siguiente:

a. Desconectar las uniones de conductor a conductor y de conductor a equipo, debiendo tener especial cuidado en la extracción de conductores para evitar que se deteriore el aislamiento de los mismos al tener contacto con los extremos de los ductos.

b. En el desmantelamiento de los conductores pertenecientes a ductos subterráneos se debe tener cuidado de no arrastrarlos por el suelo para evitar dañarlos.

c. Los conductores deben ser enrollados en carretes por separado (según sus calibres), teniendo especial cuidado de colocar en cada carrete, conductores de las mismas características.

d. Durante la operación de enrollar los conductores en los carretes, se debe cuidar de que el conductor eléctrico quede de tal forma que al desenrollarlo nuevamente se pueda hacer sin dificultad.

e. Cuando se haya terminado de enrollar algún cable o conductor debe ser cubierto con papel encerado u otra protección similar.

f. Los carretes se deben marcar indicando las características del cable conductor que contengan.

CIUDAD DE MÉXICO

E.13. Para el desmontaje de tuberías conduit, conexiones, y accesorios se debe cumplir con lo siguiente:

a. En toda instalación eléctrica, se deben ejecutar maniobras de desconexión de conductores y des cableado, así como desconexión y desinstalación de apagadores, contactos, botones de timbre y todo lo considerado como accesorio.

b. En instalaciones visibles y ocultas, adicionalmente a lo indicado en el párrafo anterior, se debe desmontar la tubería conduit, separando y clasificando coples, codos, conectores, contras y monitores, abrazaderas y tortillería.

c. Se deben verificar las condiciones de cada accesorio y/o tramo de tubería desmontada, así como de todos sus soportes, procediendo a separar todas las partes que pudieran estar dañadas, para llevar a cabo su reparación o su deshecho según sea el caso.

E.14. En el desmontaje de ductos cuadrados embisagrados, charolas para cables y accesorios, se debe efectuar la desconexión de conductores y des cableado, el desmontaje de los tramos rectos del ducto, separando y clasificando sus accesorios tales como: coples, codos, cruz, conector abierto, registros, niples, adaptadores, tees, reductores, telescopios, colgaderos, placas de cierre, escuadras y su tornillería, clasificados y limpios de acuerdo a las instrucciones del proyecto o lo que indique la supervisión.

E.15. El desmontaje de equipos de control y protección, se debe sujetar a lo siguiente:

a. Los trabajos de desconexión y desmontaje de tableros de control y protección, interruptores de seguridad o termo magnéticos, arrancadores manuales o magnéticos, debe ser ejecutado por personal especializado; los conductores de alimentación se deben cabecear y proteger con doble encintado (plástica y de fricción negra), como medida de precaución, ya que podrían quedar energizados.

b. En el desmontaje de los equipos, se debe tener especial cuidado en la desconexión y manejo de los gabinetes evitando que se fuercen o deformen.

E.16. Para desmantelar armaduras, gabinetes y equipo eléctrico pesado, debe hacerse por medio de cargador mecánico, motorizado o de accionamiento manual, por lo que dichos objetos eléctricos se deben guiar mediante sogas atadas al extremo libre, pero en ningún momento con las manos. Durante el izado no debe permitirse la permanencia de personal en el radio de acción de la maquinaria.

CIUDAD DE MÉXICO

E.17 El desmontaje de motores eléctricos se debe sujetar a lo siguiente:

a. Verificar que no esté conectado a la energía eléctrica.

b. Previamente al desmontaje del motor, se deben cabecear y proteger con doble encintado los conductores de alimentación, como precaución, ya que podrían quedar energizados.

c. Se debe desconectar el sistema de tierra (si lo tuviera), separando el equipo y la tubería conduit para proceder al desmontaje de la base del motor y traslado del mismo al sitio que señale la supervisión.

E.18. El desmontaje de unidades de iluminación, se debe sujetar a lo indicado al respecto en el capítulo 3.01.02.033 “Instalación de Unidades para Iluminación” referente a limpieza y pintura de gabinetes y luminarias, de este libro, citado en la cláusula "B" de Referencias.

E.19. Cuando se trate de postes que no pertenezcan al alumbrado público y sea necesario desmontarlos, se debe proceder de la forma siguiente:

a. Los postes de concreto o metálicos se deben retirar incluyendo su parte enterrada, utilizando el equipo y la herramienta apropiada para la ejecución.

b. Los postes se deben clasificar y depositar de acuerdo a sus características y usos, según lo indicado anteriormente, así como su adecuado almacenamiento en el lugar que indique la supervisión.

E.20. Todos aquellos materiales, accesorios, dispositivos y equipos que forman la instalación eléctrica y que vayan a ser desmantelados únicamente en una de sus partes, se deben marcar de tal forma que se facilite su posterior identificación.

E.21. Durante las operaciones de desmantelamiento de instalaciones eléctricas, las conexiones a tierra no se deben desconectar hasta que la totalidad de los cables o conductores hayan sido retirados a fin de evitar descargas electrostáticas inesperadas.

E.22. Los materiales que formen parte de la instalación eléctrica y que por su naturaleza no se puedan aprovechar para usos futuros, tales como cimientos, registros o ductos, se deben retirar al lugar indicado por la supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

E.23. La supervisión debe vigilar que el contratista encargado del desmantelamiento almacene en forma separada el material de deshecho del que puede volverse a utilizar, para una ágil y continua retirada del escombro al sitio que se determine como disposición final.

E.24. El representante del Gobierno del Distrito Federal es el único facultado para decidir por escrito que materiales, accesorios, dispositivos o equipo de la instalación eléctrica, retirados durante el desmantelamiento, son útiles o se pueden considerar como desperdicio.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASES DE PAGO.

F.01. ( ) Desmontaje de tuberías conduit visible y accesorios.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de andamios o escaleras en caso de requerirse; el suministro de materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra especializada para des cableado de la tubería, a cualquier nivel con altura de entrepiso hasta cuatro metros, desconexión de accesorios (contactos, apagadores y botones para timbre); en el caso de instalaciones visibles, desmontaje de tubería conduit, separadores, coples, codos, cruces, conectores, contras, monitores, abrazaderas, soportes, tornillería y demás elementos complementarios, la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para el traslado de materiales a la planta baja, para el retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y los andamios o escaleras, y la limpieza de la zona de trabajo, limpieza de todos los elementos desmontados, acarreos horizontales dentro de la obra y traslado de los mismos al lugar previamente acordado así como su almacenaje; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta requeridos para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de la tubería desmontada en el sitio de los trabajos, según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminados los trabajos, limpias y acomodadas las tuberías y accesorios en el lugar indicado previamente dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS.

( ) Desmontaje de tuberías conduit visible y accesorios

( ) Desmontaje de tuberías conduit
de varias características $/m

F.02. ( ) Desmontaje de ducto embisagrado.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios o la escalera en caso de requerirse; el suministro de materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra especializada para la desconexión y des cableado de conductores, desmontaje del ducto cuadrado con altura de entrepiso hasta cuatro metros, desconexión y desmontaje de los accesorios separando los coples codos, cruces, conectores, registros, niples, adaptadores, tees, reductores, telescopios o placas de cierre y demás elementos complementarios, abrazaderas, soportes, tornillería, y limpieza

de los elementos desmontados; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización los andamios y la escalera, al sitio que determine la supervisión y la limpieza de la zona de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud del ducto desmontado en el sitio de los trabajos, según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminados los trabajos, limpios y acomodados los ductos en el lugar indicado previamente, separando los materiales desmontados por sus características particulares dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmontaje de ducto cuadrado embisagrado y accesorios $/m

F.03. ( ) Desmontaje de charola y sus accesorios.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios o escaleras, el suministro de materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios**;** la mano de obra especializada para la desconexión y des cableado de conductores, desmontaje de la charola y sus accesorios, con altura de entrepiso hasta cuatro metros, separando todos los accesorios como: conectores, codos, reducciones, tees, equis, elevadores, bajadas, abrazaderas, canales, clips, travesaños, ménsulas, brazos, espaciadores, clemas, roldanas, tornillería y demás elementos complementarios, limpieza de los elementos desmontados; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y los andamios o escaleras, al sitio que determine la supervisión y la limpieza de la zona de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de la charola y sus accesorios desmontada en el sitio de los trabajos, según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez; que se encuentren terminados los trabajos y limpios y acomodadas las charolas y sus accesorios en el lugar indicado, separando los materiales desmontados según características, dentro del periodo establecido contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MEXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmontaje de charola para cables y accesorios $/m

F.04. ( ) Desconexión y desmontaje de tablero de control y protección, interruptor de seguridad y arrancador manual o magnético. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios o escalera, el suministro de materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra especializada para la desconexión de los equipos, protección de los conductores de alimentación con cinta de aislar, desmontaje de los equipos; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización, andamios y la escalera, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se debe contar el número de los elementos desmontados según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminados los trabajos, limpios y acomodados los tableros, interruptores y/o arrancadores en el lugar indicado previamente, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desconexión y desmontaje de:

( ) Tablero de control y protección $/pza.

( ) Interruptor de seguridad $/pza.

( ) Arrancador manual o magnético $/pza.

F.05. ( ) Desconexión y desmontaje de motor eléctrico.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo el suministro de materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra especializada para la desconexión de los conductores de alimentación y su protección con cinta de aislar, desacoplado y desmontaje del motor de su base; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los

trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para el desmontaje, desconexión, manejo y traslado del motor eléctrico.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar los motores desconectados y desmontados, según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminados los trabajos y limpios y acomodados los motores en el lugar indicado previamente, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desconexión y desmontaje de motor eléctrico
con potencia según proyecto $/pza.

F.06. ( ) Desconexión y desmontaje de unidad de iluminación.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios o la escalera en caso de requerirse, el suministro de materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra especializada para la desconexión de los conductores alimentadores, desmontaje y desconexión de la unidad de iluminación a cualquier nivel con altura de entrepiso hasta cuatro metros, protección con cinta de aislar de los conductores alimentadores y tapado de las cajas de conexión, desmontaje del difusor (en su caso), de las lámparas, focos o tubos lumínicos, desmontaje de la unidad de iluminación de su soporte, desmontaje del soporte propio de la unidad de iluminación y demás elementos por desmontarse; la mano de obra para el acarreo local horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y los andamios o escaleras, al sitio que determine la supervisión y la limpieza de la zona de trabajo y de los elementos desmontados; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se debe contar el número de unidades de iluminación desmontadas según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminados los trabajos y limpias y acomodadas las unidades de iluminación en el lugar indicado previamente, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

CIUDAD DE MEXICO

( ) Desconexión y desmontaje de unidad
de iluminación (varios tipos) $/pza.

F.07. ( ) Desconexión y desmontaje de postes que no pertenezcan al alumbrado público. -El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios o escalera en caso de ser requeridos, el suministro de materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y los andamios o escaleras, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; **el** equipo y la herramienta necesarios para el desmontaje y manejo de los postes.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se debe contar el número de postes desmontados según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminados los trabajos y limpios y acomodados los postes en el lugar indicado previamente, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo**.**

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desconexión y desmontaje de poste, de concreto o
fierro con alturas según proyecto $/pza.

CIUDAD DE MÉXICO

F.08. ( ) Desmontaje de falso plafón tipo acustone, paneles de yeso o similar y manejo de las canaletas y soportería.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios o escalera en caso de requerirse el suministro de materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y los andamios o escaleras, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cuadrado con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de falso plafón desmontado, según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren terminados los trabajos y limpios y acomodadas las placas desmontadas que constituían al falso plafón en el lugar indicado previamente, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Desmontaje de falso plafón formado por placas tipo acustone, paneles de yeso solo o en tambor $/pza.

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÒN
CAPÍTULO 004 PLANTILLA

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Capa formada con materiales tales como concreto hidráulico, suelo cemento, grava cementada, pedacería de tabique, residuos de la construcción reciclados o productos similares, compactada de acuerdo con lo señalado en el proyecto y construida sobre el terreno natural, para desplante de cimentaciones o estructuras; la cual debe presentar una superficie uniforme y adecuada para colocar el armado de acero sobre una superficie limpia, el trazo de ejes y demás líneas auxiliares necesarias.

A.02. En función del tipo de material, la plantilla se puede construir de:

a. Concreto hidráulico
b. Suelo cemento
c. Grava cementada
d. Pedacería de tabique
e. Residuos de la construcción reciclados
f. Otros

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos mínimos en la calidad de la ejecución de los trabajos relacionados con la plantilla para desplante de cimentaciones.

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Sustitución y mejoramiento del material constitutivo de los terraplenes	3.01.01.012	G.D.F.
Residuos de la construcción reciclados	4.01.01.029	G.D.F.
Concreto hidráulico	4.01.02.003	G.D.F.
Mezclas, pastas y lechadas	4.01.02.002	G.D.F.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales necesarios para la colocación de plantillas, como son tepetate, pedacería de tabique, residuos de la construcción reciclados, cemento y agregados pétreos, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto:

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Previo a la colocación de la plantilla, el terreno de desplante debe ser preparado y limpiado, eliminando residuos de excavaciones, así como basuras, escombros y material contaminado de grasa, aceite o vegetación, hasta dejar el fondo de las excavaciones en las condiciones de acabado que se señalan en el proyecto.

E.02. Si el nivel de aguas freáticas está sobre el nivel de desplante de la plantilla debe abatirse previamente a la colocación del concreto, el cual debe tener una resistencia de 9,79 MPa (100 kg/cm^2) y ser elaborado con cemento portland, de baja resistencia a los sulfatos (CPP), con un tamaño máximo de agregado de cuarenta milímetros. De ser necesario cuando aún persista el nivel freático alto, puede colocarse una capa drenante de material pétreo, basáltico, andesítico o calizo; previendo que no se modifique la profundidad de desplante del cimiento y el nivel de proyecto.

E.03. Antes de construir la plantilla, la supervisión debe verificar en caso necesario el mejoramiento o la estabilización del terreno natural, para que le ordene por escrito al contratista la ejecución de dicho trabajo. Cuando el lecho de la excavación sea distinto al previsto en el proyecto, no se debe iniciar la construcción de la plantilla hasta que se tenga el nuevo proyecto.

E.04. En caso de encontrarse grietas u oquedades en el fondo de la excavación, se deben rellenar con residuos de la construcción reciclado, con concreto, mortero o lechada de cemento antes de construirse la plantilla en la forma en que ordene la supervisión.

CIUDAD DE MEXICO

E.05. Las plantillas que se construyan con concreto ciclópeo, mortero o lechada de cemento deben conservar las características hasta recibir la cimentación o el elemento que en ella se apoyará, por lo que los materiales que las constituyan deben cumplir con el tipo de material, densidad, espesor y grado de compactación que el proyecto señale.

E.06. Los espesores de las plantillas deben ser los que especifique el proyecto, pero pueden variar entre 5 y 10 cm; siendo 5 cm el espesor mínimo, independientemente del material con que esté preparada la mezcla de la plantilla; para casos excepcionales que se requiera mayor espesor, el contratista debe contar con la aprobación de la supervisión y autorización de la residencia de obra, en ambos casos por escrito antes de iniciar dichos trabajos.

E.07. EI espesor de las plantillas también puede variar:

a Cuando por condiciones de dureza y constitución del terreno (roca y materiales cementados, entre otros), se autorice dejar el nivel del lecho de la excavación por debajo del proyecto para absorber por medio de la plantilla las irregularidades por salientes y picos, ésto se hará dentro de las tolerancias fijadas en el inciso E.16.

b. Si las irregularidades mencionadas en el párrafo anterior fuesen menores a cinco centímetros, se puede suprimir la plantilla para proceder directamente a la construcción de la cimentación, una vez preparado el desplante como se indica en este capítulo.

c. Cuando por modificaciones a niveles de proyecto según instrucciones de la residencia de obra a través de la supervisión, se requiera aumentar el espesor de la plantilla se debe cuidar que dichos espesores no excedan al mayor de los marcados en el inciso E.06.

CIUDAD DE MEXICO

E.08. La extensión de las plantillas estará delimitada por las siguientes condiciones:

a. Todos los casos especiales de los cuales resulten conceptos de trabajo extraordinarios o no, deben ser aprobados por la supervisión y autorizados por la residencia de obra por escrito.

b. En excavaciones estipuladas mayores que las del cimiento, se puede colocar la plantilla sobresaliendo del área por cimentar en un máximo de diez centímetros, en todo el perímetro de la cimentación; es decir, 5 centímetros por cada lado, siempre respetando las líneas de proyecto.

c. . Para excavaciones indicadas como iguales que las del cimiento, se debe colocar la plantilla cubriendo la totalidad del área del fondo de la excavación.

d. Si el área de excavación requiere ser mayor que la de la plantilla y además el terreno sea susceptible de presentar alteraciones por exposición e

intemperismo, las áreas excedentes del fondo excavado con plantilla de protección deben cubrirse y proteger los taludes de la excavación. En

E.09. Las plantillas que se construyan con cualquiera de los materiales indicados excepto concreto hidráulico, deben cumplir con lo siguiente:

a. Ser de origen pétreo o de barro recocido, libres de basura y materia orgánica.

b. Salvo que el proyecto y/o el representante del Gobierno de la Ciudad de México indiquen lo contrario, los morteros para plantillas deben adquirir a los 8 días las resistencias mínimas siguientes:

1. En mortero de cal-arena	0,98 MPa (10 kg/cm^2)
2. En morteros de cemento-cal-arena	2,45 MPa (25 kg/cm^2)
3. En morteros de cemento-arena	4,90 MPa (50 kg/cm^2)

c. El material debe estar fragmentado para que forme una capa uniforme, ligada por el mortero.

E.10. Las plantillas de concreto hidráulico, se deben fabricar con la resistencia a la compresión a los 28 días que señale el proyecto, pero ésta por ningún motivo debe ser menor de 9,79 MPa (100 kg/cm^2).

E.11. Si el tránsito es ligero puede permitirse la circulación hasta que la resistencia a la compresión adquiera cuando menos el cincuenta por ciento de su resistencia que obtendrá a los 28 días; si dicho tránsito es intenso y no hay elementos de protección y puede causarse daño o aflojarse la plantilla, se permitirá el tránsito hasta que la plantilla adquiera la resistencia de proyecto; sin embargo, se permitirá circular sobre la plantilla aun cuando no haya alcanzado la resistencia indicada, cuando ésta sea protegida adecuadamente a satisfacción de la supervisión.

CIUDAD DE MEXICO

E.12. La colocación de las plantillas debe hacerse en el menor tiempo posible después de haberse realizado la excavación al nivel del desplante indicado, en especial cuando se trate de terrenos compresibles, con alto contenido de agua o inestables en su volumen (expansivos).

E.13. El acabado de las plantillas se debe hacer con rugosidades no mayores de un centímetro y la superficie debe nivelarse de acuerdo con lo señalado en el proyecto.

E.14. Para la construcción de plantillas con material de demolición, pedacería de tabique, tezontle, roca triturada, o residuos de la construcción reciclados, se procede como sigue:

a. Tender el agregado grueso sobre el fondo de la excavación, en las áreas que llevarán plantilla y efectuar un apisonado en seco para lograr un primer acomodo del material que permita un acuñado contra el terreno y a su vez, se

logre una capa más o menos regular en espesor, la cual se debe humedecer en seguida de esta operación.

b. Preparar el mortero en la proporción que señale el proyecto, al cual debe dársele una consistencia de fluidez mayor a la normal para que penetre entre los huecos del material inerte, cuidando de no formar charcos o capas de lechada pobre o deslavada sobre el agregado grueso.

c. Compactar preferentemente con pisón de fierro fundido de veinte por veinte centímetros la plantilla hasta obtener el espesor de proyecto, terminada esta operación, se debe aplicar un riego de lechada de cemento.

E.15. Las plantillas de concreto, se deben nivelar con regla y compactar con pisón al iniciarse el fraguado.

E.16. Las tolerancias en espesores y niveles para la construcción de plantillas, no deben exceder de las longitudes señaladas en la Tabla 1

TABLA 1 Tolerancias en espesores de las plantillas

CLASE	ESPESORES	NIVELES
Plantillas de pedacería con mortero	± 1,0 cm	± 1,0 cm
Plantillas de concreto, de tabique o materiales pétreos	± 0,5 cm	± 1,0 cm

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

CIUDAD DE MEXICO

F.01. ( ) Plantilla de pedacería de tabique con mortero cal-arena, de espesor según proyecto.- El costo directo incluye: el suministro de la pedacería de tabique, calhidra, arena, agua y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo horizontal y/o vertical, para la preparación del fondo de excavación, colocación del material, elaboración y aplicación de la lechada con mortero calhidra-arena 1:5, apisonado, retiro de materiales sobrantes y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de plantilla construida según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que la plantilla se encuentre terminada y aprobada por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Plantilla de pedacería de tabique
de espesor según proyecto $/m^2$

F.02. ( ) Plantilla de concreto hidráulico simple, de espesor según proyecto.- El costo directo incluye: El suministro del cemento portland tipo CPO o resistente a los sulfatos en su caso, agregados pétreos con tamaño máximo de 40 mm, agua y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para los acarreos libres, para la elaboración y colocación del concreto, para la preparación del fondo de la excavación, nivelación y compactación de la plantilla, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de plantilla construida según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que la plantilla se encuentre terminada y aprobada por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Plantilla de concreto simple y espesor según proyecto: $/m^2$

F.03. ( ) Plantilla de residuos de la construcción reciclados con mortero cal-arena, de espesor según proyecto.- El costo directo incluye: el suministro de los residuos de la construcción reciclados, calhidra, arena, agua y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo horizontal y/o vertical, para la preparación del fondo de excavación, colocación del material, elaboración y aplicación de la lechada con mortero calhidra-arena 1:5, apisonado, retiro de materiales sobrantes y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de plantilla construida según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que la plantilla se encuentre terminada y aprobada por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Plantilla de residuos de la construcción reciclados de espesor según proyecto $/m^2$

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 02 EDIFICACIÓN
CAPÍTULO 005 MAMPOSTERÍA

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Mampostería: Procedimiento de construcción estructural de muros de relleno u ornato o cimientos, mediante la sobreposición de piezas naturales o prefabricadas, junteadas o no con mezcla de mortero.

A.02. La mampostería se clasifica en:

a. Por el tipo de piezas que la conforman en:
   1. Piezas macizas, aquellas cuya sección transversal más desfavorable tiene un 75% de área bruta y sus paredes exteriores tienen un espesor de cuando menos de 20 milímetros.
   2. Piezas huecas, aquellas cuya sección transversal más desfavorable, tiene un área neta de por lo menos un 50% del área bruta, sus paredes exteriores tienen un espesor de cuando menos de 15 milímetros y sus paredes interiores un espesor mínimo de 13 milímetros. Las piezas multiperforadas con distribución uniforme, el espesor mínimo de las paredes interiores debe ser de 7 milímetros.

b. Por la procedencia de las piezas que la constituyen:
   1. Naturales
   2. Prefabricadas

CIUDAD DE MÉXICO

c. Por los elementos estructurales que los constituyen:
   1. Mampostería confinada, reforzada con castillos y dalas.
   2. Mampostería reforzada interiormente, con muros reforzados con barras o alambres corrugados de acero.
   3. Mampostería no confinada ni reforzada, aun contando con algún tipo de refuerzo interior o confinamiento, no pueda ser considerado como alguno de los anteriormente citados, por no contar con el suficiente refuerzo.

d. De acuerdo con su acabado en:
   1. Acabado aparente (dos caras).- Construida con piedra labrada de primera calidad, para obtener una forma geométrica regular en sus superficies visibles, junteada con mortero de cemento o calhidra y arena
   2. Acabado aparente una cara.- Construida con piedra labrada con cincel, para obtener la forma geométrica requerida en una de sus superficies visibles, junteada a una sola cara, con mortero de cemento o calhidra y arena y sin el requisito de formar hiladas regulares en las demás superficies visibles o no.
   3. Acabado común.- Construida con piedra sin labrar, junteada con mortero de cemento o calhidra o ambos sin el requisito de formar hiladas regulares.

4. A hueso. - Construida con piedra angulada debidamente acomodada para dejar el menor número de vacíos, sin mortero y sin el requisito de formar hiladas regulares.
5. Junteada a hueso - Con piedras labradas en forma prismática, hasta lograr que las juntas entre ellas sean conforme planos coincidentes, configurados vertical y horizontalmente sin usar mortero.
6. Acabado aparente dos caras, construido con piezas prefabricadas, junteadas con mortero de cemento-arena, o mortero de cemento-calhidra-arena.
7. Acabado aparente una cara, construido con piezas prefabricadas, junteadas con mortero de cemento-arena, o mortero de cemento-calhidra-arena.
8. Acabado común, construido con piezas prefabricadas, junteadas con mortero de cemento-arena, o mortero de cemento-calhidra-arena.

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos mínimos de calidad relacionados con la ejecución de los trabajos de mampostería, en las obras a cargo de la Administración Pública de la Ciudad de México.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01.Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal		Secretaría de Obras y Servicios
Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería		Secretaría de Obras y Servicios
Cal hidratada. Especificaciones y métodos de prueba	NMX-C-003	ONNCCE
Cemento de albañilería. Especificaciones y métodos de prueba	NMX-C-021	ONNCCE
Bloques, tabiques o ladrillos y tabicones y adoquines. Resistencia a la compresión	NMX-C-036	ONNCCE
Determinación de la resistencia a la compresión de cementantes hidráulicos	NMX-C-061	ONNCCE
Agregados para concreto hidráulico. Especificaciones y métodos de prueba	NMX-C-111	ONNCCE
Agua para concreto. Especificaciones	NMX-C-122	ONNCCE

CIUDAD DE MÉXICO

Bloques, tabiques o ladrillos y tabicones para uso estructural. Especificaciones y Métodos de prueba	NMX-C-404	ONNCCE
Cementos hidráulicos. Especificaciones y métodos de prueba	NMX-C-414	ONNCCE
Generalidades	3.01.01.001	GCDMX
Trazo y nivelación topográficos	3.01.0I.004	GCDMX
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	GCDMX
Plantillas	3.01.02.004	GCDMX
Mezclas, pastas y lechadas	4.01.02.002	GCDMX

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales necesarios para la construcción de mamposterías, como son cemento, calhidra, grava, piedra natural y piezas prefabricadas, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto, con lo especificado en la Norma Técnica Complementaria y con lo señalado en las normas NMX indicadas en la cláusula B de Referencias de este capítulo.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública de la Ciudad de México, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

C.02. La mezcla de cemento y arena en seco se podrán usar en un lapso de 24 horas, el mezclado de preferencia debe hacerse en revolvedora y una vez que se agrega el agua el tiempo no debe ser menor de 4 minutos o el que sea necesario para alcanzar 120 revoluciones. En todos los casos, el mortero que se emplee en los trabajos de mampostería debe tener una resistencia a la compresión de 4 MPa (40 kg/cm^2) a los 28 días. Cuando el mortero comience a endurecerse, puede agregársele un poco de agua y volver a mezclar hasta obtener la consistencia deseada; sólo debe aceptarse un remezclado. Además, la mezcla del mortero a

usarse, debe estar dentro del lapso de dos horas y media a partir del mezclado inicial.

C.03. Los revenimientos nominales para morteros y concretos pueden observarse en la Tabla 1.

TABLA 1. Revenimiento permisible para morteros y concretos de relleno que se usarán en mampostería, considerando la absorción de la pieza.

Absorción de la pieza en %	Revenimiento nominal + 2,5 cm
8 a 10	15
10 a 15	17,5
15 a 20	20

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Mampostería de piedras naturales

a. En el caso de una cimentación de mampostería de piedra natural, una vez terminada, nivelada, limpia de material extraño y afinada la superficie de desplante, se debe compactar y tender una plantilla de mortero con una dosificación 1:5, con pedacería de piedra o sin ella, con el espesor mínimo necesario, pero no menor de cinco centímetros, para obtener una superficie uniforme.

b. En todos los casos, las piedras naturales se deben colocar de tal manera que las de mayor tamaño y peso se alojen en la parte inferior del elemento en construcción, procurando que la dimensión mayor quede paralela al eje longitudinal del paramento. Las piedras se deben asentar cuatrapeadas, apoyadas en todo su lecho sobre las inferiores a través de las juntas de mortero, las cuales deben tener una ligera inclinación hacia el interior del elemento en construcción.

c. Las piedras para la mampostería junteadas con mortero cemento-arena se deben limpiar (eliminar tierra o arcilla), saturar de agua durante dos horas previamente a la colocación, la superficie de la piedra que estará en contacto con la mezcla de junteo, debe estar seca y la mezcla que se utilice debe prepararse en la proporción que indique el proyecto, pero no mayor de 1:5, llenando completamente los huecos entre las piedras contiguas.

d. En caso de que las piedras sean de origen sedimentario, el labrado se debe hacer de manera que los planos de sedimentación queden paralelos a su cara mayor, colocándose de modo que los lechos de estratificación queden normales a la dirección de la resultante de las fuerzas que actúan sobre la piedra.

e. En el caso de mamposterías acabados aparentes, dos y una cara, y con acabado común, antes de asentar las piedras, se debe humedecer el mortero del asiento si éste se ha secado, la plantilla de desplante y las piedras sobre las que se coloque

CIUDAD DE MÉXICO

la mezcla; las piedras se deben labrar de manera que se pueda llenar lo mejor posible el hueco formado por las piedras contiguas.

f. Cuando el proyecto indique entallado, en las juntas se debe vaciar el mortero hasta una profundidad de cuatro centímetros antes de que endurezca la mezcla, para posteriormente hacer el entallado. Este debe hacerse empleando mortero con la misma dosificación que el utilizado en el junteo interior de la piedra, rellenando y enrasando la junta vaciada hasta el ras de la cara de la piedra; el entallado se debe hacer después de que el mortero haya endurecido, para lo cual se debe humedecer la junta, se vuelve aplicar mortero fresco hasta enrasar uniformemente. El paramento debe conservarse mojado durante el entallado. La junta así tratada, debe conservarse húmeda durante tres días. Finalmente se debe limpiar todo el paramento y corregir algún defecto que pudiera aparecer.

Si alguna piedra se llegara a aflojar, quedara mal asentada o provocara que se abriera alguna de las juntas, debe ser retirada y después de quitar el mortero del lecho y de las juntas, volver a asentarla con mortero nuevo, humedeciendo nuevamente el sitio de asiento.

g. En las mamposterías con paramento (s) inclinado (s) (escarpios), la pendiente de las caras inclinadas, medida desde la arista de la dala o muro, el lado vertical no debe ser menor de 1,5:1 para el lado horizontal; (aproximadamente sesenta grados).

h. En mamposterías de acabado aparente, las piedras se deben labrar proporcionando la forma adecuada que corresponda.

En los paramentos visibles no se deben permitir salientes mayores a cinco milímetros en relación al plano teórico. Las juntas deben ser uniformes, no menores de un centímetro, ni mayores de tres centímetros.

CIUDAD DE MÉXICO

i. En mampostería de acabado aparente una cara, las piedras se deben labrar dando la forma adecuada al sitio de asiento correspondiente, seleccionando para las esquinas y extremos de los muros, las que cumplan en mayor medida con las especificaciones de proyecto, (tamaño y geometría).

En los paramentos visibles no se deben permitir salientes mayores de dos centímetros en relación con el plano teórico. Las juntas no deben ser menores de dos centímetros ni mayores de cuatro centímetros.

j. En las mamposterías de acabado común, se deben colocar las mejores caras de las piedras hacia los paramentos visibles, afinándolas ligeramente en caso de que no las tengan. En los paramentos visibles no se deben permitir salientes o huecos mayores de cuatro centímetros en relación al plano teórico.

Si a causa de las irregularidades de la piedra resultaran vacíos grandes, éstos se deben rellenar totalmente con mezcla y piedra de tamaño apropiado.

La parte de las mamposterías que pudiera quedar cubierta por agua, invariablemente, debe ser junteada con mezcla de cemento y arena a la que se le debe adicionar un aditivo impermeabilizante integral, por lo que no se debe permitir el uso de mezclas con cal o cementante para mortero.

k. En mamposterías a hueso (secas), las piedras se deben escoger de manera que presenten caras planas y en lo posible de forma prismática, a fin de dar el asiento adecuado, seleccionando para las esquinas y extremos de los muros las que mejor se adapten a esos lugares. Las caras menos irregulares de las piedras se pueden aprovechar para los paramentos. Cada pieza se debe apoyar sólidamente cuando menos en tres puntos de su sitio de asiento, acuñándolas con lajas para afirmar los apoyos de unas con otras, procurando dejar la menor cantidad de vacíos.

Los huecos en las juntas interiores no deben ser mayores de diez centímetros y en los paramentos visibles menores de cinco centímetros. Las piedras deben "cuatrapearse" para obtener el mejor "amarre" y máxima capacidad de carga posible.

l. En las mamposterías junteadas a hueso, se deben seguir los mismos lineamientos señalados para las mamposterías a hueso, salvo que la piedra debe tener sus aristas bien definidas y sus caras deben ser superficies niveladas o plomeadas con el fin de lograr un contacto completo entre las piezas y un junteo uniforme.

Las piezas se deben colocar conforme lo indicado en el proyecto, sin dejar huecos interiores que pongan en peligro la estabilidad de la mampostería. En las caras visibles de las piezas no se deben permitir salientes mayores de un centímetro, respecto al plano teórico de la cara.

CIUDAD DE MÉXICO

m. En todas las mamposterías deben usarse piedras a tizón, distribuidas regular y convenientemente para lograr un mejor "amarre", como mínimo en un veinte por ciento.

n. El coronamiento o enrase de toda mampostería que quede expuesto a la intemperie, debe cubrirse con un chapeo de mezcla con cemento y arena en la proporción que señale el proyecto, pero no mayor de 1:4, con un espesor mínimo de tres centímetros y una pendiente transversal no menor del dos por ciento. El chapeo una vez terminado, se debe curar con agua durante tres días.

o. Siempre que la mampostería se destine a obras de alcantarillado, muros de contención, estribos y bóvedas se deben colocar los drenes que señale el proyecto.

p. Para dar por terminada la construcción de las mamposterías de piedras naturales, se debe verificar la sección en su forma y acabado, debiendo quedar dentro de las tolerancias que se indican en la Tabla 2.

TABLA 2. Tolerancias en los acabados en los muros de mampostería

Conceptos	Mamposterías		
	Aparente una cara	Común	Seca
a. Base a nivel de desplante			
Ancho y longitud	+ 3 cm	+ 3 cm	+ 5 cm
b. Coronamiento al nivel del enrase			
Ancho y longitud	± 2 cm	± 3 cm	± 5 cm
c. Saliente en los paramentos visibles, con relación al plano teórico.	2 cm	4 cm	5 cm
d. Salientes en los paramentos no visibles, con relación al plano teórico	15 cm	15 cm	15 cm
e. Desplome de plano de paramentos con relación al proyecto	1:300	1:200	1:200
f. Alineamiento horizontal 1 mm/m			
g 1 cm máximo para tramos mayores de 10 m	Aplicable	Aplicable	Aplicable
h. Alineamiento vertical 2 mm/m	Aplicable	Aplicable	Aplicable

Nota: Dado que el tipo de mampostería de piedra natural de acabado aparente a dos caras, se construye con piezas geométricas regulares, se permiten únicamente las tolerancias “g” y “h” de la Tabla 2, siendo de 1:300 para la "e".

E.02. Mampostería de piezas prefabricadas

a. El concreto de relleno no debe ser menor de 12,24 MPa (125 kg/cm^2), con agregado pétreo de 10 cm máximo y el mortero no debe ser menor de 3,92 MPa (40 kg/cm^2).
b. Todas las piezas de barro deben saturarse cuando menos dos horas antes de su colocación; las piezas de mortero se puede aplicar sólo un rociado de agua antes de ser colocadas, pero al aplicársele la mezcla estas piezas deben estar secas.
c. Las piezas huecas se deben colocar de modo que sus celdas y perforaciones sean ortogonales al plano de apoyo.
d. Las juntas de mortero en la mampostería de piezas prefabricadas deben tener un espesor según determine el proyecto, pero no mayores de 12 mm si tiene refuerzo horizontal y de 10 mm si no lo tiene. Si las piezas son prefabricadas artesanalmente, el espesor de la junta no debe ser mayor de 15 mm. En todos los casos el espesor mínimo de las juntas debe ser de 6 mm.
e. En los extremos o sitios donde se colocarán los castillos, la mampostería debe dejarse: “dentada”, con conectores, o con refuerzo horizontal que permitan el confinamiento; los castillos deben colarse una vez construido el muro o la parte de él que corresponda.
f. La dimensión de la sección transversal de un muro de carga, de fachada o que cumpla una función estructural, no debe ser menor de 10 cm.

CIUDAD DE MÉXICO

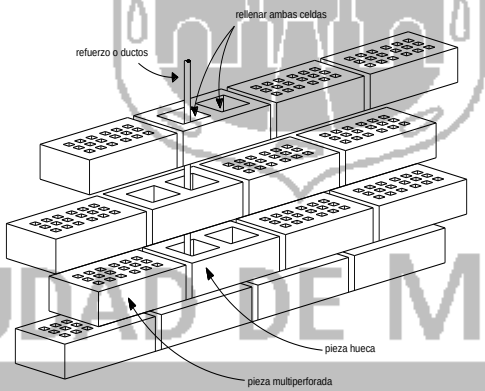
g. Todos los muros que se “toquen” o se crucen, deben anclarse o ligarse entre sí, mediante castillos, conectores o refuerzo horizontal que garantice su estabilidad y funcionamiento.

h. Los muros que reciban recubrimientos deben tener superficie rugosa que facilite la adherencia y tener elementos suficientes de liga y anclaje para soportar dichos recubrimientos. En muros reforzados con mallas de alambre soldado y con recubrimiento de mortero, la superficie debe estar húmeda y libre de materiales que afecten su adherencia.

i. Durante la construcción de los muros de mampostería se debe prever que éstos puedan estar sujetos a empujes horizontales como viento o sismo, por lo que se deben llevar a cabo acciones para garantizar su estabilidad.

j. Cuando el muro esté constituido por piezas huecas, se pueden colar castillos interiores (castillos ahogados), mediante lo siguiente:

1. Ubicar las celdas que llevará en cada una de ellas la varilla de refuerzo, considerando que dichas varillas se deben colocar a cada 50 centímetros entre sí, cuando la celda de la pieza hueca tenga una área de 8 000 mm^2 y a cada 1,50 metros, cuando el área de la celda sea mayor de 8 000 mm^2, según las Figuras 1 y 2.



CIUDAD DE MÉXICO

FIGURA 1 Piezas prefabricadas con celdas multiperforadas con castillo ahogado

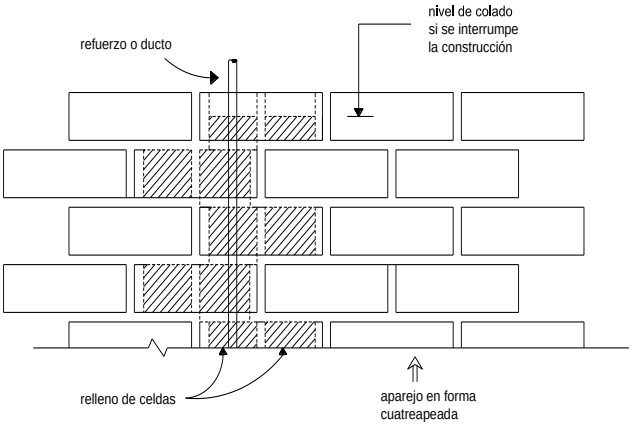


FIGURA 2 Colado de concreto hidráulico de relleno en doble celda de muros de mampostería con castillo ahogado

k. Cuando la construcción del muro se interrumpa en ese día, el colado del castillo con concreto hidráulico debe alcanzar hasta la mitad de la altura de la pieza de la última hilada, como se observa en la Figura 2.

l. En los castillos y huecos interiores, el concreto hidráulico se debe colocar rellenando los huecos en su totalidad compactándolo o picándolo con una varilla, para que el concreto llene los huecos en su totalidad; pero por ningún motivo se debe permitir el uso de vibrador para compactar el concreto.

E.03. El eje longitudinal de muro de mampostería que tenga función estructural, no debe distar en ningún punto más de 20 mm del indicado en los planos y el desplome del muro no debe ser mayor que 15 mm, ni 0,004 veces su altura. Si se rebasan estas tolerancias, el muro no debe aceptarse.

CIUDAD DE MÉXICO

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Cimiento de mampostería.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la piedra braza, cemento, arena, agua y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre, trazo, nivelación, elaboración del mortero en proporción 1:5, construcción del cimiento, retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta requeridos para la ejecución correcta del trabajo

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen de cimiento colocado según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentre terminado el cimiento, aprobado por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cimiento de mampostería de piedra braza, asentada con mortero cemento arena 1:5 $/m^3

F.02. ( ) Muro de piedra braza acabado común.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios o escalera, el suministro de piedra, cemento, arena, agua y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, fabricación de mortero cemento arena de proporción 1:5, recortes de piedra, colocación de andamios, elevación, trazo, colocación de la piedra, junteo, plomeo, enrases, acabado; retiro del material sobrante, la señalización, los andamios o escaleras y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; y limpieza; el equipo y la herramienta requeridos para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen de muro construido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentre terminado el muro aprobado por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Muro de mampostería de piedra braza acabado común, junteada con mortero cemento-arena 1:5 en elementos pequeños tales como arriates o bases $/m^3

F.03. ( ) Muro de mampostería de piedra braza con una cara acabado aparente.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios o escalera, el suministro de piedra, cemento, arena, agua y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre, preparación de la piedra fabricación del mortero cemento arena en proporción 1:5, colocación de andamios, trazo, elevación, colocación de la piedra, junteo, plomeo, enrase, acabado, retiro del material sobrante, los andamios y /o escalera, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza

del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen de mampostería colocado según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentre terminado el muro aprobado por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Muro de mampostería de piedra braza con una cara en acabado aparente, junteada con mortero cemento-arena 1:5 y altura hasta 2,50 m $/m^3

( ) Muro de mampostería de piedra braza con una cara en acabado aparente, junteada con mortero cemento-arena 1:5 y altura de 2,51 hasta 5,00 m $/m^3

F.04. ( ) Muro de mampostería de piedra braza con una cara acabado aparente- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios o escalera, el suministro de piedra, cemento, arena, agua y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para preparación de la piedra fabricación del mortero cemento arena en proporción 1:5, colocación de andamios, trazo, elevación, colocación de la piedra, junteo, plomeo, enrase, acabado, acarreo libre; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen del muro considerando la superficie de la cara aparente construida según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentre terminado el muro, aprobado por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Muro de mampostería de piedra braza con una cara en acabado aparente, junteada con mortero cemento-arena 1:5 y altura hasta 2,50 m $/m^3

CIUDAD DE MEXICO

( ) Muro de mampostería de piedra braza con una cara en acabado aparente, junteada con mortero cemento-arena 1:5 y altura de 2,50 hasta 5,00 m $/m^3

F.05. ( ) Muro de piezas prefabricadas, acabado común.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios, el suministro de las piezas prefabricadas, cemento, arena, agua y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, fabricación de mortero de cemento-arena de proporción 1:5, humedecimiento de las piezas, recortes, colocación de andamios, elevación, trazo, colocación de las piezas, junteo, plomeo, enrases, acabado; retiro del material sobrante, la señalización, los andamios y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta requeridos para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales

Para efectos de cuantificar, se debe calcular la superficie de muro construido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentre terminado el muro aprobado por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Muro de mampostería de piezas prefabricadas, acabado común, junteadas con mortero cemento-arena 1:5 $/m^2

CIUDAD DE MÉXICO

F.06. ( ) Muro de piezas prefabricadas, acabado aparente una cara, con castillos ahogados a cada 50 cm.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios, el suministro de las piezas prefabricadas, cemento, arena, agua, acero de refuerzo corrugado de 3/8” de diámetro, concreto f´c 12,24 MPa (125 kg/cm^2) y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, fabricación de mortero de cemento-arena de proporción 1:5, fabricación del concreto, humedecimiento de las piezas, recortes, colocación de andamios, elevación, trazo, colocación de las piezas, junteo, plomeo, colado de los castillos ahogados previa colocación del acero de refuerzo, enrases, acabado; retiro del material sobrante, la señalización, los andamios y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta requeridos para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales

Para efectos de cuantificar, se debe calcular la superficie de muro construido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentre terminado el muro aprobado por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Muro de mampostería de piezas prefabricadas, acabado aparente una cara, junteadas con mortero cemento-arena 1:5 y castillos ahogados a cada 50 cm $/m^2$

F.07. ( ) Muro de piezas prefabricadas, acabado aparente dos caras, con castillos ahogados a cada 50 cm.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios, el suministro de las piezas prefabricadas, cemento, arena, agua, acero de refuerzo corrugado de 3/8" de diámetro, concreto f´c 12.24 MPa (125 kg/cm^2) y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, fabricación de mortero de cemento-arena de proporción 1:5, fabricación del concreto, humedecimiento de las piezas, recortes, colocación de andamios, elevación, trazo, colocación de las piezas, junteo, plomeo, colado de los castillos ahogados previa colocación del acero de refuerzo, enrases, acabado; retiro del material sobrante, la señalización, los andamios y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta requeridos para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales

Para efectos de cuantificar, se debe calcular la superficie de muro construido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentre terminado el muro aprobado por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Muro de mampostería de piezas prefabricadas, acabado aparente dos caras, junteadas con mortero

CIUDAD DE MÉXICO

cemento-arena 1:5 y castillos ahogados a cada 50 cm $/m^2

F.08. ( ) Muro de piezas prefabricadas, acabado aparente una cara, con castillos ahogados a cada 1,50 m.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios, el suministro de las piezas prefabricadas, cemento, arena, agua, acero de refuerzo corrugado de 3/8" de diámetro, concreto f´c 12,24 MPa (125 kg/cm^2) y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, fabricación de mortero de cemento-arena de proporción 1:5, fabricación del concreto, humedecimiento de las piezas, recortes, colocación de andamios, elevación, trazo, colocación de las piezas, junteo, plomeo, colado de los castillos ahogados previa colocación del acero de refuerzo, enrases, acabado; retiro del material sobrante, la señalización, los andamios y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta requeridos para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales

Para efectos de cuantificar, se debe calcular la superficie de muro construido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentre terminado el muro aprobado por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Muro de mampostería de piezas prefabricadas, acabado aparente una cara, junteadas con mortero cemento-arena 1:5 y castillos ahogados a cada 1,50 m $/m^2

CIUDAD DE MÉXICO

F.09. ( ) Muro de piezas prefabricadas, acabado aparente dos caras, con castillos ahogados a cada 1,50 m.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios, el suministro de las piezas prefabricadas, cemento, arena, agua, acero de refuerzo corrugado de 3/8" de diámetro, concreto f´c 12,24 MPa (125 kg/cm^2) y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, fabricación de mortero de cemento-arena de proporción 1:5, fabricación del concreto, humedecimiento de las piezas, recortes, colocación de andamios, elevación, trazo, colocación de las piezas, junteo, plomeo, colado de los castillos ahogados previa colocación del acero de refuerzo, enrases, acabado; retiro del material sobrante, la señalización, los andamios y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del

área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta requeridos para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales

Para efectos de cuantificar, se debe calcular la superficie de muro construido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentre terminado el muro aprobado por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Muro de mampostería de piezas prefabricadas, acabado aparente dos caras, junteadas con mortero cemento-arena 1:5 y castillos ahogados a cada 1,50 m $/m^2$

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 02 EDIFICACIÓN
CAPÍTULO 006 CIMBRA

A. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Cimbra - Es el conjunto de obra falsa y molde, cuyo objetivo es soportar y contener el concreto fresco para que este adquiera su forma preestablecida.

A.02. Molde- Es el conjunto de elementos de madera, metálicos o de otro material acondicionados para contener el concreto fresco y con los cuales se da la forma geométrica a cada elemento.

A.03. Obra falsa.- Es el conjunto de elementos metálicos, de madera u otro material que sirven de sostén a los moldes capaces de soportar las cargas producidas por las acciones del colado, el peso de los moldes y del concreto, y cargas accidentales que se pueden presentar durante el proceso de fraguado.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	GCDMX
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004.	GCDMX
Juntas en edificaciones	3.01.02.009	GCDMX
Madera para obra negra en hojas contrachapeadas	4.01.01.020	GCDMX
Madera estructural aserrada	4.01.01.019	GCDMX
Acero estructural	4.01.01.015	GCDMX
Metal de aporte para uniones soldadas	4.01.01.017	GCDMX

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales necesarios para la colocación de cimbras, madera, clavo, soportería metálica y accesorios, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de los materiales de la Normas de Construcción de la Ciudad de México, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y estas a su vez prevalecen sobre las normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCION

E.01. Las obras falsas de las cimbras se deben construir tomando en cuenta las recomendaciones siguientes:

a. Pueden ser de madera, metálicas o de cualquier otro material aprobado por el Gobierno de la Ciudad de México.

b. Se puede reducir la altura, desplantándola sobre un terraplén construido para tal fin, previa autorización del Gobierno de la Ciudad de México.

c. En los apoyos de las obras falsas se pueden usar cuñas de materiales duros o cualquier otro dispositivo adecuado, con objeto de prevenir o corregir asentamientos que pudieran producirse antes, durante y después del colado.

d. Las obras falsas que no puedan cimentarse satisfactoriamente por apoyo directo sobre el terreno, deben descansar en pilotes; también pueden apoyarse sobre algunos elementos de subestructura y/o superestructura, previa autorización del Gobierno de la Ciudad de México.

e. Las obras falsas deben estar contra venteadas y unidas adecuadamente entre sí, para mantener su posición y forma durante su uso.

f. La supervisión, debe verificar los desplantes, niveles, contra flechas y en general, todos los elementos geométricos de la obra falsa.

g. Cuando el Gobierno de la Ciudad de México haya elaborado todo el proyecto de las obras falsas, el contratista puede proponer oportunamente proyectos alternos, tanto por lo que respecta a la clase de materiales como al tipo de proyecto, los cuales deben ser tomados en cuenta por la supervisión para su

CIUDAD DE MEXICO

aprobación en su caso, siempre que no se produzcan retrasos en los programas de trabajo.

E.02. Los moldes de las cimbras se deben construir y colocar de acuerdo con las recomendaciones siguientes:

a. Pueden ser de madera, metálicos o de cualquier otro material, con o sin tratamiento específico aprobado por el Gobierno de la Ciudad de México.

b. Deben tener el espesor y la rigidez suficiente para conservar su forma y posición, evitando deformaciones debidas a la presión del concreto fresco, al efecto de los vibradores y a las cargas y operaciones correlativas al colado o que puedan presentarse durante la construcción.

c. Deben ser estancos para evitar la fuga de la lechada y de los agregados finos durante el vaciado y compactado del concreto fresco.

d. Por lo que se refiere al uso, los moldes pueden emplearse tantas veces como sea posible, siempre y cuando se les proporcione el tratamiento adecuado para obtener siempre el mismo acabado que señale el proyecto.

e. Antes de cada uso y previo a la colocación del acero para refuerzo, a las superficies de contacto de los moldes con el concreto, deben tener una capa de material desmoldante en estado seco.

f. No se deben permitir juntas que presenten aberturas de diez (10) milímetros, las cuales deben calafatearse con un material apropiado que garantice un buen sello, que resista sin deformarse o romperse al contacto con el concreto y que no produzcan depresiones ni salientes mayores a las tolerancias geométricas establecidas. Tratándose de concreto aparente, los moldes deben ajustarse a lo especificado y no se permiten juntas.

g. Todas las aristas vivas deben llevar un chaflán que consiste en un triángulo rectángulo con catetos de dos y medio centímetros, salvo que el proyecto señale otro acabado.

h. El diseño de moldes debe ser tal, que permita un adecuado y fácil manejo del concreto durante el colado.

i. Durante las operaciones del vaciado de concreto y después de éstas, se debe inspeccionar la cimbra para detectar deflexiones, pandeos, asentamientos o desajustes de los moldes o de la obra falsa; las tolerancias permitidas son las mismas que se indican para las contra flechas indicadas en el inciso, E.07 de este capítulo. En caso de que las desviaciones o desajustes sean mayores, el elemento o parte de la estructura que presente dichas deformaciones, debe ser demolido y colado de nuevo por cuenta del contratista.

CIUDAD DE MEXICO

E.03. Cimbras de madera: las piezas de madera no deben estar torcidas o deterioradas (que tengan demasiados usos, estén resecas, superficie deshidratada o que esté podrida), y cuando vayan a trabajar a tensión no deben tener nudos.

Las varillas o tirantes usados para afianzar los moldes, pueden quedar ahogados en el concreto y cortarse a no menos de tres centímetros de las caras amoldadas del concreto. El agujero practicado se debe resanar con mortero de cemento-arena hasta dejar una superficie lisa, utilizando el adhesivo para concreto que indique el proyecto para lograr una mejor adherencia.

E.04. Cimbras metálicas: para la elaboración de estos moldes, no se deben usar piezas con defectos de fábrica, ni con superficies corroídas, golpeadas o dañadas. Cuando fuese necesario soldarlas, se debe verificar previamente el tipo de electrodo apropiado para el tipo de acero.

E.05. Cimbras de tubos de cartón comprimido: su uso se destina a moldes de columnas de sección circular, o bien, para dar ligereza y esbeltez a losas; en estos elementos se deben observar en general las indicaciones siguientes:

a. Los tubos se deben colocar en el lugar y niveles señalados por el proyecto y la obra falsa necesaria para conservar la verticalidad, cuando se trate de columnas, pilas y pilotes.

b. En el caso de losas se deben colocar aproximadamente al centro de su peralte, firmemente aseguradas para evitar que floten al colarse el concreto.

c. El eje longitudinal de los tubos debe ser paralelo al sentido del refuerzo principal.

d. Se debe proporcionar a los tubos un recubrimiento mínimo de dos centímetros y máximo de cinco centímetros en la parte inferior.

Para evitar la entrada de concreto a los tubos, se deben tapar sus extremos con el material adecuado.

e. La separación horizontal entre cada tubo cuando se utilicen para aligerar losas, no debe ser menor de cinco centímetros, para permitir el vibrado del concreto y evitar el contacto directo del vibrador con los tubos.

E.06. Moldes de fibra de vidrio.- Se pueden utilizar principalmente en forma de casetones para cimbra de losas reticulares. Éstos se deben fijar a los largueros de la obra falsa, alineados y distribuidos, según indique el proyecto.

E.07. Los alineamientos, niveles y dimensiones de los espacios confinados dentro de las cimbras deben corresponder a los de proyecto. Sin embargo, se pueden admitir las tolerancias detalladas en la siguiente tabla. Dentro de esas tolerancias no debe haber modificación de volúmenes para efecto de pago.

CIUDAD DE MÉXICO

Tolerancias geométricas

Concepto	Tolerancia
1. Desvíos respecto a la vertical	
1.1. En líneas y superficies de columnas, marcos y en aristas.	1/500 del tramo < 25 mm
1.2 En esquinas aparentes de columnas, ranuras de juntas de control y otras líneas principales	1/500 del tramo < 12 mm
2. Desvíos respecto a niveles o pendientes de proyecto*	
2.1 En el plano inferior de losas trabes	
- En cimbra para terminado aparente	(flecha) 1/500 del claro
- En cimbra para terminado común**	1/300 del claro
2.2 En dinteles aparentes, parapetos, y ranuras horizontales	1/500 del tramo < 12 mm
3. Desvíos de alineamientos respecto a la posición establecida en planta y a la posición relativa de columnas, muros y divisiones	1/500 tramo < 25 mm
4. Desvíos en la dimensión y localización de piezas de acoplamiento y aberturas en pisos y muros	- 3 y + 6 mm
5. Desvíos en la dimensión de la sección transversal de columnas y vigas y en el espesor de losas.	- 6 y + 12 mm
6. Desvíos en zapatas.	
6.1 Variación de la dimensión en planta	- 12 y + 5 mm
6.2 Variación de la dimensión de espesores	- 6 y + 25 mm
6.3 Desplazamiento o excentricidad	20% del ancho de la zapata en la dirección del desplazamiento sin exceder 50 mm
* Deben medirse antes de retirar los puntales de soporte.	
** Esta tolerancia podrá variar en casos excepcionales a los valores indicados para los elementos estructurales siguientes:	
1. En el extremo de voladizos:	1/200 de la longitud
2. En losas de tableros interiores:	1/400 del claro corto
3. En losas de tableros de esquina:	1/200 del claro corto
4. Para claros mayores de cinco metros, la tolerancia en la contraflecha de trabes al centro del claro se determina con la siguiente fórmula:	D= L /7200h Donde: L = claro en centímetros D = contraflecha en centímetros h = peralte del elemento en centímetros

E.08. Antes de iniciar el colado de concreto se deben verificar sistemáticamente los siguientes aspectos:

CIUDAD DE MÉXICO

a. Localización, número adecuado y verticalidad de los soportes, así como que estén provistos de rastras y cuñas de ajuste sujetadas adecuadamente.

   Deben tener apoyos suficientes de acuerdo a las condiciones del suelo o piso y de la carga que van a soportar.

b. El rigidización lateral y diagonal de marcos y puntales, largueros, madrinas y pies derechos; la firmeza de los costados mediante los yugos, separadores y barrotes adecuados.

c. En su caso, los puntales de pisos inferiores, que deben coincidir con los puntales de pisos superiores, en la misma vertical, hasta llegar al piso natural.

d. La estructura (contraventeo) de la obra falsa para resistir presiones laterales por viento o sismo y vibraciones por cargas móviles.

e. Alineamientos, dimensiones y niveles de los moldes, así como su limpieza y la correcta colocación de chaflanes, cuando así se requiera.

E.09. La remoción de cimbras se debe hacer de acuerdo con las siguientes indicaciones:

a. Los períodos entre la terminación del colado y la iniciación de la remoción de los moldes y de la obra falsa serán los siguientes:

Elemento estructural	Cementos CPO 30 R CPO 40 R	Cementos con o sin aditivos	
		CPO	CPE
		CPEG	CPC
		CPS	CEG
Bóveda	7 días	14 días	
Trabes	7 días	14 días	
Losas de entre piso	7 días	14 días	
Columnas	1 día	2 días	
Muros	1 día	2 días	
Costados de trabes, losas, etc.	1 día	2 días	
Guarniciones y parapetos		1 día	

b. La remoción de la cimbra cuando se usen aditivos se iniciará cuando lo señale la Residencia de Obra a través de la Supervisión, con base en los resultados de las pruebas de los cilindros tomados del concreto hidráulico empleado en la estructura.

c. Si se emplean amarres para sujetar y reforzar los moldes, se deben colocar y remover de manera que ninguno de ellos, excepto los metálicos, queden ahogados en el concreto.

d. En las maniobras de remoción de la cimbra no deben usarse procedimientos que dañen las superficies del concreto o que incrementen los esfuerzos a que estará sujeta la estructura. Los apoyos de la obra falsa tales como cuñas, gatos, etc., deben retirarse de manera que la estructura tome su esfuerzo uniforme y gradualmente.

E.10. Después de retirada la cimbra se deben dejar puntales que soporten el peso del concreto más la carga viva considerada durante la construcción.

Estos puntales se retirarán hasta que el concreto alcance su resistencia de proyecto, salvo que por condiciones estructurales se considere factible retirarlos cuando el concreto alcance el 90% de **la** resistencia de diseño.

E.11. En la construcción de cascarones y estructuras de grandes claros, no se debe retirar la cimbra hasta que el ensaye de los cilindros de concreto hidráulico representativos del mismo, curados en las mismas condiciones de la estructura, demuestren haber alcanzado la resistencia final de proyecto.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Cimbra de madera acabado aparente en columnas, caballetes o pilas para puentes. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la parte proporcional que corresponda según el número de usos de toda la madera de pino y cimbra de 16 mm y obra falsa, herrajes, dispositivos de fijación, goteros, chaflanes, desmoldante, soportes de cualquier tipo, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, habilitado o rehabilitado, cimbrado, descimbrado, colocación de desmoldante, remoción de rebabas, desaparición de juntas; acarreo del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de contacto de la cimbra con el concreto fresco, **según** líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que la supervisión verifique y apruebe el comportamiento mecánico y estanco de la cimbra una vez colado el concreto hidráulico, así como la estabilidad y resistencia de la obra falsa, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cimbra de madera acabado aparente de

CIUDAD DE MEXICO

contacto en columnas, caballetes o pilas para puentes; incluyendo la parte proporcional por la obra falsa.

( ) Hasta 7,50 m de altura $/m^2

( ) De 7,51 m a 20,00 m de altura $/m^2

F.02. ( ) Cimbra de madera acabado aparente en losa de superestructura de puentes y obra falsa tubular.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la parte proporcional que corresponda según el número de usos de toda la madera de pino y cimbra de 16 mm y la obra falsa tubular, dispositivos de fijación, soportes de cualquier tipo y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, habilitado o rehabilitado, cimbrado, descimbrado, remoción de rebabeo y desaparición de juntas; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de contacto de la cimbra con el concreto fresco, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que la supervisión verifique y apruebe el comportamiento mecánico y estanco de la cimbra una vez colado el concreto hidráulico, así como la estabilidad y resistencia de la obra falsa, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MEXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cimbra de madera acabado aparente en losa de superestructura de puente, incluyendo la parte proporcional de la obra falsa tubular.

( ) Hasta 7,50 m de altura $/m^2

( ) De 7,51 a 10,00 m de altura $/m^2

( ) Cimbra de madera acabado aparente en losa de superestructura de puentes de concreto pos tensado tipo cajón, incluyendo el costo de la parte proporcional de la obra falsa tubular.

( ) Hasta 6,00 m de altura $/m^2

( ) De 6,01 a 9,00 m de altura $/m^2

F.03. ( ) Cimbra, con paneles especializados con una cara de contacto plástica o de metal o una combinación entre madera y plástico para acabado espejo en losa de superestructura, alero de puente de concreto pos tensado.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la parte proporcional que corresponda según el número de usos de toda la madera de pino, cimbra de 16 mm, forro de fibra de vidrio y la obra falsa tubular, dispositivos de fijación, soportes de cualquier tipo y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, habilitado rehabilitado, cimbrado, descimbrado, remoción de rebabas y desaparición de juntas; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de contacto de la cimbra con el concreto fresco según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que la supervisión verifique y apruebe el comportamiento mecánico y estanco de la cimbra una vez colado el concreto hidráulico, así como la estabilidad y resistencia de la obra falsa,

CIUDAD DE MEXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cimbra de contacto acabado aparente, acabado espejo, en losa de superestructura y aleros de puentes de concreto pos tensado tipo cajón incluyendo la parte proporcional de la obra falsa tubular.

( ) Hasta 6,00 m de altura $/m^2
( ) De 6,00 m a 9,00 m de altura $/m^2

F.04. ( ) Cimbra metálica para murete.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro en la parte proporcional que corresponda según el número de usos de los moldes metálicos y la obra falsa, dispositivos para su fijación, separadores y chaflanes, desmoldante y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, habilitado, cimbrado, descimbrado, aplicación de desmoldante; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza

del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramienta necesaria para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de contacto de la cimbra con el concreto fresco según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que la supervisión verifique y apruebe el comportamiento mecánico y estanco de la cimbra una vez colado el concreto hidráulico, así como la estabilidad y resistencia de la obra falsa, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cimbra metálica para murete; hasta un metro de altura $/m^2

F.05. ( ) Cimbra de madera acabado aparente en muro de puentes.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la parte proporcional que corresponda según el número de usos de toda la madera de pino y cimbra de 16 mm, para moldes, y la obra falsa, herrajes, dispositivos de fijación, goteros y chaflanes, soportes de cualquier tipo, desmoldante y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para carga y descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, habilitado o rehabilitado, trazo, cimbrado, descimbrado, aplicación del desmoldante, remoción de rebabas y desaparición de juntas; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramientas necesarios para la ejecución correcta de la obra.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de contacto de la cimbra con el concreto fresco, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que la supervisión verifique y apruebe el comportamiento mecánico y estanco de la cimbra una vez colado el concreto hidráulico, así como la estabilidad y resistencia de la obra falsa, dentro del periodo establecido en el contrato y dentro de la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cimbra de contacto acabado aparente en muros de puentes.

( ) Hasta 4,80 m de altura $/m^2
( ) De 4,80 a 9,00 m de altura $/m^2

F.06. ( ) Cimbra de madera, acabado común en muro de puente.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la parte proporcional que corresponda según el número de usos de toda la madera de pino y cimbra, herrajes, dispositivos de fijación, goteros, chaflanes, desmoldante, soportes de cualquier tipo y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, habilitado o rehabilitado, trazo, cimbrado, descimbrado, aplicación del desmoldante, remoción de rebabas y desaparición de juntas; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo, el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de contacto de la cimbra con el concreto fresco, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que la supervisión verifique y apruebe el comportamiento mecánico y estanco de la cimbra una vez colado el concreto hidráulico, así como la estabilidad y resistencia de la obra falsa, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cimbra común en muro de puentes:

( ) Hasta 4,80 m de altura $/m^2
( ) De 4,81 a 9,00 m de altura $/m^2

CIUDAD DE MÉXICO

F.07. ( ) Cimbra de madera, acabado común para elementos de concreto.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro en la parte proporcional que corresponda según el número de usos de la madera para moldes, obra falsa y contraventeos, pernos, tornillos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, chaflán, gotero, atiezadores, separadores, desmoldante y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la carga, acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, cimbrado, descimbrado, aplicación del desmoldante; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramientas necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de contacto de la cimbra con el concreto fresco, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que la supervisión verifique y apruebe el comportamiento mecánico y estanco de la cimbra una vez colado el concreto hidráulico, así como la estabilidad y resistencia de la obra falsa, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cimbra común para cimentaciones en:

( ) Zapatas, dados, contratrabes, etc. $/m^2
( ) Losa tapa, hasta una altura de 1,50 m $/m^2
( ) Remates de plataformas para delimitar firmes de concreto hasta 20 cm de peralte $/m^2

( ) Cimbra común en:

( ) Cadenas, castillos, cerramientos, cejas y repisones de sección igual o menor que 0,02 m^2 hasta una altura máxima de 4,00 m. $/m^2
( ) Cadenas, castillos, cerramientos, cejas y repisones de sección mayor a 0,02 m^2 hasta una altura máxima de 4,00 m. $/m^2
( ) Columnas con alturas hasta 4,00 m $/m^2
( ) Columnas de 4,01 a 9,00 m $/m^2
( ) Muros hasta una altura de 4,00 m . $/m^2
( ) Faldones con una altura hasta 4,00 m $/m^2
( ) Faldones de 4,01 a 9,00 m $/m^2
( ) Pretiles hasta 4,00 m $/m^2
( ) Losas y trabes con alturas hasta 4,00 m $/m^2
( ) Losas y trabes de 4,01 a 9,00 m $/m^2
( ) Rampas de escalera con altura máxima de 4,00 m $/m^2
( ) Trabes aisladas con altura máxima de 4,00 m $/m^2

F.08. ( ) Cimbra de madera acabado aparente en elementos estructurales de concreto.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro en la parte proporcional que corresponda según el número de usos de la madera de pino para moldes y bastidores, triplay para el forro de los moldes, obra falsa, y contraventeos, pernos, tornillos, clavos, alambres y demás dispositivos de fijación, chaflán, gotero, atiezadores, separadores, desmoldante y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, cimbrado, descimbrado, aplicación de desmoldante, remoción de rebabas y desaparición de juntas; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo;

CIUDAD DE MÉXICO

el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de contacto de la cimbra con el concreto fresco según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que la supervisión verifique y apruebe el comportamiento mecánico y estanco de la cimbra una vez colado el concreto hidráulico, así como la estabilidad y resistencia de la obra falsa según sea el caso, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cimbra acabados aparentes en:

( ) Cadenas, castillos, cejas y cerramientos de sección menor o igual a 0,02 m^2 con altura máxima de 4,00 m $/$m^2$
( ) Cadenas, castillos cejas y cerramientos de sección mayor a 0,02 m con altura máxima de 4,00 m $/$m^2$
( ) Columnas con alturas hasta 4,00 m y de 4,01 a 9,00 m $/$m^2$
( ) Faldones con alturas hasta 4,00 m y de 4,01 a 9,00 m $/$m^2$
( ) Losas y trabes con alturas hasta 4,00 m y de 4,01 a 9,00 m $/$m^2$
( ) Rampas de escalera con altura hasta 4,00 m $/$m^2$
( ) Trabes aisladas con altura hasta 4,00 m y de 4,01 a 9,00 m $/$m^2$
( ) Muros con altura hasta 4,00 m $/$m^2$
( ) Pretiles con altura hasta 4,00 m. $/$m^2$

F.09. ( ) Cimbra con casetones de fibra de vidrio, acabado común en losa reticular.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro en la parte proporcional que corresponda según el número de usos de los casetones de fibra de vidrio, de la madera para el forro o tarimas, la obra falsa y contraventeos; arrastres, cuñas y tendidos, pernos, tornillos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, chaflanes, goteros, atiezadores, separadores, desmoldante y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la carga, descarga, acarreos libres horizontal y/o vertical, trazo, cimbrado, descimbrado y aplicación del desmoldante; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los

CIUDAD DE MÉXICO

trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de contacto de la cimbra con el concreto fresco, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que la supervisión verifique y apruebe el comportamiento mecánico y estanco de la cimbra una vez colado el concreto hidráulico, así como la estabilidad y resistencia de la obra falsa, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cimbra común en losa reticular con casetones de fibra de vidrio, a una altura máxima de entrepiso de 4,00 m, con peralte entre 20 y 45 cm. $/m^2$

F.10. ( ) Cimbra con casetones de fibra de vidrio acabado aparente en losa reticular - El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, los suministros en la parte proporcional que corresponda al número de usos de los casetones de fibra de vidrio, el triplay para el forro, la madera de pino para moldes y bastidores, obra falsa, contraventeos, andamios, cuñas y tendidos, pernos, tornillos, clavos, alambre, desmoldante y demás dispositivos de fijación, chaflanes, almacenaje materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la carga, descarga, manejos necesarios acarreo libre horizontal y/o vertical dentro de la obra, trazo, cimbrado, descimbrado, aplicación de desmoldante, retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de contacto de la cimbra con el concreto fresco según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que la supervisión verifique y apruebe el comportamiento mecánico y estanco de la cimbra una vez colado el concreto hidráulico, así como la estabilidad y resistencia de la obra falsa, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cimbra acabado aparente en losa reticular con casetones de fibra de vidrio a una altura máxima

CIUDAD DE MEXICO

de entrepiso de 4,00 m, con peraltes entre 20 y 45 cm. $/m^2

F.11. ( ) Cimbra metálica acabado aparente para losa.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro en la parte proporcional que corresponda al número de usos de la lámina, perfiles estructurales, obra falsa, contraventeos, andamios, elementos de fijación, almacenaje, mermas y desperdicios; la mano de obra para carga, descarga, manejos necesarios, acarreo libre horizontal y/o vertical, trozo, cimbrado, descimbrado, cortes, ajustes, sujeción y amacizado, retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de contacto de la cimbra con el concreto fresco, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que la supervisión verifique y apruebe el comportamiento mecánico y estanco de la cimbra una vez colado el concreto hidráulico, así como la estabilidad y resistencia de la obra falsa, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cimbra metálica acabado aparente para losa,
hasta 4,00 m de altura de entrepiso. $/m^2

CIUDAD DE MÉXICO

F.12. ( ) Suministro y colocación de buña de madera.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la buña de madera, dispositivos para su fijación, la parte proporcional de los andamios o escaleras y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, almacenaje, mermas y desperdicios; la mano de obra para la carga, descarga, manejos necesarios, acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, colocación en cualquier nivel, retiro de material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y equipo necesario para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de la buña **según** líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que la buña se encuentre en el sitio especificado aprobado por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Buña de madera en muro aparente $/m

F.13. ( ) Cimbra para acabado aparente a base de tubo cilíndrico de cartón en elementos estructurales de concreto- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del tubo cilíndrico de cartón y bastidores, obra falsa, y contraventeos, pernos, tornillos, clavos, alambres y demás dispositivos de fijación, chaflán, gotero, atiezadores, separadores, y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, cimbrado, descimbrado, remoción de rebabas y desaparición de juntas; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la cimbra tubular de cartón, según el diámetro especificado para su colado, dentro de las líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que la supervisión verifique y apruebe el comportamiento mecánico y estanco de la cimbra una vez colado el concreto hidráulico, así como la estabilidad y resistencia de la obra falsa, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MEXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cimbra acabado aparente con tubo cilíndrico
de cartón en columnas, de diámetros según proyecto. $/m

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÒN
CAPÍTULO 007 CONCRETO HIDRÁULICO EN OBRA

A. DEFINICIONES CLASIFICACIÓN Y OBJETO.

A.01. Es la mezcla de cemento pórtland, agregados pétreos naturales, procesados o artificiales, agua y adicionantes en su caso, en dosificación apropiada, mezclados por medios mecánicos, que al fraguar adquieren las características de resistencia previamente fijadas en el proyecto.

A.02. El concreto hidráulico empleado en obra, puede ser de dos tipos:

a. Estructural, según lo dispuesto en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.

1. Clase 1
2. Clase 2

b. No estructural, que puede emplearse en elementos estructurales cuyas condiciones de servicio no requieren el designado en el subinciso anterior.

A.03. El objeto de este capítulo se refiere a la utilización y manejo apropiado del concreto hidráulico en obra; su fabricación y calidad está contemplada en el capítulo 4.01.02.003 "Concreto Hidráulico," citado en la Cláusula B de Referencias

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal		G.D.F.
Norma Técnica Complementaria para Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto		G.D.F.
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.

CONCEPTOS	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	G.D.F.
Cimbra	3.01.02.006	G.D.F.
Agua para mezclas	4.01.01.018	G.D.F.
Aditivos para concreto hidráulico	4.01.02.004	G.D.F.
Concreto hidráulico	4.01.02.003	G.D.F.
Agregados Pétreos.	4.01.01.004	G.D.F.
Materiales para curado de concreto hidráulico	4.01.02.005	G.D.F.
Concreto hidráulico industrializado	NMX-C-155	ONNCCE
Concreto hidráulico para uso estructural	NMX-C-403	ONNCCE
Cementos hidráulicos. Especificaciones	NMX-C-414	ONNCCE
Curado de concreto	NS-16	IMCYC
Colocación de concreto por bombeo	NS-1	IMCYC
Practica para dosificar concretos	NS-2	IMCYC
Concreto lanzado	NS-10	IMCYC
Requisitos en membranas de curado	C-156	IMCYC

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales para concreto hidráulico en obra, o los que en el caso particular requieran, debe cumplir con los requisitos establecidos en el proyecto o lo que indique la Residencia de Obra a través de la supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente lo señalado en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas

Complementarias y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender lo indicado en el Libro 4 sobre Calidad de Materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación, debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez prevalecen sobre las normas citadas.

C.02. De la calidad del concreto industrializado, el proveedor es el único responsable por lo que no debe agregarse en obra aditivos ni agua sin la autorización de la Residencia de Obra y bajo la vigilancia de la supervisión.

C.03. El agua de lavado del interior de las revolvedoras montadas en el camión puede ser utilizada como agua de mezclado si cumple con los requisitos físicos indicados en la norma NMX-C-122.

C.04. En el caso de que se determine calentar materiales para compensar las bajas temperaturas ambientales, la temperatura máxima del concreto hidráulico en el momento de la producción y colocación no debe exceder de 305 K (32 ºC).

C.05. Para contrarrestar el efecto de las temperaturas ambientales altas, la supervisión puede aprobar e enfriamiento de materiales y la posibilidad de escarchar el agua sin que la temperatura del concreto fresco sea menor que 283 K (10 ºC).

C.06. El concreto hidráulico debe alcanzar la resistencia máxima a la compresión especificada en el proyecto, a la edad de 28 días.

C.07. El módulo de elasticidad promedio de tres muestras consecutivas cualesquiera debe ser igual o mayor al módulo de elasticidad de diseño especificado por el proyectista.

CIUDAD DE MÉXICO

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Para el manejo en obra del concreto hidráulico se debe tomar en cuenta lo siguiente:

a. El concreto hidráulico cuyo volumen a colar en un día o jornada exceda a 15 m^3 debe ser elaborado en planta y el volumen que sea igual o menor puede ser elaborado en obra, siempre que se cuente con el personal, equipo y materiales apropiados que garanticen la calidad del concreto.

b. Cuando el concreto hidráulico se fabrique mediante revolvedora, el contratista debe solicitar previamente la aprobación de la supervisión para el uso del equipo a utilizar. Si durante la fabricación del concreto el equipo presenta deficiencias, el contratista está obligado a corregirlas o retirar la máquina defectuosa y reemplazarla por otra en buenas condiciones.

Mientras tanto de no existir en obra el equipo, no podrá fabricarse el concreto. Además debe entenderse lo siguiente:

1. Los tiempos de revoltura en seco y con agua, serán fijados en cada caso por la supervisión, pero no debe de ser menor de 90 segundos.

2. El contenido de la revolvedora debe vaciarse por completo del tambor, antes de que los materiales para la siguiente operación sean introducidos en el mismo.

3. Si la obra así lo amerita, el contratista debe contar por lo menos con dos revolvedoras, para evitar cualquier suspensión en el colado.

4. Antes de iniciar la producción de concreto, debe contarse con la aprobación escrita de la supervisión. Previa verificación de que se encuentran en el lugar todos los materiales, equipo y personal necesario para el colado.

c. El concreto hidráulico cuya resistencia de proyecto sea mayor o igual a 24,49 MPa (250 kg_f /cm2) debe ser elaborado en planta para obtener la dosificación y calidad apropiada y el que sea inferior a dicha resistencia, puede ser elaborado en obra, siempre que se cuente con el personal, equipo y materiales apropiados que garanticen la calidad del concreto.

E.02. Las operaciones de transporte, colocación, vibrado, compactación, acabado y curado deben ser ejecutadas con el personal y equipos mecánicos apropiados, aprobados por la supervisión designada por el Gobierno del Distrito Federal, en función del volumen y del elemento estructural por colar.

CIUDAD DE MÉXICO

E.03. Sólo se permite dosificar y fabricar manualmente en obra el concreto que se utilice para elementos no estructurales. La supervisión debe verificar que para su fabricación sólo se dosifiquen y mezclen bachas cuyo volumen no sobrepase de un metro cúbico cada una. Para elementos estructurales debe dosificarse y fabricarse mediante elementos mecánicos (ver inciso E.0I.b), de este capítulo.

E.04. En toda obra donde se emplee concreto hidráulico se deben observar los siguientes lineamientos:

a. El contratista debe dar aviso por escrito con una anticipación mínima de veinticuatro horas antes de iniciar el colado del concreto de cualquier estructura o parte de ella, a la supervisión, para verificar que los trabajos previos se encuentren de acuerdo al proyecto y a las instrucciones que hayan dado; entre ellas, que el concreto a emplear cumpla con las especificaciones de proyecto en cuanto a su clase 1 ó 2, tipo de cemento a emplear, resistencias a la compresión, revenimiento, granulometrías, relación agua-cemento según condiciones de exposición y servicio, tipo de agregado (calizo, basáltico, andesítico), con o sin aditivos, módulo de elasticidad, contracción por secado final, coeficiente de deformación diferida; y aquellos otros que la Residencia

de Obra considere necesarios, según lo establecido en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias correspondientes y el capítulo 4.01.02.003 "Concreto hidráulico" del Libro 4, de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

b. Cuando la contratista no cuente con las especificaciones de proyecto debe solicitarlas a la supervisión. Para el caso de que el contratista omita, desconozca o no aplique las especificaciones de proyecto en el colado de elementos estructurales en donde se empleen concretos, la supervisión debe solicitarle al contratista los resultados de las pruebas de los concretos que haya realizado de acuerdo con lo establecido, de no haber realizado dichas pruebas, la supervisión debe ordenar hacerlas, con cargo a al contratista, de los resultados de estas pruebas, la supervisión podrá hacer la penalización a la que se haya hecho acreedor el contratista.

c. En ningún caso se debe usar concreto hidráulico industrializado o no, que llegue a su destino final (elemento estructural) después de haber transcurrido una hora a partir de la incorporación del agua en el mezclado. No se permite la falta de limpieza y condiciones inadecuadas de los medios de transporte que alteren las propiedades de la mezcla.

d. Cuando se emplee iluminación artificial durante el colado, la intensidad luminosa debe ser suficiente para proporcionar seguridad a los trabajadores y permitir la correcta colocación del concreto; dicha intensidad luminosa no debe ser menor de 200 luxes.

e. Las características del concreto deben corresponder a las fijadas en el proyecto, pero tratándose de concreto destinado a la construcción de elementos estructurales en edificación, además debe tener un coeficiente de contracción por secado a los 28 días E_f = 0,001 para concreto clase 1 y; E_f = 0,002 para concreto clase 2.

   En caso de colado de grandes volúmenes de concreto, el contratista debe contar en obra con un laboratorio de concreto que verifique que el concreto utilizado cumple con estas normas y las especificadas por el proyecto y tomar las muestras necesarias para hacer las pruebas de resistencia, contracción y elasticidad mencionadas anteriormente. En caso de existir dudas acerca de la calidad del concreto utilizado, la supervisión, debe solicitar los resultados de las pruebas que sean necesarias que garanticen que el concreto cumple con las especificaciones de proyecto.

E.05. Se debe entender por transporte del concreto industrializado, el traslado del concreto desde la planta de fabricación hasta el sitio de la obra.

Para el traslado del concreto hidráulico industrializado se debe emplear un camión tipo "revolvedora", que debe llenarse como máximo al 80% de su capacidad nominal y mantener uniforme la mezcla durante el transporte.

CIUDAD DE MEXICO

El concreto hidráulico dentro de la obra puede transportarse previa aprobación de la supervisión, por cualquiera de los métodos señalados a continuación:

a. Se pueden utilizar carretillas, vagonetas y botes manuales para el transporte a distancias cortas de volúmenes reducidos de concreto de consistencia plástica o semiplástica. Las carretillas deben estar provistas de llantas neumáticas para reducir el efecto de las vibraciones.

b. En los casos que se empleen canalones o tubos para la descarga, se deben observar las siguientes recomendaciones:

    1. Los canalones o tubos deben ser de acero o con recubrimiento de éste, de sección semicircular con tapa; o circular, según sea el caso y tendrán una pendiente que no exceda una relación de vertical a horizontal de 1/2, pero no menor de 1/3. Ésta pendiente debe ser constante en toda su longitud y cuando sea necesario cambiar de dirección, se deben colocar deflectores que obliguen al chorro de concreto a incidir verticalmente sobre el siguiente tramo de canalón o tubo, sin provocar velocidades excesivas que propicien segregación del material.

    2. Los canalones o tubos de más de seis metros de largo, o que no cumplan con la condición de pendiente máxima, pueden utilizarse si al final de la descarga se coloca una tolva que reciba al concreto antes de su distribución.

c. Las bandas transportadoras se emplearán en el transporte, ya sea horizontal o en pendiente, de concretos cuya consistencia sea seca o plástica, debiéndose evitar la segregación, la pérdida de ingredientes, el secado excesivo y el incremento en la temperatura.

    Se debe disponer de un dispositivo adecuado a la descarga, como puede ser un embudo, para prevenir la segregación, impidiéndose al mismo tiempo que el mortero quede adherido en la parte de la banda que regresa. Cuando se tengan recorridos muy largos, se debe descargar la mezcla de concreto en una tolva antes de proceder a su distribución.

d. Cuando el proyecto o la Residencia de Obra lo autorice la supervisión podrá ordenar a la contratista, que el transporte de la mezcla se realice por medio de bombeo.

    El equipo de bombeo debe colocarse fuera de la zona de colado, para que no produzca vibraciones.

    Para que el concreto pueda bombearse con facilidad, la mezcla debe ser plástica, cohesiva y de consistencia media. Se debe establecer un revenimiento óptimo, el cual se debe mantener a lo largo de toda la obra. No

CIUDAD DE MÉXICO

se deben emplear revenimientos inferiores a cinco centímetros ni mayores a quince centímetros.

Los cambios de dirección y las mezclas poco cohesivas, reducen las distancias de bombeo.

Salvo que el proyecto o la Residencia de Obra a través de la supervisión indiquen otra disposición, el bombeo se debe efectuar a una distancia máxima de trescientos metros en dirección horizontal y de noventa metros en dirección vertical.

Para que una mezcla pueda bombearse satisfactoriamente a distancias mayores a 100 metros horizontales y 50 metros verticales, se requerirá de un mayor volumen de arena y agua para contrarrestar la pérdida de revenimiento como resultado de la compresión de la mezcla; sin embargo, estos incrementos sólo se deben hacer en los casos estrictamente necesarios y con la debida aprobación por escrito del representante del Gobierno del Distrito Federal, indicando la proporción exacta entre los agregados y el cemento, conservando en todos los casos la resistencia de proyecto.

El tamaño máximo del agregado grueso estará limitado por el diámetro de la tubería de bombeo, la cantidad del agregado en la mezcla, la resistencia deseada y el espaciamiento del acero de refuerzo. Como regla general no se deben emplear agregados gruesos mayores a cuarenta milímetros de diámetro (1½").

Antes de iniciar el bombeo del concreto, se debe lubricar la tubería mediante el bombeo de un mortero de consistencia semejante a la del concreto empleado, pero sin agregado grueso. Por lo general, medio metro cúbico de mortero es suficiente para lubricar trescientos metros de tubería de quince a veinte centímetros de diámetro colocada en posición horizontal. Para líneas verticales o más cortas, se necesitará menor cantidad de mortero. Este mortero no se debe utilizar como parte del concreto que será colocado y debe desecharse.

e. Botes para concreto hidráulico.- Este método se debe emplear en el transporte de mezclas relativamente secas, permitiendo hacer el traslado prácticamente sin segregación. Las capacidades de los botes varía entre uno y diez metros cúbicos, empleándose los de menos capacidad en trabajos de concreto estructural y los mayores en los concretos masivos.

f. En el transporte del concreto hidráulico, utilizando procedimientos diferentes a los descritos en los párrafos anteriores, requerirá de la aprobación previa de la supervisión.

E.06. En la colocación del concreto hidráulico se debe poner especial cuidado en evitar la segregación del mismo. Para evitar la segregación, el concreto se debe depositar tan cerca como sea posible de su posición final y evitar que fluya

lateralmente a una distancia superior a un metro. No se permite que el concreto se deslice o se deposite continuamente en un mismo punto para que fluya posteriormente por toda la cimbra o formando un ángulo, debido a que en estos casos el agregado grueso y el mortero tienden a separarse. Si el concreto está confinado lateralmente, ya sea por cimbras o por cualquier otro medio, hay una tendencia del agregado grueso a decantarse y de las partículas más finas y del agua a subir. Para evitar esta segregación en colados profundos, a medida que el nivel se eleva, se deben utilizar mezclas más secas (con menor revenimiento).

E.07. Inmediatamente antes de efectuar el colado, se debe comprobar que todas las superficies de cimbras y materiales que vayan a quedar ahogados, estén limpias de aceite u otras sustancias que impidan la adherencia del concreto o modifiquen sus características tales como lodo, escombro, agua encharcada o pegaduras de lechada de concreto o de mortero seco. Las superficies absorbentes sobre las que se colocará el concreto, deben estar saturadas de agua previamente para evitar disminución en el fraguado normal del colado.

E.08. Debe evitarse hacer colados en agua corriente, o dejar bajo la acción de ésta al elemento recién colado antes de que haya endurecido. Si durante el colado se presentase alguna lluvia que pudiera causar deslaves o defectos en el acabado del elemento, deben protegerse convenientemente las superficies de concreto fresco.

E.09. Cuando se cuelen monolíticamente losas y vigas con elementos de soporte, muros y columnas, el concreto empleado en la parte superior, de cincuenta a cien centímetros de estos últimos elementos, debe tener un menor revenimiento, que permita al ser vibrado que quede colocado adecuadamente, debiendo quedar la superficie superior bien compactada. Después de esta etapa, se esperará de una a tres horas a juicio de la supervisión, según la temperatura ambiente, antes de colocar el concreto de la losa y de las vigas, evitando de esta forma la presencia de agrietamientos debidos a los posibles asentamientos del concreto.

CIUDAD DE MEXICO

E.10. El concreto se debe colocar en capas horizontales no mayores de veinte centímetros, debiendo estar aún sin fraguar la capa precedente, cuando una nueva capa sea colada sobre ella.

La primera capa colocada sobre concreto endurecido o sobre roca, requiere de una mayor compactación que las subsecuentes, asegurando de esta forma un contacto adecuado en la junta. Se debe asegurar que la última capa de los colados quede plana y a nivel.

E.11. Se debe evitar por lo menos durante 24 horas, transitar y colocar cualquier objeto sobre el concreto fresco así como sobre el acero de refuerzo ya instalado.

E.12. El tiempo máximo de suspensión del colado y el siguiente en un mismo elemento, debe ser de treinta minutos.

E.13. Para el colado de elementos estructurales tales como caballetes, pilas, estribos, columna y muros, con concreto masivo, deben considerarse las siguientes indicaciones:

a. La revoltura se debe vaciar en capas horizontales continuas, de 25 a 30 cm de espesor. Cada capa se debe acomodar y compactar en todo su espesor para obtener un concreto que llene completamente los moldes y cubra en forma efectiva el acero de refuerzo.

b. Cuando el concreto hidráulico deba vaciarse desde alturas mayores de tres metros, deben tomarse precauciones especiales, tales como el uso de deflectores o tuberías adecuadas para su colocación (trompas de elefante). La revoltura no se debe amontonar para ser extendida posteriormente en los moldes.

c. En el colado de muros se puede requerir de tolvas y ductos para bajar el concreto. Si es posible colocar el concreto de todo el elemento en un tiempo tal que el mortero adherido en las cimbras y en el acero de refuerzo no se haya secado antes de concluir la maniobra, no será necesario el empleo de estos dispositivos. En caso contrario su empleo es indispensable para evitar las incrustaciones.

d. La superficie libre de la última capa que se cuele, ya sea por suspensión temporal del trabajo de acuerdo con las indicaciones de la supervisión o por término de las labores diarias, debe limpiarse tan pronto como dicha superficie presente un fraguado con la consistencia suficiente para conservar la forma, retirando la lechada y otros materiales perjudiciales.

e. Por ningún motivo se debe suspender el trabajo o interrumpirse temporalmente, cuando falten menos de cuarenta y cinco centímetros para enrasar el coronamiento final de muros, estribos, pilas o columnas salvo que éstos tengan que rematar en dalas, coronas y/o diafragmas, capiteles o marquesinas de menos de cuarenta y cinco centímetros de grueso, en cuyo caso se puede dejar una junta de construcción en el lecho bajo de dichos elementos.

E.14. El colado de elementos estructurales, tales como vigas o losas, debe sujetarse a las siguientes indicaciones:

a. Se debe colar por frentes continuos, cubriendo toda la sección del elemento estructural.

b. No se debe dejar caer la mezcla de alturas mayores de 1,50 m, ni amontonarla para después extenderla en los moldes.

c. El colado debe ser continuo hasta la terminación del elemento estructural o hasta la junta de construcción que fije el proyecto.

CIUDAD DE MÉXICO

Cuando por condiciones particulares se suspenda el colado sin haber terminado o sin que se hubiera previsto alguna junta, la supervisión debe indicar lo procedente. En el caso de que el contratista suspenda el colado, sin aprobación de la supervisión, la demolición del concreto colado hasta donde sea necesario y la reposición del concreto demolido debe ser a cargo del contratista.

E.15. Compactación.- Durante el mismo colado y hasta veinte minutos posteriores al vaciado del concreto, se debe acomodar la mezcla de manera que se llenen totalmente los moldes, sin dejar huecos dentro de la masa del concreto. Esto se obtiene con alguno de los procedimientos siguientes:

a. Mediante el uso de vibradores de inmersión según los elementos estructurales por colar, previa aprobación de la supervisión. Deben emplearse en número suficiente para asegurar un correcto acomodo de la revoltura, de acuerdo con la pieza y el volumen correspondiente a la etapa que deba colarse.

b. Cuando la mezcla se deposite en pisos o en estructuras de espesor reducido, se debe acomodar correctamente mediante pisones de tipo vibratorio, máquinas de acabado y otros equipos o métodos aprobados por la supervisión.

c. Cuando se trate de elementos pre colados se deben usar además, vibradores de moldes en el número y forma que indique el proyecto.

E.16. Para los casos que se mencionan en los párrafos a, b y c, del inciso inmediato anterior, debe observarse que los vibradores empleados sean del tipo, frecuencia y potencia apropiados, de acuerdo con el elemento estructural por colar, para que se obtenga un concreto compactado, que presente una textura uniforme y una superficie tersa en sus caras visibles. Ver Tabla 1.

Evitar el vibrado excesivo, para impedir cualquier segregación o clasificación en la revoltura, el contacto directo del vibrador con el acero de refuerzo, que afecte a las partes previamente coladas o modifique la posición del acero de refuerzo y el contacto directo con los moldes, por el interior o exterior, ya que se pueden afectar las dimensiones finales y la ubicación misma del elemento estructural.

CIUDAD DE MÉXICO

TABLA 1 Características que deben reunir los vibradores de concreto, así como las aplicaciones apropiadas de los mismos

Características y aplicaciones de los vibradores de concreto					
Tipo		Elemento vibratorio			

	Frecuencia mínima recomendable r.p.m.	Longitud en cm	Diámetro en cm	Capacidad de consolidación m2/h	Número de operarios	Aplicación (relatada en):
Cabeza de Inmersión, de operación manual *	9 000	Hasta 34,3	2,2-4.4	1.5-3,8	1	Párrafo "A"
Cabeza de inmersión, de operación manual *	9 000	25,4 - 50,8	4,8-6.4	3.8-15.3	1	Párrafo "B"
Cabeza de inmersión, de operación manual *	7 000	25,4-71.1	6,0 - 7.6	11,5-19,1	1	Párrafo "C"
Cabeza de inmersión montados en grupo **	7 000	25,4-71,1	6,0-7,6	- - - - - - -	0 a 1	Párrafo "D"
Cabeza de inmersión unido a máquina pavimentadora *	7 000	30,5-45.7	7.9-11,4	19,1 -26,8	1	Párrafo "E"
Tubo de inmersión, unido a máquina pavimentadora	5 000	Hasta 7.6 m **	7.5	- - - - - - -	0	Párrafo "F"
De superficie, discos o reglas ***	3 000	Hasta 12,82 m de largo y 45 cm de ancho	- - - - - - -	- - - - - - -	0 a 2	Párrafo ”G"
De superficie, disco giratorio	1 800	- - - - - - -	- - - - - - -	- - - - - - -	1	Párrafo "H"

CIUDAD DE MÉXICO

Párrafo A.- Concreto plástico, trabajable en miembros muy delgados y sitios confinados y para fabricación de especímenes para ensayes de laboratorio. Conveniente como auxiliar de vibradores más grandes en concretos pre esforzados, donde muchos cables y ductos causan congestión en las cimbras.

Párrafo B.- Concreto plástico trabajable en muros delgados, columnas, trabes, pilas, pisos y techos ligeros, cubiertas ligeras de puentes, y a lo largo de las juntas de construcción.

Párrafo C- Concreto plástico trabajable con menos de 7,5 cm de revenimiento que puede utilizarse en construcción general tal como muros, columnas, trabes, pilas, pisos, cubiertas de puente y losas de techo. Vibración auxiliar adyacente para cimbras de concreto masivo y pavimentos.

Párrafo D.- Concreto para pavimento, puede unirse a un marco en la parte posterior del extendedor, o en un carro separado, o en un marco adelante del primer escantillón del acabador.

Párrafo E.- Concretos para estructuras de 0 hasta 5 cm de revenimiento, depositado en incrementos hasta de 1,5 m^3 en construcción pesada, en cimbras relativamente abiertas, en casas de máquinas, pilas de puentes y cimentaciones.

Párrafo F.- Pavimentos, para toda la profundidad de la losa, dependiendo del número de unidades, profundidad de inmersión.

Párrafo G.- Concretos para pavimentos de carreteras y aeropuertos. En losas menores de 30 cm de espesor, para ahogar cantos rodados de 10 cm de diámetro máximo y compactar superficies horizontales. Efectiva a una profundidad máxima de 30 cm aproximadamente.

Párrafo H.- Concreto para pavimentos, ductos y canales, con superficies expuestas a desgaste con 5 cm de revenimiento; en pisos con tráfico pesado, rampas, plataformas, losas de puente y losas de cubierta, ductos y canales. También se usa para vibrar superficies de concreto expuestas al desgaste, para integrarlas con agregado graduado ya sea metálico o natural, para obtener superficies más duras.

Los vibradores de cabeza de inmersión son de transmisión de eje flexible, accionados por motor eléctrico o de gasolina. Los tipos de motor a la cabeza son eléctricos o neumáticos.

* Por claridad, la frecuencia del vibrador se indicará referida a la velocidad de giro de la flecha en revoluciones por minuto. Los valores se refieren a la velocidad cuando el vibrador está sumergido en el concreto.

** Los tubos vibratorios para pavimentos pueden consistir de cinco unidades separadas, que cubran anchos de losa de 7,5 m.

*** El vibrador de superficie para pavimentos está unido al extendedor o a la acabadora. Si el pavimento es reforzado, se sujeta al extendedor o a la acabadora cuando operan en la capa superior.

E.17. Los vibradores se deben operar verticalmente; por ningún motivo debe aceptar la supervisión, introducir el cabezal en posición horizontal.

Cuando el concreto se coloque en diferentes capas, la cabeza vibradora debe penetrar aproximadamente cinco centímetros en la capa subyacente, la que estará en estado plástico, sin haber alcanzado su fraguado inicial. En las áreas en las cuales se vacíe (cuele) concreto fresco sobre concreto previamente colocado, se debe hacer una vibración mayor de la usual, especialmente cuando se trate de

CIUDAD DE MÉXICO

concreto masivo, penetrando la cabeza vibradora como se indicó anteriormente hasta establecer contacto con el concreto ya vibrado.

E.18. Acabados.- Todas las superficies deben estar exentas de bordes, rugosidades, salientes u oquedades de cualquier clase y presentar el acabado superficial que indique el proyecto.

Cualquier superficie cuyo acabado no reúna las condiciones exigidas, debe corregirse como lo indique la Residencia de Obra a través de la supervisión y todos los costos derivados de estas correcciones deben correr por cuenta del contratista.

Los alambres de amarre del acero de refuerzo o de la cimbra deben doblarse hacia el interior del elemento a colarse, o deben cortarse al paño de la superficie del concreto.

E.19. Acabados en superficies expuestas.- A continuación se definen los diferentes tipos de acabado y los requisitos que deben cumplirse en su realización:

a. Acabado a nivel.- Consiste en nivelar el concreto colocado para dejar una superficie uniforme, eliminando el concreto sobrante después de su compactación por medio del desplazamiento de una regla metálica o de madera totalmente recta sobre la superficie, con un movimiento de rasero sobre las guías de madera o metal previamente instaladas para tal fin al nivel requerido en proyecto. En las superficies curvas se debe usar una regla especial con esa forma.

b. Acabado rastreado.- Se debe dar este acabado a todas las superficies de concreto con acabado reglado que queden expuestas a la vista, a menos que el proyecto o la Residencia de Obra a través de la supervisión especifiquen otro tipo de acabado.

CIUDAD DE MEXICO

Este trabajo se debe hacer manualmente, o mediante equipo accionado con motor. Debe iniciarse inmediatamente después que la película de agua superficial de concreto con acabado reglado haya desaparecido, aplicando el alisado mínimo indispensable para dejar una superficie que resulte uniforme en textura y libre de las marcas del reglado. Cuando posteriormente tenga que aplicarse acabado pulido con llana, el alisado debe dejar una pequeña cantidad de mortero sin exceso de agua en la superficie, para lograr un pulido efectivo.

Cualquier nivelado que requiera hacerse sobre la superficie del concreto, ya sea corte de montículos o relleno de depresiones, debe efectuarse en esta etapa de alisado. Si el proyecto o la Residencia de Obra a través de la supervisión lo requieren, las juntas y bordes deben acabarse con herramientas especiales apropiadas, preferiblemente las que dejan chaflanes en los bordes (volteadores).

c. Acabado pulido con llana.- Generalmente y si el proyecto o la Residencia de Obra a través de la supervisión no ordenaran otra disposición, se les debe dar este acabado a los concretos de los pisos en los edificios, en la parte superior de los barandales de concreto y en las partes visibles de escaleras, pedestales y elementos similares, estas superficies deben ser terminadas inicialmente con acabado alisado a plana.

El pulido con llana debe iniciarse una vez que haya desaparecido la película de agua superficial alisada a plana y después de que el concreto haya endurecido suficientemente para impedir un exceso de flujo de materiales finos y agua a la superficie del mismo; lo anterior debe hacerse manualmente, mediante una llana metálica, aplicando una presión firme y uniforme para dejar tersa la superficie arenosa dejada por el alisado con plana. Este acabado debe ser firme y uniforme, sin defectos, ondulaciones o marcas de la herramienta utilizada.

Las superficies que vayan a estar sujetas a desgaste mayor, se deben endurecer, pasando nuevamente la llana sobre la superficie ya pulida, aplicándole una presión firme en el momento en que el concreto esté a punto de endurecer, continuando esta operación hasta que la superficie quede dura y con una apariencia lustrosa.

Acabado escobillado o manteado.- En las superficies en que así lo indique el proyecto o la Residencia de Obra a través de la supervisión, inmediatamente después de terminado el pulido con llana, se le debe dar a la superficie una textura rugosa, pasando sobre la superficie del concreto una escoba o banda de manta de yute en sentido transversal, o en el sentido que indique el proyecto o la Residencia de Obra a través de la supervisión.

CIUDAD DE MEXICO

Acabado con capa superior resistente al desgaste.- Cuando así lo indique el proyecto o la Residencia de Obra a través de la supervisión, la mezcla utilizada en la capa superior debe estar compuesta de materiales seleccionados, para proporcionar a la superficie acabada una alta resistencia al desgaste, para cuyo propósito se debe seguir el procedimiento siguiente:

1. La losa debe ser colada hasta un nivel de 2,0 a 2,5 cm por debajo del nivel requerido en proyecto, colocándola en forma adecuada. La siguiente operación se debe ejecutar antes de que hayan transcurrido 24 horas después del colado de la base.

2. Cuando la capa superior deba ser colocada el mismo día que la base, ésta se hará una vez que haya desaparecido el agua de la superficie de la losa y que ésta pueda soportar el peso de un hombre, sin dejar marcas apreciables. Se debe esparcir la mezcla de la capa superficial, compactándola y alisándola con plana, verificando su nivel y terminándola como se especificó para el caso de superficies alisadas con plana o pulidas con llana; debiendo ser la llana utilizada en el pulido primario del tipo de impacto, accionada con motor.

3. Cuando se difiera la colocación de la capa superior, se debe limpiar la superficie base con una escoba de alambre para remover residuos y escarificar su superficie; a continuación, debe ser curada en húmedo por un período de tres días. La base una vez limpia debe protegerse de cualquier contaminación hasta el momento de colocar la capa superior.

   Antes de colocar ésta, la losa base debe ser nuevamente limpiada y humedecida, sin dejar agua estancada en su superficie. Se debe formar una capa de ligue, empleando un mortero espeso de cemento pórtland ordinario - arena cernida en malla N° 30 en proporción 1:1, que se colocará sobre la superficie, para propiciar la adherencia entre las dos capas.

   No se debe permitir que este mortero fragüe o se endurezca antes de su colocación; en caso contrario, debe ser rechazado preparándose uno nuevo. Una vez colocada la capa superior debe ser compactada y acabada, como en el caso de la capa superior colocada el mismo día que la base.

f. Acabado lanzado en seco.- Este acabado se debe colocar sobre una base de concreto previamente colado. Cuando se especifique la aplicación de un agregado metálico o mineral lanzado en seco, el agregado seleccionado debe ser mezclado previamente con el cemento pórtland ordinario, en la proporción recomendada por el fabricante del agregado. Se debe hacer una primera aplicación de la mezcla para asegurar la fijación a la base, inmediatamente después se debe alisar con plana. Posteriormente, una vez que el mortero endurecedor se haya incrustado en la superficie del concreto, se aplica el resto de la mezcla en forma perpendicular a la dirección de la primera aplicación. Esta segunda aplicación debe ser más abundante en aquellas áreas no cubiertas suficientemente con la primera aplicación. Finalmente se debe hacer un segundo alisado acabando la superficie en forma continua con escobillado, alisado con plana o pulido con llana, según sea el caso especificado. Conviene elaborar un volumen de material mezclado un poco superior al que debe usarse para la terminación total de la superficie indicada.

g. Acabado con superficie antiderrapante.- En donde fuese especificada una superficie antiderrapante, se debe aplicar un acabado lanzado en seco, como se detalló en el párrafo anterior, empleando como agregado cerámica triturada, mezclada con óxido de aluminio y otras partículas abrasivas adecuadas. La cantidad de aplicación de estos materiales debe ser como mínimo de 1,30 kilogramos por metro cuadrado de superficie.

h. Acabado con agregado expuesto.- Cuando así lo indique el proyecto o la Residencia de Obra a través de la supervisión, debe hacerse en la forma siguiente: Una vez que el agua de la superficie de acabado se haya evaporado, se debe esparcir uniformemente el agregado del color y tamaño especificados (normalmente de 9,5 a 16 mm) sobre la superficie del concreto hasta darle un

CIUDAD DE MÉXICO

recubrimiento completo con espesor de una sola piedra; posteriormente incrustar el agregado en el concreto fresco mediante un ligero apisonamiento, alisando a continuación la superficie mediante una plana, hasta dejar el agregado completamente cubierto por el mortero y que la superficie quede totalmente plana, con una tolerancia máxima de 6,0 mm, medida con regla recta de 3 m de longitud.

Una vez que el concreto haya endurecido lo suficiente para impedir el desprendimiento del agregado, se debe proceder a la exposición de éste, mediante el procedimiento siguiente. Hacer fluir agua en cantidad suficiente, pero sin fuerza, sobre la superficie del concreto, mientras se retira el mortero en el que se encuentra incrustado el agregado, retirando el mortero del agregado mediante barrido con una escoba de cerdas.

Este trabajo se debe continuar hasta que el agregado quede expuesto uniformemente, sin causar desprendimiento del mismo.

Se permite la aplicación de un retardador químico esparcido sobre la superficie del concreto fresco, después de que ésta haya sido alisada con plana, con el propósito de alargar el tiempo disponible para las operaciones de exposición del agregado.

E.20. Acabados no especificados.- Cuando el proyecto o la Residencia de Obra a través de la supervisión no especifique el tipo de acabado, éste debe ser de cualquiera de los tipos siguientes, de acuerdo con la utilización que se pretenda dar a la superficie.

a. Acabado reglado.- En superficies que recibirán la aplicación de un cementante.

b. Acabado alisado a plana.- En superficies de azoteas que recibirán algún tipo de recubrimiento y en superficies que recibirán una membrana impermeable o terrazo.

c. Acabado pulido a llana.- En pisos que se utilizarán como andaderos o que recibirán algún recubrimiento posterior (loseta vinílica, linóleum, pintura epóxica, entre otros).

d. Acabado escobillado o manteado.- En banquetas, andaderos, pisos de cocheras y rampas, entre otros.

e. Acabado con superficie antiderrapante.- En plataformas, escalones y descansos de escaleras exteriores y en rampas para peatones, entre otros.

E.21. Acabados a superficies formadas con moldes.- A continuación se describen los acabados que se especificarán para superficies pre moldeadas y sus procedimientos generales de trabajo:

CIUDAD DE MEXICO

a. Áspero.- Este acabado se debe dar a aquellas superficies que no estén expuestas a la vista. El tratamiento consiste tan sólo en reparar los defectos superficiales del concreto y corregir las depresiones, rellenando los agujeros dejados por los pasadores empleados para sujetar las cimbras.

b. Expuesto.- Este acabado es obligatorio para todas las superficies que queden expuestas permanentemente y para las cuales no se especifique ningún acabado en especial, las partes de los moldes en contacto con el concreto pueden ser de acero preferiblemente, o de triplay, no admitiéndose el empleo de moldes recubiertos con láminas.

   Para este tipo de acabado se admite una tolerancia en sus irregularidades causadas por desplazamiento de las cimbras, por errores en su colocación, por pérdida de nudos en la madera o cualquier otra causa hasta de 6 mm. En caso contrario, deben ser corregidas por el contratista absorbiendo éste, los costos de dichas correcciones.

c. Aparente.- Cuando no se especifique otro acabado, este tipo es obligatorio para todas las superficies que queden expuestas permanentemente a la vista y cuando el acabado sea de especial importancia; para este propósito es indispensable que las cimbras sean construidas por mano de obra calificada y experimentada, utilizando madera machihembrada o triplay con acabado de primera en una cara y, con precisión en sus dimensiones. No se permite forrar las cimbras con láminas, ni realizar remetidas o abultamientos visibles en la cimbra, así como tampoco lo que pueda ocasionar pérdida en el alineamiento de la superficie visible.

   Todas las juntas de los moldes deben ser calafateadas suficientemente para darles hermeticidad y evitar la pérdida de la lechada. En este tipo de acabado sólo se toleran irregularidades graduales de 6,5 mm. Las irregularidades admisibles provocadas por corrimientos de la cimbra, por errores en su colocación o por otros defectos de las cimbras, se limitarán tan sólo a 3 mm con respecto al paño de proyecto.

d. Recubierto.- Las superficies que vayan a ser recubiertas con yeso, estuco o mezcla, deben tener un acabado áspero, para lo cual es necesario que el concreto hidráulico haya quedado en contacto con la superficie áspera de la cimbra de madera y picarse previamente al recubrimiento. En este caso no deben recubrirse los moldes con láminas, ni utilizar placas de acero. Para este tipo de acabado se permite una tolerancia en las irregularidades de 6,5 mm, tanto para las abruptas, como para las graduales.

e. Frotado.- Este acabado se les dará a las superficies que sean especificadas con calidad de aparentes, y se deben tener en cualquiera de los tres grados siguientes:
   Frotado liso.- Este acabado se debe realizar sobre concretos recién endurecidos, a una edad no mayor que al día siguiente de quitarse la cimbra. Para ello, la superficie debe ser humedecida y frotada con piedras de

CIUDAD DE MÉXICO

carborundum u otro abrasivo, hasta dejarla con un color y textura uniformes. Para el proceso de frotado sólo se debe emplear la pasta de cemento obtenida del mismo concreto durante el frotado.

g. Limpio con mortero.- Para realizar este acabado se debe utilizar una mezcla de cemento pórtland ordinario - arena fina en proporción 1:1,5 con el agua suficiente para formar una pasta con consistencia de pintura espesa, sustituyendo parte del cemento gris con cemento blanco, en cantidades suficientes para igualar el color del mortero con el de la superficie del concreto.

   Ningún trabajo de este tipo debe hacerse, hasta que todas las superficies contiguas que vayan a ser tratadas estén terminadas y sean accesibles. Una vez preparada la pasta de textura y color uniforme, las superficies del concreto se deben humedecer hasta impedir que éste absorba el agua del mortero; luego se debe aplicar el mortero mediante una brocha; después restregar vigorosamente la superficie con una plana ancha, hasta cubrirla toda y rellenar todas las burbujas de aire y agujeros existentes sobre la misma. Estando aún el mortero plástico, se debe quitar todo el exceso del mismo, trabajando la superficie mediante una plana de hule, con costales de yute o con otro medio adecuado. Una vez que la superficie se haya aclarado por efecto del secado, aproximadamente 30 minutos de terminado el proceso, se debe frotar vigorosamente con una manta de yute limpia, Este acabado debe mantenerse húmedo cuando menos 36 horas después del frotado final y se permite durante este período efectuar la limpieza a medida que avanza el trabajo.

h. Alisado con plana de corcho.- Este acabado debe hacerse cuando sea posible quitar las cimbras al segundo o tercer día después de su colado, retirando todos los pasadores, alambres, rebabas y salientes del concreto. Se debe preparar una pasta de cemento pórtland ordinario, arena fina en proporción 1:1, con el agua necesaria para producir un mortero seco, que se debe aplicar sobre la superficie del concreto, previamente humedecida con una plana de hule rígida o llana, hasta llenar todos los huecos de la superficie. Se debe comprimir el mortero dentro de los huecos, con una piedra o muela de afilar de baja velocidad. En caso de que el mortero superficial seque con una rapidez tal que no permita compactación y acabado adecuados, se permite aplicar pequeñas cantidades de agua mediante aspersor manual. La textura final se debe dar con una plana de corcho frotada espiralmente en la superficie.

i. Con chorro de arena.- En los casos en que las manchas de agua, acumulaciones de mortero y compuestos de sello sobre la superficie de concreto, deban ser removidos mediante la aplicación de chorro de arena, la que se utilice debe pasar por la malla No. 30 y el equipo de lanzamiento debe tener capacidad para controlar la presión neumática entre 0,098 MPa y 0,29 MPa (1 y 3 kg_f/cm^2), estar equipado con una manguera, cuya longitud en ningún caso debe ser mayor de 60 metros, y tener una boquilla de 9,5 mm de diámetro u otro tamaño que proporcione los mismos resultados.

CIUDAD DE MÉXICO

El tratamiento mediante chorro de arena no debe aplicarse antes de que hayan transcurrido 14 días de haber colado el concreto, cuando éste hubiese sido curado con agua, ni antes de 28 días cuando hubiese sido curado con membrana.

En muros debe iniciarse el tratamiento por su parte superior, trabajando hacia abajo con un movimiento oscilatorio. Después de que una sección de muro haya sido acabada con el chorro de arena, debe lavarse con agua para eliminar el polvo adherido a su superficie.

E.22. Tolerancias en terminados estructurales. Para dar por terminada la construcción de una estructura de concreto, la supervisión, debe verificar los alineamientos, posiciones, niveles, dimensiones, forma y acabado de los elementos estructurales, de acuerdo con lo fijado en el proyecto o lo señalado por la Residencia de Obra, dentro de las tolerancias que se indican a continuación:

a. Las dimensiones de cualquier sección transversal de una trabe o columna, no debe diferir de las especificadas en el proyecto en más de 0,05 d + 10 mm o menos de 0,03 d + 3 mm, en donde "d" es la dimensión para la que se considera la tolerancia.

b. El espesor de zapatas, losas, muros y cascarones no debe diferir del especificado en el proyecto en más de 0,05 h + 5 mm o menos de 0,03 h + 3 mm, en donde "h" es el espesor del elemento estructural analizado.

c. Los ejes de la sección transversal de una columna en el desplante, no deben distar de los especificados en el trazo del proyecto en más de 0,01 d + 10 mm, en donde "d" es la dimensión de la sección de la columna perpendicular al eje de que se trate.

CIUDAD DE MEXICO

d. Los ejes longitudinales de columnas en distintos niveles de una estructura, no deben distar del eje vertical especificado en el proyecto en más de 0,01 d + 10 mm, en donde "d" es la dimensión de la columna, perpendicular al eje de que se trate.

e. El desplome de una columna o el efecto combinado de excentricidad y desplome no debe exceder de 0,01 d + 6 mm, en donde "d" es la dimensión de la columna, perpendicular al eje desplomado.

f. La distancia entre el eje centroidal de una columna y la recta que une los centroides de las secciones transversales extremas, no debe ser mayor de 0,01 d + 5 mm, donde "d" es la dimensión de la sección de la columna, perpendicular a la medida de la tolerancia.

g. La distancia entre el eje centroidal de una trabe de sección constante y la recta que une los centroides de las secciones transversales extremas, no debe ser mayor de 0,02 h + 10 mm y de 0,02 b + 10 mm, en donde "h" es el peralte de la trabe y "b" es el ancho de la misma.

h. Los ejes de trabes en las secciones de apoyo no deben distar de los especificados en el proyecto, en más de 0,02 b + 5 mm, en donde "b" es el ancho de la trabe.

i. En el caso de trabes que deban ir apañadas con los elementos de apoyo, la tolerancia anterior se limita a tres milímetros.

j. La altura entre dos losas consecutivas no debe exceder a la especificada en el proyecto en más de dos centímetros.

k. La desviación angular de los ejes de cualquier sección transversal de una trabe y/o columna respecto a los especificados en el trazo de proyecto, no debe exceder de 2º 17', que es el ángulo cuya tangente es igual a 0,04

I. La posición del acero de refuerzo en losas, zapatas, muros, cascarones, arcos y vigas, debe ser tal que el peralte efectivo "d" no se reduzca en más de 0,03 d + 3 mm, ni reduzca el recubrimiento en más de 5 mm.

m. La separación del refuerzo transversal de acero de refuerzo de vigas y columnas, no debe diferir de la de proyecto en más de 0,10 t + 10 mm, en donde t es la separación según proyecto.

E.23. Curado.- Para evitar la evaporación de agua durante el proceso de fraguado de un concreto hidráulico, se deben proteger las superficies del mismo, expuestos a la intemperie mediante el curado. Los procedimientos de curado son los siguientes:

a. Con agua.- El agua que se utilice debe estar libre de sustancias que puedan afectar la calidad del concreto hidráulico o que puedan mancharlo o decolorarlo, cuando la apariencia de éste sea importante. Los procedimientos para aplicar el agua de curado se establecen a continuación:

1. Por inundación o inmersión.- Es el más adecuado y consiste en la inmersión total en agua de los elementos de concreto recién colados. La inundación se debe emplear para el curado de losas (cubiertas de puentes, pavimentos, losas planas), donde se pueden formar unos bordes de tierra u otro material disponible, en el extremo del elemento, o donde se disponga de un flujo constante de agua, como en el caso de colectores. La temperatura del agua de curado no debe ser menor en 284 K (11 °C) que la del concreto, para evitar la generación de esfuerzos diferenciales que provoquen agrietamientos.

2. Por aspersión fina.- Este curado es adecuado cuando la temperatura ambiente es superior a 284 K (11 °C), ya que la pulverización de agua mediante boquillas proporciona un curado excelente. Cuando el consumo de agua no sea de importancia, el humedecimiento de las superficies del concreto mediante aspersión fina resulta muy efectivo, pero no se permite la aspersión intermitente que puede producir el secado de dichas superficies. En superficies verticales o casi verticales, se permite el

CIUDAD DE MÉXICO

humedecimiento de las mismas mediante manguera, siempre y cuando se ponga cuidado de no causar erosión.

3. Por medio de elementos absorbentes.- Se permite el curado del concreto mediante el procedimiento de cubrir las superficies expuestas con materiales absorbentes humedecidos, siempre y cuando estos materiales estén libres de cualquier sustancia que perjudique al cemento pórtland ordinario o que cause decoloración. Los costales y otras cubiertas que se coloquen, deben estar previamente remojados en agua para eliminar cualquier sustancia soluble y aumentar la capacidad de retención de agua, mientras más gruesos sean, mayor humedad absorberán, disminuyendo la frecuencia con que deben ser humedecidos nuevamente.

   Cuando se coloquen cubiertas pesadas, debe esperarse a que las superficies de concreto hayan endurecido lo suficiente para no marcarse, mientras esto sucede se debe aplicar un curado previo por aspersión fina.

4. Por medio de arena limpia o aserrín.- Se permite el empleo de arena limpia o aserrín mojados previa aprobación de la supervisión; se debe evitar la aplicación de aserrín procedente de maderas que contengan demasiado tatino, tales como el encino.

b. Con membrana.- Las membranas de curado están compuestas principalmente por cera, parafina emulsionada, resina, goma clorinada, material acrílico y solventes de alta volatilidad a temperatura ambiente, preparadas a modo que formen un sello impermeable después de un corto tiempo de aplicación y sin que perjudiquen a la pasta de cemento pórtland ordinario. Con la finalidad de que reflejen los rayos del sol y faciliten la inspección, se les puede agregar pigmento blanco o rojo. No deben aplicarse sobre superficies que vayan a recibir concreto adicional, pintura o losetas que requieran una adherencia completa, salvo que demuestre a la supervisión, que dicha membrana se puede eliminar antes de la siguiente aplicación, o que la membrana pueda servir satisfactoriamente como base para la posterior aplicación.

   En su colocación se deben seguir los requisitos siguientes:

   1. El producto debe ser aplicado a una velocidad uniforme y en cantidad de 3,5 a 5,0 m2 promedio por litro. Cuando la aplicación se haga mediante aspersor manual o mecánico, se debe disponer de presiones efectivas de 0,49 a 0,69 MPa (5 a 7 kg_f/cm2). En áreas pequeñas, como en parches, se puede colocar empleando una brocha de pelo suave. La aplicación de la membrana debe hacerse en el momento en que el agua en la superficie del concreto desaparezca, para que los compuestos del producto sean absorbidos por los poros de la superficie del concreto tratado.

CIUDAD DE MÉXICO

2. Bajo condiciones ambientales adversas o severas, los compuestos líquidos del curado deben aplicarse inmediatamente después de la operación de acabado y antes de que el agua libre de la superficie haya desaparecido, con el propósito de evitar agrietamientos por contracción causada por la evaporación del agua.

3. En las superficies moldeadas del concreto, la membrana de curado se debe aplicar inmediatamente después de retirar de las mismas sus cimbras, cuando esto suceda antes del tiempo especificado para descimbrar indicado en el inciso E.09 del capítulo 3.01.02.006 Cimbra, de este Libro 3. Las superficies deben rociarse previamente con agua, hasta que alcance una apariencia uniforme de humedad, sin agua libre sobre ellas.

4. Invariablemente, todos los tipos o clases de membranas de curado deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos por las Normas establecidas en el capítulo 4.01.02.005 Materiales de Curado de Concreto Hidráulico, citado en la cláusula B de Referencias.

5. Todos los compuestos que contengan pigmentos deben agitarse con regularidad, para mantener una mezcla uniformemente distribuida durante la aplicación, salvo que el producto esté provisto de algún agente tixotrópico que impida el asentamiento del pigmento.

c. Curado con láminas impermeables.- Las películas plásticas son ligeras y se suministran en hojas transparentes, blancas o negras y en espesores de 13 micras y mayores. Se deben aplicar tan pronto haya desaparecido el agua libre de la superficie. Evitar colocar películas negras durante tiempo caluroso, excepto en interiores, siendo ventajosas en tiempo frío gracias al calor que absorben. En su colocación evitar rasgarlas o rayarlas, para garantizar la continuidad de la película de curado. Además, cumplir lo siguiente en su colocación:

1. La película plástica debe colocarse sobre la superficie del concreto inmediatamente después de su acabado, haciéndolo de tal forma que la película plástica quede fija en el concreto durante el tiempo especificado para el curado. En superficies planas, como losas y pavimentos, la película debe cubrir toda la superficie, rebasando los bordes perimetrales en una longitud de cuando menos tres veces el espesor de la pieza.

   Tanto en bordes como en traslapes, debe colocarse arena, grava o pedacería de tabique, con el propósito de evitar que el viento penetre por debajo de la lámina, la levante y seque la humedad del concreto. Se deben colocar franjas angostas de películas plásticas a lo largo de los bordes verticales, superpuestas a las hojas de la superficie horizontal, previamente dobladas y asegurando los extremos con madera.

CIUDAD DE MEXICO

2. No se permite la colocación de láminas impermeables sobre las superficies de concreto coloreado o con acabados arquitectónicos para evitar que la condensación de la humedad por debajo de la película plástica produzca una distribución no uniforme del agua del concreto, propiciando la emigración de sustancias solubles que podrían generar apariencias manchadas.

3. Se permite también para curado el empleo del papel impermeable. Si el agente impermeabilizador es bituminoso, debe cumplir con los requisitos de la norma ASTM-C-171. El papel se debe colocar en la misma forma estipulada para las películas plásticas y se permite su reuso, siempre que se encuentre en buen estado y en caso de tener rasgaduras o perforaciones, que éstas sean reparadas aplicándoles un parche de papel cementado, que se adhiera con una sustancia impermeable o con un cementante bituminoso.

E.24. El proceso de curado con vapor a presión atmosférica debe satisfacer los siguientes requisitos:

a. El espesor máximo del elemento estructural a curar con vapor deber ser de 1,50 m

b. Se debe dar un periodo de espera de una a siete horas entre la terminación del moldeo del concreto y la aplicación del tratamiento a vapor, con el propósito de que se hidrate parte del cemento y adquiera cierta estabilidad el concreto antes de aplicarle el vapor.

c. Durante el período de incremento de la temperatura, ésta debe elevarse de manera controlada, hasta alcanzar el grado máximo deseado.

Incrementos de 284 K (11 °C) por hora pueden aplicarse inmediatamente después de terminado el colado del concreto, en tanto que incrementos superiores a 306 K (33 °C) por hora, exigirán períodos de espera menos prolongados, dependiendo del producto que se vaya a curar. Los incrementos pequeños son más ventajosos, por mejorar las cualidades del concreto y requerir generadores de vapor más pequeños y económicos.

d. Durante el período de temperatura máxima, la resistencia del concreto se incrementa hasta el valor especificado para su manejo o entrega. Temperaturas comprendidas entre 339 K y 355 K (66 °C y 82 °C), son más ventajosas y deseables para cualquier producto y cuando el curado se pueda prolongar por más de 24 horas, las temperaturas bajas son siempre más provechosas; en tanto que en general, las temperaturas altas son siempre perjudiciales, a menos que sean aplicadas después de períodos largos de espera con el consiguiente aumento de costo. Los requerimientos de cemento y las temperaturas procurarán ajustarse para que la duración de todo el ciclo de curado sea de 18 horas, lo que permitirá el reuso de las mesas de colado, cimbras y espacios de colado en ciclos de 24 horas. Períodos de curado más

CIUDAD DE MEXICO

largos a temperaturas de 237 K (54 °C), son tan efectivos como ciclos más cortos con temperaturas más altas, además de proporcionar resistencias más altas a edades avanzadas del concreto.

e. Terminado el período de temperatura máxima, se debe suspender la admisión de vapor, iniciándose el período de saturación, durante el cual el concreto absorbe el calor residual y la humedad del sitio de curado. Siempre es deseable que los productos se enfríen a una velocidad baja, especialmente cuando se presenten temperaturas ambientales muy bajas.

f. Durante el período de secado se debe reducir el contenido de humedad de los productos, lo cual puede lograrse exponiéndolos a gases de combustión calientes, generados por un quemador de gas. Estas exposiciones propiciarán un secado parcial del producto.

g. Al finalizar el periodo de curado a vapor, la resistencia mínima alcanzada no debe ser menor de:

   1. 60% de la resistencia especificada para concreto de resistencia normal.

   2. 70% de la resistencia especificada para concreto de resistencia rápida.

h. Los cilindros de prueba deben ser sometidos al mismo proceso de curado a vapor.

E.25. Los concretos que no cumplan con la resistencia fijada en proyecto, que presenten defectos por mal vibrado o no cumplan las tolerancias indicadas en el inciso E.22 de este capítulo, no deben ser aceptados por la supervisión y serán por cuenta del contratista las acciones necesarias para corregir las anomalías.
Si por cambio de proyecto es necesario modificar la resistencia del concreto, el contratista debe proceder de acuerdo a las indicaciones de la supervisión.

CIUDAD DE MEXICO

E.26 Concreto ciclópeo.- El proyecto o la supervisión, indicarán los casos donde se empleará concreto ciclópeo, debiéndose en tal caso observar lo siguiente:

a. Las piedras deben pesar como mínimo treinta kilogramos y el volumen máximo correspondiente al total de la piedra agregada no debe ser mayor del 60% respecto al volumen de concreto.

b. Las piedras que se utilicen deben estar limpias y exentas de costras o cualquier material térreo.- Si sus superficies tienen cualquier materia extraña que reduzca la adherencia, se deben limpiar o lavar y deben ser rechazadas si tienen grasas, aceites y/o si los materiales extraños no son removidos.

c. Todas las piedras previamente mojadas, se deben colocar con cuidado, sin dejarlas caer para evitar que causen daños a los moldes y/o al concreto fresco adyacente. En caso de que las piedras presenten planos dominantes de

estratificación, se deben acomodar de manera que los esfuerzos se desarrollen normalmente a dichos planos.

d. El espacio libre mínimo entre las piedras debe ser de quince centímetros; entre las piedras y los paramentos debe ser de diez centímetros, y bajo del coronamiento de un elemento estructural puede ser de hasta treinta centímetros.

e. El concreto hidráulico empleado para la formación del concreto ciclópeo debe ser de la resistencia a la compresión indicada en el proyecto, pero no menor de $f'_c = 200\ kg_f/cm^2$ y el revenimiento indicado en el proyecto que puede variar entre 10 y 14 cm.

E.27. Concreto ligero.- Previa autorización de la Residencia de Obra o si así lo indica el proyecto, se deben emplear cualquiera de los elementos indicados a continuación para reducir el peso del concreto:

a. Incluyendo aire a la pasta de cemento antes de su fraguado, ya sea por medios físicos o reacciones químicas por inclusión de aditivos entre sus ingredientes.

b. Mediante el uso de agregados pétreos ligeros.

c. Omitiendo los finos y los granos de diámetro pequeños del agregado pétreo.

E.28. Concreto lanzado.- Para la aplicación de este tipo de concreto se deben tomar en cuenta los siguientes lineamientos:

a. El equipo que se emplee para efectuar el mezclado y la aplicación del concreto debe ser el apropiado para lanzar el agregado del tamaño especificado, debe estar equipado con un recipiente para mezclar el cemento con los agregados y aditivos en seco; bomba para conducir la mezcla hasta la boquilla; mangueras para incluir el agua en la boquilla y expulsarla con aire a presión, con un compresor de amplia capacidad, adecuado para alimentar aire seco y mantener una velocidad de lanzado uniforme al efectuar la aplicación. La presión a la salida se debe mantener constante y no debe ser menor a 0,34 MPa ($3,5\ kg_f/cm^2$), para mangueras hasta de 30 m de longitud desde el depósito de mezclado y debe incrementarse en 0,029 MPa ($0,3\ kg_f/cm^2$) por cada 15 m de longitud excedente.

   La presión del agua a la salida no debe ser menor que 0,39 MPa ($4,0\ kgf/cm^2$), ni inferior a la presión del aire de lanzado.

b. La superficie sobre la que se aplique el concreto lanzado debe estar húmeda y libre de fragmentos de material que impidan la adherencia de éste.

c. La posición de la boquilla de lanzado con respecto a la superficie en que se aplica el concreto debe ser prácticamente perpendicular; la distancia de lanzado estará comprendida entre 1,0 y 1,5 m aproximadamente de la

CIUDAD DE MEXICO

superficie por aplicar, ajustándose para obtener el mínimo "rebote" y desperdicio de concreto.

d. El concreto lanzado terminado debe presentar un aspecto denso y uniforme. No deben observarse desprendimientos entre capas lanzadas sucesivamente.

e. Si se requiere colocar más de una capa de concreto lanzado, éste se debe aplicar cuando la capa anterior haya endurecido lo suficiente para que durante el lanzado de la siguiente capa no afecte su integridad y su adición al concreto.

f. Los aditivos acelerantes que se empleen en la elaboración del concreto lanzado, deben cumplir con los siguientes requisitos (ensayados en pastas, agua-cemento-aditivo, con una relación agua-cemento de 0,35):

Tiempo máximo de fraguado inicial: 3 minutos

Tiempo máximo de fraguado final: 12 minutos

Resistencia a la compresión simple de la pasta, a una edad de 8 horas, en cubos de 5 cm de lado (mínimo): 0,3 f'_c

g. El procedimiento de mezclado del concreto lanzado debe ser el de mezcla seca, el cual consiste en mezclar el cemento, los agregados y el aditivo, para introducir la mezcla resultante en un recipiente y de éste conducirla neumáticamente a través de una manguera hasta la boquilla de expulsión, añadiendo en la boquilla misma el agua de hidratación antes de lanzar la mezcla.

CIUDAD DE MÉXICO

h. La relación agua-cemento debe ser tal que se logre en el material colocado una consistencia estable lo más húmeda posible. Esta condición se detecta cuando la superficie del concreto fresco es uniforme, libre de bolsas, huecos y otros defectos y presenta un lustre de humedecimiento ligero.

i. El contratista puede optar por mezclar y transportar los ingredientes del concreto lanzado de acuerdo con cada una de las siguientes posibilidades:

1. Mezclar los ingredientes en seco en una mezcladora y transportar la mezcla seca hasta el sitio de la obra.

2. Transportar los materiales por separado y mezclarlos en el sitio. En ambos casos la mezcla debe ser homogénea y descargada a la máquina lanzadora sin que se produzca segregación de sus componentes.

3. El tiempo mínimo de mezclado debe ser de dos minutos, a menos que se cuente con equipo especialmente diseñado para dosificar y mezclar al mismo tiempo, en cuyo caso se prescindirá de esta exigencia.

4. Todas aquellas mezclas de cemento y agregados que tengan más de 90 minutos de haberse mezclado deben desecharse; lo mismo debe hacerse con las mezclas que presenten hidratación prematura.

   El contenido de humedad de la mezcla en seco debe mantenerse entre el 3% y el 8% en peso.

j. El concreto lanzado ya colocado debe tener las resistencias indicadas en el proyecto y salvo otra indicación, deben ser las siguientes:

Edad	Resistencia a compresión simple (mínima)
24 horas	45 % de la resistencia especificada
3 días	60 % de la resistencia especificada
7 días	75 % de la resistencia especificada
28 días	100 % de la resistencia especificada

k. De acuerdo a las condiciones de humedad de la obra, el concreto lanzado puede ser curado con agua, membrana o cualquier otro procedimiento.

E.29. El contratista debe considerar en su análisis del precio unitario, que durante el colado de algún elemento estructural se presentan mermas que resultan del vibrado o compactación del concreto, material para pruebas y desperdicios ocasionados porque el concreto queda adherido en botes o revolvedoras, en el ducto que sirvió para el bombeo, artesas; entre otros; ya que la cuantificación de los elementos estructurales, para fines de pago, deben ser medidos según líneas de proyecto

CIUDAD DE MÉXICO

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Concreto ciclópeo.- El costo directo incluye: el suministro del cemento pórtland ordinario, o cemento pórtland resistente a los sulfatos, agregados pétreos, piedra limpia que ocupe 60% máximo respecto al volumen total del concreto ciclópeo, agua, material de curado y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para la fabricación del concreto, acarreo libre horizontal y/o vertical, colado, picado, curado, muestreos, pruebas, retiro de desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir según líneas de proyecto el volumen de concreto ciclópeo aprobado por la supervisión.

Para efecto de pago, se debe estimar una vez que se encuentre terminado el trabajo encomendado aprobado, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) concreto ciclópeo.

( ) Suministro y colocación de concreto ciclópeo con concreto f´c = 200 kg_f/cm^2, elaborado con cemento pórtland ordinario y agregado pétreo con tamaño máximo de 20 mm y piedra braza de 30 kg mínimo. $/m^3$

( ) Suministro y colocación de concreto ciclópeo con concreto f´c = 200 kg_f/cm^2, elaborado con cemento pórtland resistente a los sulfatos y agregado pétreo con tamaño máximo de 20 mm y piedra braza de 30 kg mínimo $/m^3$

F.02. ( ) Concreto hidráulico masivo industrializado.- El costo directo incluye: el suministro del concreto, materiales de curado y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la colocación del concreto, acarreo libre horizontal y/o vertical, colado, muestreo, pruebas, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que designe la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

CIUDAD DE MÉXICO

Para efectos de cuantificar, se debe medir según líneas de proyecto el volumen de concreto colocado y aprobado por la supervisión.

Para efecto de pago, se debe estimar una vez que se encuentre terminado el concepto de trabajo aprobado, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo..

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Concreto hidráulico masivo, industrializado.

( ) Suministro y colocación de concreto hidráulico en pilas hasta 20 m de profundidad, elaborado con cemento pórtland ordinario o cemento pórtland resistente a los sulfatos, según sea el caso.

( ) f´c =250 kg_f/cm^2; agregado pétreo tamaño máximo 20 mm $/$m^3$

( ) f´c =250 kg_f/cm^2; agregado pétreo tamaño máximo 40 mm $/$m^3$

( ) f´c =300 kg_f/cm^2; agregado pétreo tamaño máximo 20 mm $/$m^3$

( ) f´c =300 kg_f/cm^2; agregado pétreo tamaño máximo 40 mm $/$m^3$

( ) f´c=350 kg_f/cm^2; agregado pétreo tamaño máximo 20 mm $/$m^3$

( ) f´c= 350 kg_f/cm^2; agregado pétreo tamaño máximo 40 mm $/$m^3$

( ) Suministro y colocación de concreto hidráulico en pilas de 20.01 a 30 m de profundidad, elaborado con cemento pórtland ordinario o cemento pórtland resistente a los sulfatos según sea el caso.

( ) f´c =250 kg_f/cm^2; agregado pétreo tamaño máximo 20 mm $/$m^3$

( ) f´c =250; kg_f/cm^2; agregado pétreo tamaño máximo 40 mm $/$m^3$

( ) f´c =300 kg_f/cm^2; agregado pétreo tamaño máximo 20 mm $/$m^3$

( ) f´c =300 kg_f/cm^2; agregado pétreo tamaño máximo 40 mm $/$m^3$

( ) f´c=350 kg_f/cm^2; agregado pétreo tamaño máximo 20 mm $/$m^3$

( ) f´c =350 kg_f/cm^2; agregado pétreo tamaño máximo 40 mm $/$m^3$

CIUDAD DE MÉXICO

F.03. ( ) Concreto hidráulico hecho en obra con revolvedora para cadenas, castillos, cejas, repisones y cerramientos.- El costo directo incluye: el suministro de cemento pórtland ordinario, agregados pétreos, agua, material de curado, andamios y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para la fabricación del concreto, para la habilitación de los andamios, para el acarreo libre horizontal y/o vertical, colado, vibrado, curado, muestreo, pruebas, retiro de los andamios, del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad para los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir según líneas de proyecto el volumen de concreto colocado aprobado por la supervisión.

Para efecto de pago, se debe estimar una vez que se encuentre terminado el concepto de trabajo aprobado, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de concreto hidráulico para cadenas, castillos, cejas, repisones y cerramientos elaborado con cemento pórtland ordinario (CPO) y agregado pétreo tamaño máximo 20 mm.

( ) Concreto f´c =150 kg_f/cm^2 $/m^3$

( ) Concreto f´c =200 kg_f/cm^2 $/m^3$

CIUDAD DE MÉXICO

F.04. ( ) Concreto hidráulico industrializado, elaborado con cemento pórtland ordinario, o cemento pórtland resistente a los sulfatos, para elementos de cimentación (zapatas, dados, contratrabes, trabes de liga); con revenimiento máximo de 10 cm. El costo directo incluye: el suministro del concreto, material de curado y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para el colado, muestreo, pruebas, vibrado, curado, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que designe la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad para los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir según líneas de proyecto el volumen de concreto colocado y aprobado por la supervisión.

Para efecto de pago, se debe estimar una vez que se encuentren colados los elementos estructurales, aprobado, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de concreto hidráulico industrializado para elementos de cimentación (zapatas, dados, contratrabes, trabes de liga); con revenimiento máximo establecido en el proyecto, elaborado con cemento pórtland ordinario o cemento pórtland resistente a los sulfatos, con resistencia proporcionada con cemento pórtland clase 20, 30, 30 R, 40 ó 40 R.

( ) Concreto f´c = 250 kg_f/cm^2 agregado tamaño máximo 20 mm $/$m^3$

( ) Concreto f´c = 250 kg_f/cm^2 agregado tamaño máximo 40 mm $/$m^3$

( ) Concreto f´c = 300 kg_f/cm^2 agregado tamaño máximo 20 mm $/$m^3$

( ) Concreto f´c = 300 kg_f/cm^2 agregado tamaño máximo 40 mm $/$m^3$

( ) Concreto f´c = 350 kg_f/cm^2 agregado tamaño máximo 20 mm $/$m^3$

( ) Concreto f´c = 350 kg_f/cm^2 agregado tamaño máximo 40 mm $/$m^3$

F.05. ( ) Concreto hidráulico hecho en obra con revolvedora y elaborado con cemento pórtland ordinario, para elementos de superestructura (columnas, trabes, losas macizas, losas reticulares, muros, faldones o pretiles) con revenimiento máximo de 10 cm. El costo directo incluye: el suministro de cemento pórtland ordinario, agregados pétreos, agua, andamios, material para curado y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para la fabricación del concreto, para habilitación de los andamios, para el acarreo libre horizontal y/o vertical, colado, muestreo, pruebas, vibrado, curado, retiro de los andamios, del material sobrante y de los desperdicios al sitio que designe la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad para los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir según líneas del proyecto, el volumen de concreto colocado y aprobado por la supervisión.

Para efecto de pago, se debe estimar una vez que se encuentre terminado y aprobado el concepto de trabajo, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de concreto hidráulico hecho en obra con revolvedora y elaborado con cemento pórtland ordinario, para elementos de superestructura, con revenimiento establecido en el proyecto.

( ) f´c = 200 kg_f/cm^2 agregado tamaño máximo 20 mm $/$m^3$

( ) f´c = 200 kg_f/cm^2 agregado tamaño máximo 40 mm $/$m^3$

F.06. ( ) Concreto hidráulico industrializado, elaborado con cemento pórtland ordinario, o cemento pórtland, para elementos estructurales (columnas, trabes, losas, etc.); con revenimiento máximo de 10 cm. El costo directo incluye: el suministro del concreto, material de curado y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para el colado, muestreo, pruebas, vibrado, curado, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que designe la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad para los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efecto de cuantificar, se debe medir según líneas de proyecto el volumen de concreto colocado aprobado por la supervisión.

Para efecto de pago, se debe estimar una vez que se encuentre terminado y aprobado el concepto de trabajo, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de concreto hidráulico industrializado elaborado con cemento pórtland ordinario, para elementos de superestructura, con revenimiento según proyecto, con resistencia proporcionada con cemento pórtland ordinario clase 20, 30, 30R, 40 ó 40R.

( ) Concreto f´c = 200 kg_f/cm^2 agregado tamaño máximo 20 mm $/$m^3$

( ) Concreto f´c = 200 kg_f/cm^2 agregado tamaño máximo 40 mm $/$m^3$

( ) Concreto f´c = 250 kg_f/cm^2 agregado tamaño máximo 20 mm $/$m^3$

( ) Concreto f´c = 250 kg_f/cm^2 agregado tamaño máximo 40 mm $/$m^3$

( ) Concreto f´c = 300 kg_f/cm^2 agregado tamaño máximo 20 mm $/$m^3$

( ) Concreto f´c = 300 kg_f/cm^2 agregado tamaño máximo 40 mm $/$m^3$

( ) Concreto f´c = 350 kg_f/cm^2 agregado tamaño máximo 20 mm $/$m^3$

( ) Concreto f´c = 350 kg_f/cm^2 agregado tamaño máximo 40 mm $/$m^3$

F.07. ( ) Martelinado de superficies de concreto hidráulico.- El costo directo incluye: el suministro de agua , andamios y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la habilitación de andamios, limpieza y preparación de la superficie, para trazos, nivelaciones, martelinado, acabado fino y boquillas, retiro de los andamios, el material sobrante y desperdicios al sitio que designe la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y las herramientas necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir según líneas de proyecto la superficie de concreto martelinado aprobada por la supervisión.

Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentre terminadas las superficies martelinadas aprobadas, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Martelinado de superficie de concreto hidráulico. m^2

CIUDAD DE MÉXICO

F.08. ( ) Concreto hidráulico lanzado, industrializado.- El costo directo incluye: el suministro del concreto con cemento pórtland ordinario resistente a los sulfatos, material de curado, andamios en caso de requerirse y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra necesaria para la habilitación de los andamios, para el lanzado del concreto, muestreo, pruebas, curado, retiro de los andamios, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que designe la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir según líneas de proyecto el volumen de concreto lanzado aprobado por la supervisión.

Para efecto de pago, se debe estimar una vez que se encuentre terminado y aprobado el elemento estructural colado con el concreto lanzado, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Concreto hidráulico lanzado industrializado, elaborado con cemento pórtland ordinario o cemento pórtland resistente a los sulfatos, incluyendo: aditivo acelerante de fraguado.

( ) Concreto f´c = 200 kg/cm^2 agregado máximo 20 mm $/m^3

( ) Concreto f´c = 200 kg/cm^2 sin agregado grueso (gunita) $/m^3

( ) Concreto f´c = 250 kg/cm^2 agregado máximo 20 mm $/m^3

( ) Concreto f´c = 250 kg/cm^2 sin agregado grueso (gunita) $/m^3

( ) Concreto f´c = 300 kg/cm^2 agregado máximo 20 mm $/m^3

( ) Concreto f´c = 300 kg/cm^2 sin agregado grueso (gunita) $/m^3

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÒN
CAPÍTULO 008 ADITIVO PARA CONCRETO HIDRÁULICO

A. DEFINICIONES CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Es un compuesto químico que se agrega al concreto para mejorar, aumentar o disminuir determinadas características físicas del concreto en su estado normal, tales como plasticidad, fluidez, tiempo de fraguado, impermeabilidad, resistencia y segregación.

A.02. En función de los efectos que producen en el concreto hidráulico, los aditivos se pueden clasificar como sigue:

a. Reductores de agua.- Son los que permiten reducir la relación agua-cemento, conservando la consistencia y trabajabilidad del concreto.

b. Retardantes del fraguado.- Son los que retardan el fraguado del concreto, para aumentar el tiempo de manejo durante su colocación.

c. Acelerantes de fraguado.- Son los que aceleran el fraguado del concreto y permiten obtener la resistencia de proyecto en un período más corto que el normal.

d. Reductores de agua y retardantes de fraguado- Son los que proporcionan a los concretos efectos combinados de los tipos "a" y "b".

c. Reductores de agua acelerantes de fraguado.- Son lo que proporcionan al concreto efectos combinados de los tipos "a" y "c".

f. Impermeabilizantes.- Son los que reducen la permeabilidad, capilaridad del concreto y por consiguiente la absorción de agua.

g. Controladores de volumen.- Son los que, por reacciones químicas, provocan un aumento del volumen de la masa de concreto.

h. Adherentes.- Son los que incrementan la adherencia entre el mortero del concreto, el agregado grueso y el acero de refuerzo.

i. Colorantes.- Son los que se usan para dar al concreto un determinado color.

j. Fungicidas, bactericidas o insecticidas.- Son los que se agregan para impedir la formación de hongos, bacterias o gérmenes que afecten la resistencia o el acabado del concreto,

k. Minerales finamente pulverizados.- Son los materiales que se usan para corregir alguna deficiencia del concreto; para aumento de resistencia o para reducción de la generación de calor y de la permeabilidad.

CIUDAD DE MÉXICO

l. Adhesivos.- Son los que se utilizan para unir en un proceso de colado, concreto nuevo al concreto viejo, entendiéndose por viejo, aquel que tiene más de 12 horas de iniciar su fraguado.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B 01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en el ADITIVO PARA CONCRETO HIDRÁULICO y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos y Asociaciones Nacionales Regionales o Internacionales, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capitulo.

CONCEPTOS	CAPÍTULOS DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Concreto hidráulico	4.01.02.003	G.D.F.
Aditivo para concreto hidráulico	4.01.02.004	G.D.F.
Guía para el empleo de aditivos para concreto hidráulico	ACI-212	

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Los aditivos para concreto, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto y/o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN.

E.01. En los proyectos en que no esté previsto el empleo de aditivos para concreto y por circunstancias especiales se requiera utilizarlos, será requisito indispensable que

CIUDAD DE MÉXICO

exista autorización escrita por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, previamente a su aplicación.

E.02. La Residencia de Obra a través de la Supervisión, fijará o aceptará, en cada caso, el tipo de aditivo para concreto que se utilizará en las obras que así lo requieran.

E.03. En cualquier caso, previamente al empleo de un aditivo para concreto, la Residencia de Obra a través de la Supervisión, podrá verificar que el aditivo suministrado por el contratista, sea igual en su comportamiento y en su composición, al aditivo presentado como muestra, ensayado y aprobado previamente. Las pruebas previas para la aprobación de aditivos se harán usando el cemento, los agregados y el agua propuestos para cada trabajo específico.

E.04. Los aditivos que contengan cloruro de calcio, no deben usarse en concreto hidráulico, debido a que pueden acelerar la corrosión del acero de refuerzo.

E.05. Los aditivos líquidos se agregarán al concreto, preferentemente con el agua para la mezcla. Los aditivos en polvo se combinarán con el cemento antes de agregar el agua, o bien se debe, disolver en agua y combinarlo como aditivo líquido.

E.06. El concreto en el cual se use alguno de los cinco (5) primeros tipos de aditivos citados en el inciso A.02, debe cumplir con los requisitos físicos señalados en la siguiente tabla:

CIUDAD DE MÉXICO

REQUISITOS FÍSICOS (1)

Concepto	Reductor de agua		Retardante de fraguado	Tipo		
				Acelerante de fraguado	Reductor de agua y retardante de fraguado	Reductor de agua y acelerante de fraguado
Tiempo de fraguado, variación permisible con respecto al espécimen patrón, en horas y minutos (2) Inicial: Mínimo Máximo	Ni 1:00 ant. Ni 1:30 desp.		1:00 desp. 3:30 ant.	1:00 ant. 3:30 ant.	1:00 desp. 3:30 desp.	1:00 ant. 3:30 ant.
Final: Mínimo Máximo	ni 1:00 ant. ni 1:30 desp.		3:30 desp.	1:00 ant.	3:30 desp.	1:00 anl.
Resistencia a la compresión, porcentaje del espécimen patrón, mínimo (3)	3 días	110	90	125	110	125
	7 días	110	90	100	110	110
	28 días	110	90	100	110	110
	6 meses	110	90	90	100	100
	1 año	110	90	90	100	100
Resistencia a la flexión, porcentaje del espécimen patrón mínimo (3)	3 días	110	90	110	100	110
	7 días	100	90	100	100	100
	28 días	100	90	90	100	100
Esfuerzo de adherencia, porcentaje del espécimen patrón a los 28 días mínimo	100		90	100	100	100
Variación de longitud, en porcentaje del espécimen patrón (requisitos optativos) (4)						
Contracción máxima	135		135	135	135	135
Incremento de la contracción	0.010		0.010	0.010	0.010	0.010
Factor de la durabilidad relativa, mínima(5)	80		80	80	80	80

CIUDAD DE MÉXICO

Notas:

1. Los valores de la tabla incluyen tolerancias para variaciones normales en los resultados de las pruebas. El objeto de exigir el noventa por ciento (90%) de la resistencia a la compresión a una mezcla con aditivo tipo b, es para tener un nivel de comparación con el concreto del espécimen patrón.
2. Los requisitos de tiempo de fraguado enunciados, significan que:

   2.1. El concreto que contenga un aditivo retardante, debe alcanzar su fraguado inicial una hora después, pero antes de tres y media (3 1/2) horas de que lo haya hecho el espécimen patrón, y debe alcanzar su fraguado final cuando más, tres y media (3 1/2) horas después que el espécimen patrón.

2.2. El concreto que contenga un aditivo acelerante debe alcanzar su fraguado inicial entre una (I) y tres y media (3 1/2) horas antes que el del espécimen patrón y debe alcanzar su fraguado final cuando menos una (1) hora antes que el de dicho espécimen patrón.

2.3. El concreto que contenga un aditivo que no sea ni retardante ni acelerante debe alcanzar su fraguado, tanto inicial como final, entre una (1) hora antes y una (1) hora después que los del espécimen patrón.

3. La resistencia a la compresión y a la flexión a cualquier edad mayor de veintiocho (28) días, de un concreto que contenga el aditivo bajo estudio, debe ser cuando menos el noventa por ciento (90%) del valor de la resistencia respectiva obtenida en cualquier prueba realizada con anterioridad a dicha edad. El objeto de este requisito es evitar que la resistencia a la compresión y a la flexión de un concreto con aditivo bajo prueba disminuya con la edad.

4. Los requisitos en contracción a los catorce (14) días de secado serán dos (2): el primero cuando la contracción del espécimen patrón sea mayor o igual a treinta milésimos por ciento (0.030%), la relación de cambios de longitud del espécimen patrón multiplicados en ciento treinta y cinco (135), y el segundo, cuando la contracción del espécimen patrón sea menor de treinta milésimos por ciento (0.030%), el cambio de longitud por secado del espécimen que contenga el aditivo en estudio, no debe ser mayor que, diez milésimas por ciento (0.010%) que el del espécimen patrón.

E.07. El aditivo que permanezca debidamente almacenado por más de seis (6) meses, después de las pruebas de control correspondientes, debe ser muestreado y probado nuevamente antes de usarlo, siempre y cuando no haya pasado su fecha de caducidad.

CIUDAD DE MEXICO

E.08. El muestreo de los aditivos para concreto y la determinación de las propiedades de tiempo de fraguado, resistencia, variación de longitud, congelación y deshielo y contenido de aire.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Endurecedor sobre superficie de concreto fresco.- el costo directo incluye: el suministro, del endurecedor, acarreo libre horizontal y/o vertical; la mano de obra para ejecutar el afine previo de firmes o losas, manejo y aplicación del endurecedor a la superficie de concreto fresco, acabado final y limpieza; el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos decimales

Para cuantificar, se medirá el área cubierta por el endurecedor en el sitio de los trabajos, según las líneas de proyecto aprobadas y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimaran una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la aplicación de endurecedor y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECIFICOS

Endurecedor aplicado sobre superficie de concreto fresco en firmes y losas

"Duración S" o similar, con color a razón de 3 kg/cm2 $/m2

"Duración F" o similar, con color (premezclado con cemento) a razón de 4 kg/cm2 $/m2

"Master Plate" o similar, en color a razón de 4 kg/cm2 $/m2

"Colorcron"o similar, no metálico, a razón de 3 kg/cm2 $/m2 incluyendo un curado encerado con "Floor-coat" u otro similar

"Kernox A" o similar, metálico inoxidable, en color, a razón de 2 kg/cm2 $/m2

F.02. ( )Material de acabado y curado para pisos de concreto, acabado rugoso.- El costo directo incluye: el suministro del aditivo, acarreo libre horizontal y/o vertical; la mano de obra para preparación de la superficie, manejo y aplicación del aditivo, acabado final y limpieza; el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con dos (2) decimales de aproximación.

CIUDAD DE MÉXICO

Para cuantificar, se medirá el área del piso con aditivo en el sitio de los trabajos, según líneas de proyecto o aprobadas y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el material de acabado y curado y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Materiales de acabado y curado para piso de concreto de superficie rugosa, con color, tipo "Ceraconsa" o similar. $/m2

F.03. ( ) Impermeabilizante integral en elemento estructural de concreto armado en cimentación- El costo directo incluye: el suministro del impermeabilizante, acarreo horizontal y/o vertical; la mano de obra para el manejo, incorporación y mezclado

con el concreto, retiro del material sobrante y limpieza; el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo

La unidad de medida será el metro cúbico, con aproximación de dos (2) decimales.

Para efectos de cuantificar, se medirá el volumen de estructuras construidas de concreto con impermeabilizante integral en el sitio de los trabajos, según líneas de proyecto aprobadas y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( )Impermeabilizante integral en elementos estructurales de concreto armado en cimentaciones, tipo:

"Festegral" o similar, a razón de 1.5 kg por cada 50 kg de cemento en concreto f´c = 200 kgf/cm2 $/m3

"Festegral" o similar, a razón de 1.5 kg por cada 50 kg de cemento en concreto f´c = 250 kgf/cm2 $/m3

"Impercón L" o similar a razón de 0.4 lt por cada 50 kg de cemento en concreto f c = 200 kgf/cm2 $/m3

"Impercón L" o similar a razón de 0.4 lt por cada 50 kg de cemento en concreto f´c = 250 kgf/cm2 $/m3

"Omicrón" o similar a razón de 0.50 kg por cada 50 kg de cemento en concreto f´c =200 kgf/cm2 $/m3

"Omicrón" o similar a razón de 0.50 kg por cada 50 kg de cemento en concreto f´c = 250 kgf/cm2 $/m3

Integral normal a razón de 0.50 lt. por cada 50 kg de cemento en concreto f´c= 200 kgf/cm2 $/m3

Integral normal a razón de 0.50 lt por cada 50 kg de cemento en concreto f´c= 250 kgf/cm2 $/m3

F.04. ( ) Retardador de fraguado inicial, densificador y plastificante en elemento estructural de concreto armado en cimentación.- El costo directo incluye: el suministro del aditivo (retardador, densificador y plastificante), acarreo horizontal y/o vertical, la mano de obra para el manejo, incorporación y mezclado con el

CIUDAD DE MÉXICO

concreto y limpieza; el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cúbico con aproximación de dos (2) decimales).

Para cuantificar, se medirá el volumen de aditivo utilizado en el sitio de los trabajos, según líneas de proyecto aprobadas y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo,

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( )Aditivo retardador de fraguado inicial, densificador y plastificante en elementos estructurales de concreto armado en cimentaciones:

Tipo "Durolard" o similar, a razón de 60 cm por cada
50 kg de cemento en concreto f´c =200 kgf/cm2 $/m3

Tipo "Durolard*' o similar a razón de 60 cm por cada
50 kg de cemento en concreto f´c =250 kgf/cm2 $/m3

F.05. ( ) Incorporación de aditivo al concreto.- El costo directo incluye: El suministro del aditivo; la mano de obra para carga, descarga, acarreo libre dentro de la obra, incorporación, mezclado, retiro del material sobrante y limpieza; la herramienta necesaria para la incorporación y mezclado, de acuerdo con el proyecto y/o las instrucciones de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MEXICO

La unidad de medida será el kilogramo, el litro o el centímetro cúbico, con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá el volumen o se pesará el aditivo utilizado en el sitio de los trabajos, según las líneas de proyecto aprobadas y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimará una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

Incorporación de aditivos para concreto hidráulico.

( ) Impermeabilizante integral $/kg

( ) Retardador de fraguado inicial densificante y fluidizante $/cm3

( ) Reductor de agua y fluidizante $/kg

( ) Acelerante con acción densificante $/cm3

( ) Reductor de agua y retardante de fraguado $/kg

( ) Fluidizante de fraguado normal $/cm3

( ) Reductor de agua y acelerante de fraguado $/cm3

( ) Inclusor de aire $/cm

( ) Acelerante para concreto lanzado $/kg

( ) Expansor $/kg

( ) Adherente $/lt

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÒN
CAPÍTULO 009 JUNTA EN EDIFICACIONES

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Dispositivo diseñado para proteger y asegurar, en algunos casos, discontinuidades entre elementos estructurales y en otros, para darles continuidad de acuerdo a las condiciones fijadas en el proyecto, clasificándose en:

a. Juntas continuas:

1. Junta fría- Es la empleada para ligar concreto fresco con otro ya fraguado.

b. Juntas discontinuas:

1. Junta de construcción- Es la unión diseñada para crear una discontinuidad entre los elementos estructurales, en la que las superficies en contacto deben estar protegidas mediante dispositivos especiales para evitar filtración de agua que pueda dañar la junta.

2. Junta de dilatación.- Es la unión de dos elementos estructurales, entre los cuales se ha dejado un espacio para permitir los desplazamientos originados por las variaciones volumétricas debido a cambios de temperatura, pudiendo ser abiertas o cerradas, las abiertas pueden construirse con o sin placas de deslizamiento.

3. Junta de colindancia.- Es el espacio que se deja entre dos construcciones vecinas para permitir desplazamientos horizontales de las mismas debidos a fuerzas laterales.

4. Junta de muros divisorios.- Son las aberturas que se dejan entre los elementos estructurales de una edificación y los muros divisorios o de relleno para evitar que éstos modifiquen el comportamiento de la estructura según las características para lo que se diseñaron dichos elementos.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en JUNTA EN EDIFICACIONES y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos y Asociaciones Nacionales Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo

CIUDAD DE MEXICO

que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capitulo.

CONCEPTOS	CAPÍTULOS DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Cimbra	3.01.02.006	G.D.F.
Aditivo para concreto hidráulico	3.01.02.008	G.D.F.
Estructuras metálicas	3.01.02.015	G.D.F.
Mezclas, pastas y lechadas	4.01.02.002	G.D.F.
Estructura de pavimentos con concreto hidráulico	3.01.01.019	G.D.F.
Adhesivos	4.01.02.040	G.D.F.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Los materiales que se empleen en las Juntas en Edificación, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto y/o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MEXICO

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los Capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación deberá lomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Las operaciones necesarias para la elaboración y colocación de las juntas en edificaciones," deben ser ejecutadas indistintamente en forma manual o con los equipos mecánicos necesarios y adecuados de acuerdo con el proyecto.

E.02. Las juntas en edificaciones se harán en los lugares y forma fijados en el proyecto.

E.03. En las juntas frías se observarán las recomendaciones siguientes:

a. Cuando transcurran de diez (10) a setenta y dos (72) horas de terminado el colado, se procederá a tallar firmemente la superficie expuesta; con agua y un cepillo de alambre, para obtener una capa rugosa y resistente. Si el concreto tiene mayor edad, la remoción de la capa antes mencionada, se hará picando el concreto con la herramienta adecuada, lavando la junta con agua y al mismo tiempo cepillándola.

b. Las juntas, en todos los casos, no deben tener material suelto y permanecerán húmedas hasta que continúe el colado.

c. Los moldes deben reajustarse cuidadosamente.

d. Cuando la Residencia de Obra a través de la Supervisión, lo indique, inmediatamente antes de colar el nuevo concreto se aplicará a la junta una lechada de cemento, cuya relación agua-cemento sea como mínimo la empleada en el concreto.

e. Cuando el proyecto señale el uso de adhesivos especiales, se fijarán en cada caso los procedimientos constructivos por aplicar.

f. En casos especiales con aprobación de la Residencia de Obra a través de la Supervisión, la superficie del concreto ya fraguado debe limpiarse mediante un chiflón de arena y lavando de inmediato tanto el concreto como los moldes.

g. Cuando transcurran de una (1) a diez (10) horas de terminado una parte del colado, la Residencia de Obra a través de la Supervisión, fijará en cada caso el procedimiento a seguir, de acuerdo con el tiempo transcurrido.

E.04. Para cubrir una junta fría se podrá formar una entrecalle mediante molduras de forma angular, medio bocel o rectangular que debe rellenarse con material bituminoso, impermeable y resistente a los agentes externos, Ver Figura (1).

E.05. Para evitar posibles filtraciones, en la unión de concretos se colocará una banda de P.V.C., indistintamente en elementos horizontales y verticales o en ambos; la junta puede ser recta o machihembrada, Ver Figura (2).

E.06. Las juntas de dilatación deben cumplir con las siguientes indicaciones:

CIUDAD DE MÉXICO

a. Las abiertas en general se construirán colocando un diafragma provisional, pudiendo ser una pieza de madera, hoja de metal u otro material adecuado, el cual se quitará después del endurecimiento de concreto. La forma del diafragma provisional y el método que se emplee para insertarlo y removerlo, serán tales que eviten romper las aristas de las juntas o dañar en cualquier forma el concreto, Ver Figura (4).

b. En los rellenos con material sólido, se empleará el material fijado en el proyecto. En todas las juntas debe recortarse el material al tamaño exacto y de tal modo que llene completamente el espacio indicado en el proyecto.

   Cuando la junta esté constituida por varias piezas, debe evitarse que éstas queden flojas, mal ajustadas entre si o con las paredes de la junta.

c. Cuando el proyecto señale las juntas de dilatación abiertas con placas de deslizamiento, sea con grafito, grasa u otro material, debe cuidarse que durante el colado no se depositen materiales extraños en ellas, que impidan o dificulten su funcionamiento, Ver Figura (3).

E.07. Las juntas de colindancia deben estar cubiertas para su protección, tanto en sentido horizontal como vertical, con elementos flexibles tales como tela, cartón, fieltro asfáltico o mediante láminas metálicas cuyo tipo y acabado será conforme a lo marcado en el proyecto, Ver Figuras 5 y 6.

E.08. Las juntas entre los muros divisorios o de relleno y los elementos estructurales, deben rellenarse con materiales flexibles que se mantengan disociados de los adyacentes, sin formar parte integral de ellos, tal como el poliuretano u otro material similar.

CIUDAD DE MÉXICO

E.09. Las bandas de poli cloruro de vinilo (P.V.C.) que se utilicen en las juntas deben ser de una sola pieza. Si la longitud de las juntas es superior a la longitud de la banda se podrán unir los tramos mediante termofusión, traslapados o a tope pero conservarán su impermeabilidad.

BUÑAS PARA UNIONES DE CONCRETO

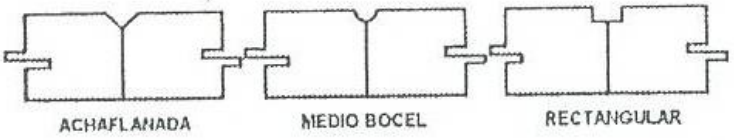
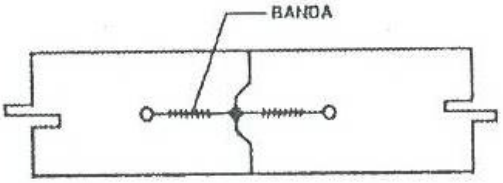


FIGURA 1



JUNTA MACHIHEMBRADA CON BANDA DE P.V.C.

FIGURA 2

JUNTA DE DILATACION CON PLACA DESLIZABLE

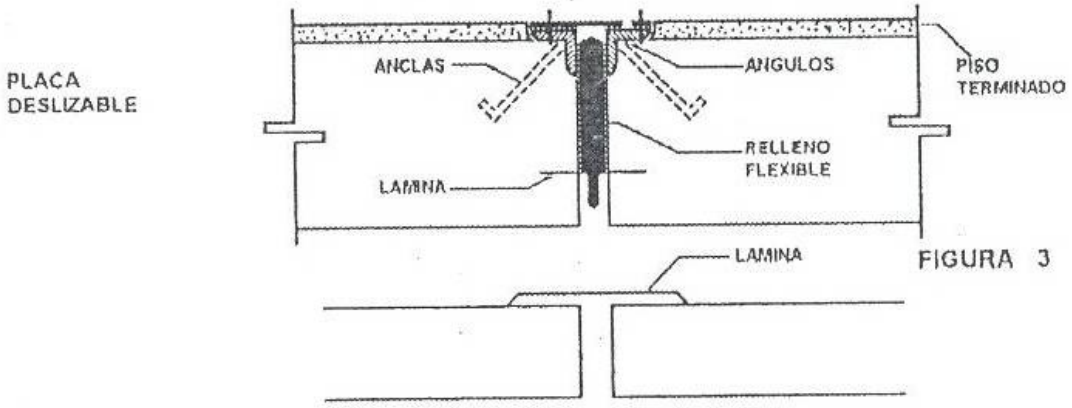
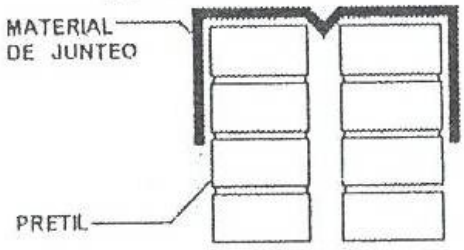


FIGURA 3

JUNTA DE DILATACION ABIERTA

FIGURA 4

JUNTAS FLEXIBLES DE TELA, CARTON, FIELTRO O YUTE CON MATERIAL ASFALTICO



JUNTA HORIZONTAL DE COLINDANCIA

FIGURA 5

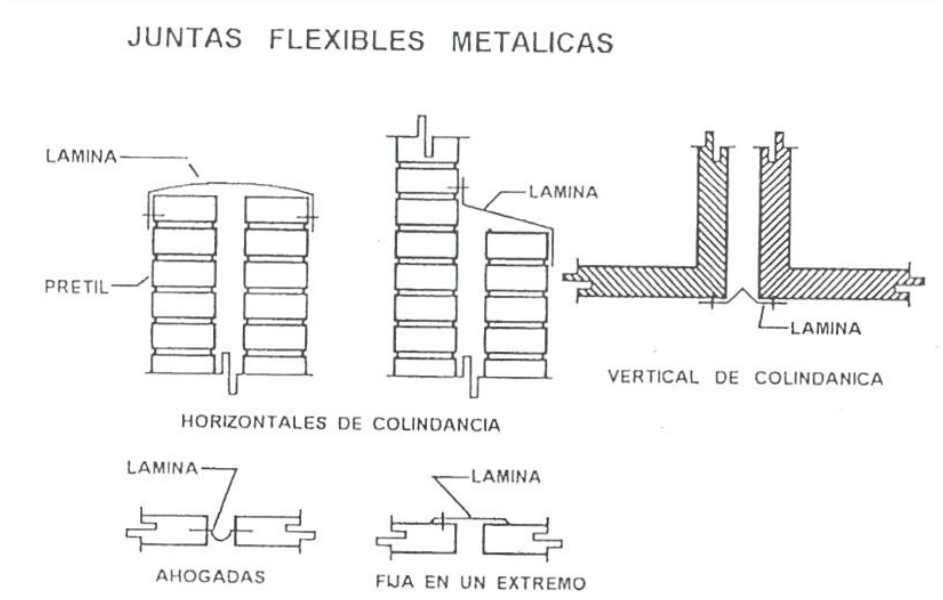


FIGURA 6

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Suministro y colocación de banda de poli cloruro de vinilo (P.V.C.).- El costo directo incluye: el suministro de la banda, alambre recocido y materiales de menor consumo, la mano de obra para carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, colocación y retiro de material sobrante; la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo, de acuerdo al proyecto y/o las instrucciones de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

La unidad de medida será el metro con aproximación de dos decimales.
Para cuantificar, se medirá de la banda colocada en el sitio de los trabajos, según líneas de proyecto aprobadas y/o señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

Suministro y colocación de banda de P.V.C.

CIUDAD DE MEXICO

Ahogada en el concreto con ancho de:

( ) 5 cm	$/m
( ) 19 cm	$/m
( ) 22.5 cm	$/m
( ) 2 5 cm	$/m
( ) 30 cm	$/m

Adosada a superficies externas de losas o muros

( ) 15 cm	$/m
( ) 19 cm	$/m
( ) 22.5 cm	$/m
( ) 25 cm	$/m
( ) 30 cm	$/m

F.02. ( ) Suministro y colocación de sellador elástico para juntas.- El costo directo incluye: el suministro del sellador y materiales de menor consumo; la mano de obra para carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, colocación, cortes, retiro de desperdicios y limpieza; la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el decímetro cúbico, con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá el volumen de sellador colocado en el sitio de los trabajos, según líneas de proyecto aprobadas y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de sellador elástico para juntas en estructuras.	$/dm3

F.03. ( ) Junta de expansión a base de lámina negra.- El costo directo incluye: el suministro de la lámina negra calibre 16, anzuelo de acero laminado A-36 de 101x101x9 mm, varillas de acero de refuerzo dé 16 mm, de diámetro, 6 cm de longitud y fy= 4200 kg/cm2, elementos de fijación, sellador, soldadura y materiales de menor consumo; la mano de obra para carga, descarga , acarreo libre horizontal y/o vertical, preparación, colocación, soldadura, aplicación de sellador y limpieza; la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro, con aproximación de dos decimales

Para cuantificar, se medirá la longitud de junta instalada en el sitio de los trabajos, según líneas de proyecto aprobadas y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Junta de expansión a base de lámina negra punteada en ambos extremos a ángulo de acero, anclado con varillas de acero de 16 mm (5/8") de diámetro y sellador elástico. $/m

F.04. ( ) Junta acojinada en muros divisorios.- El costo directo incluye: el suministro de material a base de espuma de poliestireno y materiales de menor consumo; la mano de obra para carga y descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, cortes, colocación y limpieza; la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro, con aproximación de dos decimales

Para cuantificar, se medirá la longitud de junta instalada en el sitio de los trabajos, según líneas de proyecto aprobadas y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MEXICO

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

Junta acojinada en muros divisorios, con espesor de 13 mm y peralte de:

( ) 5 cm $/m
( ) 7.5 cm $/m
( ) 10 cm $/m
( ) 15 cm $/m
( ) 20 cm $/m
( ) 30 cm $/m

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÒN
CAPÍTULO 010 PREFABRICADOS DE CONCRETO

A. DEFINICIÓN CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Son elementos estructurales de concreto que se fabrican en un lugar distinto del que tendrán en la estructura terminada; con el objeto principal de agilizar la ejecución de los trabajos o cumplir con funciones estructurales determinadas.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en PREFABRICADOS DE CONCRETO y que son tratados en otros capítulos de éstas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos y Asociaciones Nacionales Regionales o Internacionales u otras Normas, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en texto de este capítulo.

CONCEPTOS	CAPÍTULOS DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Cimbra	3.01.02.006	G.D.F.
Concreto hidráulico en obra	3.01.02.007	G.D.F.
Junta en edificaciones	3.01.02.009	G.D.F.
Acero de refuerzo para concreto	3.01.02.011	G.D.F.
Acero de preesfuerzo	3.01.02.014	G.D.F.
Bloques de concreto para muros y losas	4.01.01.025	G.D.F.
Acero para refuerzo de concreto	4.01.01.014	G.D.F.
Construcción de guarniciones, banquetas y andaderos	3.01.01.028	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Los materiales necesarios para la fabricación de los prefabricados de concreto o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. La fabricación y colocación de elementos prefabricados de concreto, debe ejecutarse con los equipos adecuados y necesarios. El fabricante debe facilitar al Gobierno del Distrito Federal el acceso a la planta para verificar el correcto proceso de fabricación, los muestreos y pruebas correspondientes. Se debe contar con mesas y tongas apropiadas para la correcta ejecución del trabajo, así como con el espacio suficiente para las maniobras de curado y almacenaje de los elementos pre colados.

CIUDAD DE MEXICO

E.02. Para la fabricación y colocación de este tipo de elementos debe observarse lo siguiente:

a. Salvo indicación de lo contrario, todos los detalles del refuerzo, conexiones, asientos de apoyo, inserciones, anclajes, recubrimientos de concreto, aberturas, dispositivos de levantamiento, fabricación y tolerancias en el montaje de elementos estructurales prefabricados, deben ser los mostrados en los planos de taller.

b. Los dispositivos de anclajes tales como barras de unión o inserciones ya sea que se proyecten fuera del concreto o permanezcan expuestos para ser inspeccionados, podrán instalarse mientras el concreto se halla en estado plástico, siempre y cuando no sea necesario que queden enganchados o atados al refuerzo en el concreto y se mantengan en su posición correcta mientras el concreto está aún en el citado estado plástico.

c. Los moldes pueden ser de madera, plástico o metal; en caso de que sean de madera, ésta tendrá un espesor tal que en conjunto con la obra falsa evite

posibles deformaciones antes y durante el colado. Y se aplicará un recubrimiento con objeto de hacerlos impermeables y fáciles de desmoldar.

d. El concreto será de la resistencia y características especificadas en el proyecto respectivo, pudiendo elaborarse en planta o en la obra.

e. El colado de las piezas se hará en forma continua y en una sola operación; se podrá realizar en cualquier posición de las formas, ya sea horizontal o vertical siempre y cuando no tenga esfuerzos diferentes a su diseño estructural.

   El concreto fresco se acomodará con vibrador, cumpliendo con lo indicado en el capítulo 3.01.02.007 de Concreto Hidráulico para Obra, inciso E. 15.

f. Las piezas no deben moverse de su lugar de colado, hasta que hayan adquirido la resistencia necesaria para su manejo a fin de evitar grietas, fracturas o deformaciones de acuerdo a lo indicado en el proyecto y/o por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

g. Todas las superficies de los elementos deben ser lisas, continuas y exentas de salientes, oquedades o rugosidades. En el caso de ser aparentes, deben tener el acabado requerido en el proyecto. Cualquier superficie que resulte defectuosa, deberá corregirla el contratista por su cuenta.

h. Los moldes laterales podrán retirarse tan pronto como el concreto haya alcanzado una dureza suficiente para asegurar que no será perjudicado por esta operación. Durante este proceso, la pieza no debe moverse de sus soportes.

i. Cada elemento pre colado debe marcarse para indicar su localización en la estructura, la fecha de fabricación, posición correcta para su manejo, transporte, elevación e instalación. Las marcas de identificación deben corresponder con los planos de colocación.

j. Se cuidará la apariencia de las piezas, de modo que los materiales empleados para su protección y curado no manchen ni deterioren la superficie de las mismas.

k. Durante el curado, descimbrado, almacenamiento, transporte y montaje, los elementos pre colados no deben sobre esforzarse, alabearse o dañarse, o tener una contraflecha que los pueda afectar adversamente. Cualquier deterioro o daño que se presente por las causas citadas, será responsabilidad exclusiva del contratista, quien por su cuenta reparará o repondrá las piezas dañadas.

l. Los elementos prefabricados deben estar contraventeados y soportados adecuadamente durante el montaje, para garantizar su alineamiento e integridad estructural hasta que se terminen completamente las conexiones definitivas.

CIUDAD DE MÉXICO

E.03. Las guarniciones pre coladas podrán ser fabricadas indistintamente con moldes o con una máquina extruidora, pero en ambos casos, debe observarse para su fabricación y colocación lo indicado en el capítulo 3.01.01.028 referente a construcción de banquetas, guarniciones y andaderos para peatones.

E.04. En la construcción con elementos pretensados o pos tensados, además de lo indicado en los incisos anteriores, se tomará en cuenta lo siguiente:

a. La carga, el transporte, la descarga y las maniobras para el montaje de elementos pre colados, sólo podrán efectuarse después de haberse colocado los dispositivos para el manejo, aplicado el pre esfuerzo inicial o el total y, en su caso, después de transcurridos tres (3) días de la inyección de la lechada.

b. Los dispositivos para el manejo, así como la sujeción lateral de las vigas, sólo podrán retirarse cuando, éstas queden montadas en su posición de proyecto y debidamente contra venteadas.

c. Las cabezas o placas de concreto hidráulico para la distribución de los esfuerzos en los extremos de las vigas deben ser pre coladas, empleándose moldes especiales para garantizar la precisión de su geometría con relación a la fijada en el proyecto. Se tendrá especial cuidado en su fabricación, manejo y colocación, y no se aceptará que presenten ruptura, grietas, rajaduras, o cualquier otro defecto.

d. Los alambres, cables y barras, que se empleen en las vigas pre esforzadas deben colocarse y ser tensadas con el equipo, la longitud, posición, accesorios, procedimientos y demás requisitos indicados en el capítulo 4.01.01.013 correspondiente.

e. El corte de cables y torones se hará con las herramientas específicas para estos trabajos; el corte con soplete sólo se permitirá previa aprobación de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

f. No se permitirá soldar alambres o torones dentro de los tramos o longitudes de los mismos que vayan a quedar tensados.

CIUDAD DE MEXICO

ANCLAJE DE LOSAS TIPO SIPOREX

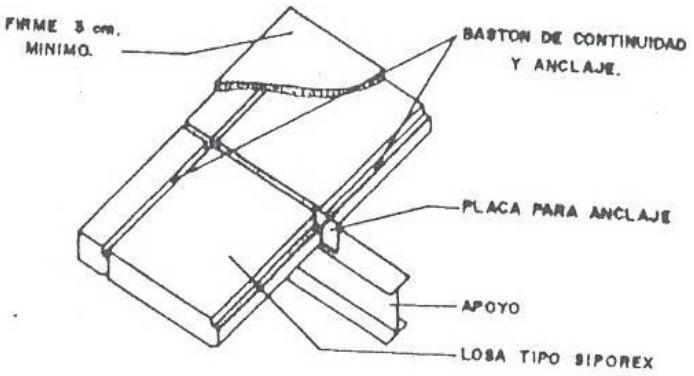


FIGURA 1

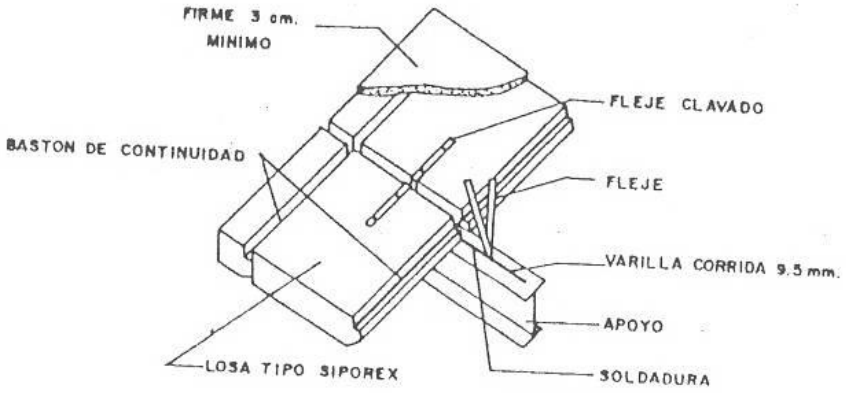


FIGURA 2

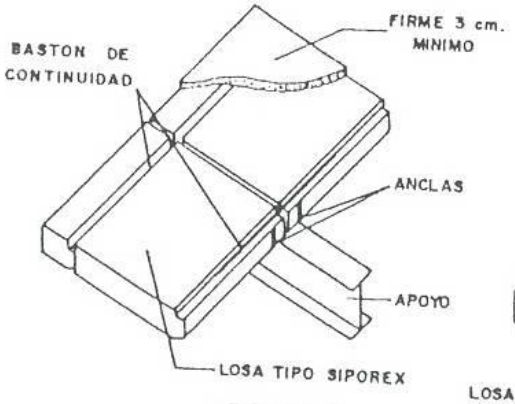


FIGURA 3

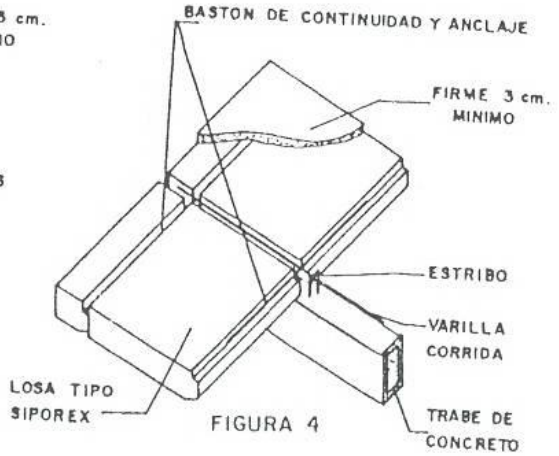


FIGURA 4

ACABADO ACUSTICO SOBRE LOSA TIPO SIPOREX

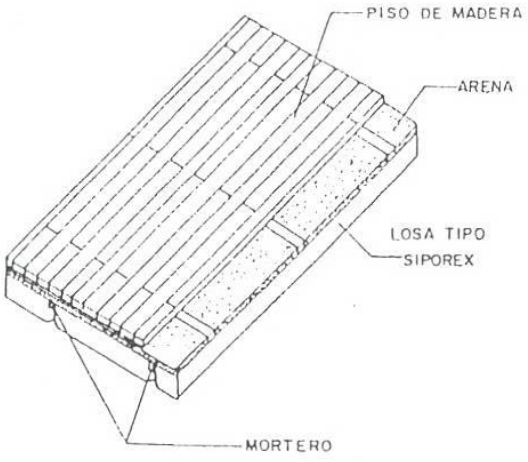


FIGURA 5

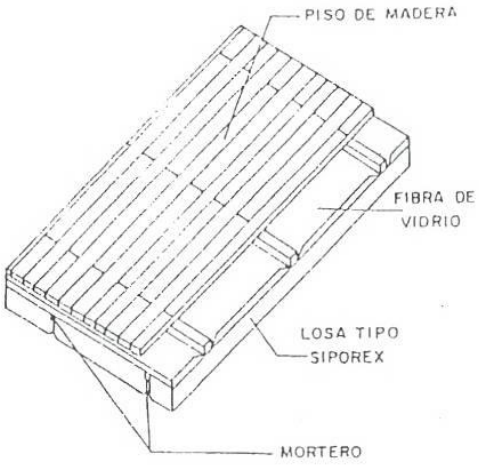


FIGURA 6

CIUDAD DE MÉXICO

E.05. Los extremos de anclaje y ductos deben protegerse de cualquier daño o deterioro, por lo que permanecerán sellados hasta que los torones o cables sean enroscados y en los mismos el esfuerzo de fatiga empiece a desarrollarse.

Los ductos serán fijados y alineados con una tolerancia de ±12 milímetros en tramos rectos y de ± 25 milímetros en tramos con curvatura. Los anclajes se fijarán con una tolerancia de ± 12 milímetros.

Los ductos se mantendrán limpios y herméticamente cerrados durante la instalación, el tensado y el inyectado.

Se procurará hacer el menor número de juntas en los ductos, lo cuales se traslaparán cuando menos 300 milímetros.

E.06. El diámetro interior de los ductos debe ser mayor que el diámetro del cable entre 4 y 6 milímetros.

E.07. Antes del tensado, el contratista debe demostrar que los puntos de aplicación para la tensión de cables y torones se encuentran con entera libertad de movimiento. En ningún caso se hará el tensado inicial antes de que el concreto hidráulico haya adquirido el 80 por ciento (80 %), como mínimo de la resistencia de proyecto. El tensado total se hará cuando el concreto haya alcanzado la resistencia de proyecto. En el caso de tensores curvos, se les aplicará una tensión igual en sus extremos.

E.08. Después de establecer la tolerancia para el tensado de proyecto, el alargamiento real en cada extremo será comparado con el esperado. Cualquier variación en el alargamiento de ± 5 por ciento será reportada a la Residencia de Obra a través de la Supervisión, quien decidirá las medidas que al respecto se deban aplicar.

E.09. Para comprobar las tensiones aplicadas a cada cable o torón, debe verificarse la correspondencia de dichas tensiones con los alargamientos registrados en los extremos del cable y las lecturas en la escala de presión. En caso de no satisfacerse esa correspondencia, deben registrarse todas estas operaciones y una copia del registro, entregarla a la Residencia de Obra a través de la Supervisión, antes de 24 horas de concluida cada operación.

E.10. Para la operación de inyectado de lechada se seguirán los lineamientos siguientes:

a. El equipo inyector debe tener capacidad para mantener una presión continua de operación superior a 7 kgf/cm2, incluyendo sus accesorios y un sistema de circulación al momento de suspender la operación de inyectado.

   Todo el equipo debe lavarse cuidadosamente cuando menos cada tres horas y al final de cada turno de trabajo.

b. Antes de iniciar cualquier operación de inyectado se limpiarán los ductos con aire a presión.

   No se permitirán operaciones de inyectado cuando la temperatura ambiente sea menor a 3°C, una vez realizada la operación, los elementos y juntas deben permanecer a una temperatura superior a 3°C durante tres días como mínimo y durante 24 horas, deben protegerse contra golpes o vibraciones.

c. El nivel de la lechada será revisado y en caso necesario corregido después de transcurridos dos días de realizado el inyectado.

E.11. Tolerancias.- Para dar por terminada la construcción de un elemento o estructura de concreto pre esforzado, se verificarán sus dimensiones, forma y alineamiento, admitiéndose las siguientes tolerancias:

a. Las dimensiones de cualquier sección transversal de trabes, losas, muros o columnas, no diferirá respecto a las del proyecto, en más de 0.01t+2 mm o menos de:

$$0.01t + 2 \text{ mm}$$
$$2$$

CIUDAD DE MÉXICO

donde "t" es la dimensión para la cual se aplica la tolerancia.

b. La desviación angular de los ejes de cualquier sección transversal de una trabe y/o columna respecto a la señalada en el proyecto, para elementos colados en el lugar, no será mayor de un grado, que es el ángulo cuya tangente es 0.017, y en elementos pre colados, no será mayor de medio grado, cuya tangente es 0.009.

c. La distancia entre el eje centroidal de una trabe de sección constante y la recta que une los centroides de las secciones transversales de sus extremos, antes de aplicar el esfuerzo, medida en la dirección vertical, no será mayor de (0.0 lb. - 2mm) y en dirección horizontal no mayor de (0.01b - 4mm)/2 (donde h es el peralte de la trabe y b el ancho o patín de mayor dimensión de la misma).

d. Los ejes de apoyo de las trabes no diferirán respecto a los de proyecto, longitudinalmente, en más de 2 mm, y transversalmente en más de 5 mm.

e. Una vez aplicado el pre esfuerzo, la distancia horizontal entre el eje centroidal de una trabe y la recta que une los centroides de las secciones de sus extremos, no será mayor de L/700 ni de b/20 (donde L es la longitud total de la trabe y b el ancho o patín de mayor dimensión de la misma).

f. La distancia entre el eje centroidal de una columna y la recta que une los centroides de sus secciones transversales extremas, no será mayor de 0.011t.- 2mm; definiéndose t como la dimensión de la sección de la columna, perpendicular a la medida de tolerancia.

CIUDAD DE MÉXICO

E.12. Pilotes pre colados (de sección circular cuadrada it octagonal). Su fabricación estará sujeta a los siguientes lineamientos;

a. El armado será longitudinal, transversal y/o helicoidal de acuerdo al proyecto respectivo. Todo el acero de refuerzo debe estar libre de óxido, grasa, aceite u otro tipo de sustancias que puedan impedir una buena adherencia con el concreto.

b. Las aristas o rincones de los moldes de pilotes de sección cuadrada a menos que otra cosa se indique, serán achaflanados, siendo la dimensión de éstos de dos (2) centímetros.

c. La desviación máxima admisible del eje longitudinal del pilote, con respecto a la línea recta trazada desde la punta inferior al centro de la cabeza no excederá de 1.5 milímetros.

d. Los pilotes pre colados deben llevar un ducto central en toda su longitud, del diámetro y características que permitan verificar la profundidad de hincado y su verticalidad o inclinación.

e. En los pilotes de concreto que vayan a quedar expuestos a suelos alcalinos se utilizará Cemento Pórtland Puzolánico (CPP) y deben ser curados durante un período de veintiocho (28) días.

f. Cuando se empleen cuchillas, zapatas de acero y tubos para chiflones deben ser previamente aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

g. En la fabricación de los tramos de pilote, las placas de unión deben quedar perpendiculares al eje longitudinal del pilote.

E.13. Los pilotes potenzados estarán formados por tramos de sección circular de longitud no mayor de tres veces su diámetro, con una perforación central para alojar el acero de pre esfuerzo.

Las juntas entre los tramos serán machihembradas y para unirlas se usará una pasta de cemento.

En el tramo que forme la punta del pilote se anclará debidamente el acero de pre esfuerzo, el cual pasará por la perforación central hasta la cabeza del pilote.

E.14. En la construcción de pilotes mencionados en el inciso E.13, las tolerancias permitidas serán las siguientes:

a. Las dimensiones de la sección transversal y la posición del acero de refuerzo no diferirán en más de un centímetro de las fijadas en el proyecto.

b. La distancia entre el eje centroidal de un tramo de un pilote antes de su hincado y la recta que une los centroides de las secciones transversales extremas, no será mayor de tres (3) milímetros por cada metro de longitud, sin exceder de 20 mm.

c. La desviación angular de los ejes de cualquier sección transversal de un tramo de pilote respecto a los de proyecto, no excederá de dos grados diecisiete minutos (2º 17'), cuya tangente es igual a cuatro centésimas.

E.15. Cuando se empleen losas de concreto con vigueta y bovedilla, se observarán las siguientes recomendaciones:

a. Longitud de las viguetas.- Se debe dividir el claro de la losa de acuerdo a los muros o a las vigas de carga para que en cada zona, todas las viguetas sean de una misma longitud, medida a paños interiores de los muros o vigas de carga más diez (10) cm. Las viguetas se fabrican en múltiplos de diez (10) centímetros.

Los claros máximos a paños interiores son:

Losa con peralte	4.80 m	Bovedilla cemento-arena

CIUDAD DE MEXICO

de 12cm	5.10m	Bovedilla poliestireno.
Losa con peralte	6.00 m	Bovedilla cemento-arena
de 17 a 18 cm	6.10 m	Bovedilla poliestireno.

b. Apoyo;- El ancho del apoyo para cada extremo de vigueta debe de ser de cinco (5) cm. Si los apoyos lo permiten, es aconsejable dejar separadas las cabezas de las losas, dos (2) o tres (3) centímetros y rellenar este espacio con concreto de la capa de compresión.

c. Capa de compresión.- Será con concreto colado en obra de 200 kgf/cm2 y tres centímetros de espesor, reforzado con malla de acero de 6X6-10/10. Se deben mojar suficientemente las viguetas y bovedillas antes del colado.

d. Dalas Perimetrales- Deben ser de ancho igual al muro de carga y peralte igual o mayor al de la losa.

E.16. Las cajas o casetones para aligerar losas de entrepiso en general deben cumplir con los siguientes requisitos de colocación y manejo:

a. Las cajas de concreto utilizados en las losas reticulares, se colocarán de acuerdo al trazo fijado en el proyecto.

b. Previamente al tendido del fierro de refuerzo se trazará sobre la cimbra la distribución de las cajas de concreto.

c. Los casetones deben fijarse a la cimbra con alambre y clavos laterales, para evitar que se puedan mover durante la ejecución del trabajo. No se aceptará que las cajas para aligerar losas se amarren al armado.

d. Previamente al vaciado del concreto se debe verificar la sección de las nervaduras, a fin de corregir oportunamente cualquier desviación producida en la ejecución del trabajo; asimismo se deben mojar o humedecer los casetones inmediatamente antes de colar el concreto.

e. Si fuera necesario hacer ajustes a las medidas de las cajas que originen huecos, se deben tapar dichas oquedades con papel o cualquier material ligero para evitar que se introduzca el concreto.

f. Para evitar que las piezas se rompan o cambien de posición durante el proceso de colado, se deben tender sobre los casetones, pasarelas o tablones convenientemente dispuestos de manera que se pueda transitar sobre ellos.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( )Suministro y colocación de caja de concreto para losa reticular- El costo directo incluye: el suministro de los casetones, elementos de fijación y materiales de

CIUDAD DE MEXICO

menor consumo; la mano de obra para carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, colocación, fijación y limpieza; la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será la pieza.

Para cuantificar, se contarán las piezas colocadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de casetones para losa reticular, con dimensiones entre 15 x 20 x 40 cm y 40 x 60 x 60 cm $/pza

F.02. ( ) Suministro y colocación de losa de concreto de vigueta y bovedilla o similar.- El costo directo incluye: el suministro de las viguetas y las bovedillas, malla de acero, elementos de sujeción y materiales de menor consumo; la mano de obra para la carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, cortes, fijación, nivelación, cimbra y descimbra de madrinas niveladoras, retiro de sobrantes y limpieza; la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado, con aproximación de dos (2) decimales.

CIUDAD DE MEXICO

Para efectos de cuantificación, se medirá la superficie de losa en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

Suministro y colocación de losa de vigueta y bovedilla: $/m2

F.03. ( ) Fabricación de pilote pre colado de concreto.- El costo directo incluye: el suministro del concreto, acero de refuerzo, cimbra, materiales de curado, anclas para izaje y materiales de menor consumo; la mano de obra para carga, descarga, acarreo horizontal y/o vertical, cimbrado, descimbrado, habilitado y armado del

acero de refuerzo, muestreos, vibrado, curado y limpieza; el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se medirá la longitud del pilote fabricado en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Fabricación de pilote pre colado de concreto f´c =250kgf/cm2 agregado máximo de 40 mm y Cemento Pórtland Ordinario (CPO) con sección entre:

( ) 40 x 40 cm y 50 x 50 cm, con 8 varillas, entre el No. 6 y el No. 8 y estribos del No. 2.5 (10 a 7, 10 a 10, en ambos extremos y a 15 cm en el centro). $/m

( ) 40 x 40 cm con 8 varillas, No. 6 y estribos del No. 4 (4 a 7.5, 6 a 15 en ambos extremos y a 25 cm en el centro). $/m

CIUDAD DE MÉXICO

F.04. ( ) Fabricación de pilote pre colado de concreto (acero proporcionado por el Gobierno del Distrito Federal).- El costo directo incluye, el suministro del concreto, cimbra, material de curado, anclas para izaje y materiales de menor consumo; la mano de obra para carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, cimbrado, descimbrado, habilitado y armado del acero de refuerzo, muestreo, vibrado, curado y limpieza; el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se medirá la longitud del pilote fabricado en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Fabricación de pilote pre colado de concreto (acero proporcionado por el Gobierno del Distrito Federal) f´c =250 kgf/cm2, agregado máx. de 40 mm y Cemento Pórtland Ordinario (CPO), con sección entre:

( ) 40 x 40 cm y 50 x 50 cm, con 8 varillas, entre el No. 6 y el No. 8 y estribos del No. 2.5 (10 a 7y 10 a 10 en ambos extremos y a 15 cm en el centro). $/m

( ) 40 x 40 cm con 8 varillas, No. 8 y estribos No. 4 (4 a 7.5, 6 a 15 en ambos extremos y 25 cm en el centro). $/m

NOTA: Para elementos pretensados o potenzados, tales como trabes, muros o losas, se elaborarán los alcances y precios unitarios, según indicaciones del proyecto, para cada caso en particular.

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÒN
CAPÍTULO 011 ACERO DE REFUERZO PARA CONCRETO

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Son varillas, esencialmente corrugadas y en algunos casos lisas que se habilitan y arman para quedar ahogadas en el concreto y absorber parte de los esfuerzos internos que se generan por la aplicación de cargas, contracción por fraguado y cambios de temperatura.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en ACERO DE REFUERZO PARA CONCRETO y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTOS	CAPÍTULOS DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Soldadura	3.01.02.016	G.D.F.
Acero para refuerzo de concreto	4.01.01.014	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. El acero de refuerzo empleado en estructuras de concreto y la soldadura para unir tramos de varilla de este acero cuando sea necesario, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en él proyecto y/o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal,

tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. El acero de refuerzo debe llegar a la obra sin oxidación ni corroído por la oxidación previa, limpio de aceite o grasa, escamas, grietas, golpes o deformaciones de la sección, la Residencia de Obra a través de la Supervisión, emitirá por escrito su juicio a este respecto.

E.02. En el lugar de la obra, el acero, una vez recibido debe almacenarse bajo cobertizos, clasificándolo según su marca, tipo, grado y diámetro, debiendo protegerse cuidadosamente contra la humedad y alteración química.

E.03. El contratista debe indicar cuál es el lote (s) de acero que se va (n) a emplear en la obra, para hacer el muestreo y ensaye del mismo, previamente al inicio de su habilitado y colocación.

E.04. El acero de refuerzo que no cumpla con lo señalado en el capítulo 4.01.01.014, el proyecto y/o la Residencia de Obra a través de la Supervisión, será rechazado y el contratista debe proceder a marcarlo como inadecuado y retirarlo de la obra.

E.05. Las varillas deben corresponder al tipo, grado y número indicados en los planos de proyecto autorizados. Todo el acero debe estar sujeto con amarres de alambre recocido o con el tipo de sujeción que se especifique. Los separadores para dar recubrimiento al acero deben ser cubos de mortero o concreto y silletas de acero o asbesto; no deben usarse para este objeto gravas, trozos de madera o pedazos de metal diferentes del acero.

E.06. Sólo se permitirá sustitución del tipo, diámetro o grado del acero de refuerzo con autorización escrita del Gobierno del Distrito Federal y a solicitud expresa del contratista.

E.07. Adicionalmente al refuerzo principal que marcan los planos, se dejarán en el armado de muros columnas, trabes, contratrabes y losas, las anclas necesarias que correspondan a dalas, cerramientos y castillos, cuando estos elementos estén indicados en el proyecto.

E.08. Previo al colado se verificará que el acero de refuerzo esté libre de óxido suelto, lodo, aceite o cualquiera otra capa que destruya o reduzca la adherencia con el concreto.

CIUDAD DE MEXICO

E.09. Cuando así lo señale el proyecto y/o lo ordene la Residencia de Obra a través de la Supervisión, se harán ganchos en el extremo de las varillas; el término "gancho estándar" se empleará para designar:

a. En refuerzo principal:

1. Una vuelta semicircular más una extensión de por lo menos cuatro (4) diámetros de la varilla pero no menor de sesenta y cinco milímetros (65 mm) en el extremo libre de la varilla, o:

2. Una vuelta de noventa grados (90°) más una extensión de por lo menos doce (12) diámetros de la varilla en el extremo libre, o:

b. Para anclajes de estribos y anillos:

1. Una vuelta de noventa grados (90°) o de ciento treinta y cinco grados (135°) más una extensión de por lo menos seis (6) diámetros de la varilla pero no menor de sesenta y cinco milímetros (65 mm) en el extremo libre de la varilla, Ver Figuras 1 a 4.

E.10. El diámetro del doblez para ganchos estándar (usado en varillas), medido en su cara interior, no será menor que los valores dados en la siguiente tabla:

Número de la varilla	Diámetro mínimo (D)
3 a 8	6 diámetros de la varilla
9, 10 y 11	8 diámetros de la varilla
14 y 18	10 diámetros de la varilla

Para ganchos de 180° en varillas del No. 3 al No. 11 y grado 30, el diámetro mínimo será 5 (cinco) diámetros de la varilla, Ver Tabla No. 1

CIUDAD DE MÉXICO

E.11. El diámetro del doblez para ganchos y dobleces no estándar (usados en estribos y anillos), medido en su interior será mayor de cuarenta milímetros (40 mm) para varillas del número tres (3), cincuenta milímetros (50 mm) para el número cuatro (4) y sesenta y cinco milímetros (65 mm) para el número cinco (5).

Los dobleces para las varillas de mayor número tendrán diámetros, en su cara interior, no menores que los indicados anteriormente.

E.12. Doblado.- Las varillas se doblarán en frío, se observará que el doblez de la varilla no produzca fisuramiento, laminación o desprendimientos superficiales. El doblado en caliente del acero de refuerzo requerirá la previa autorización de la Residencia de Obra a través de la Supervisión del personal calificado, no debiendo calentarse en ningún caso arriba de quinientos treinta grados (530° C) centígrados, si no está tratado en frío y no a más de cuatrocientos grados (400°) centígrados en caso contrario.

GANCHO ESTANDAR

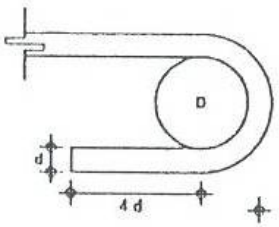


FIGURA 1

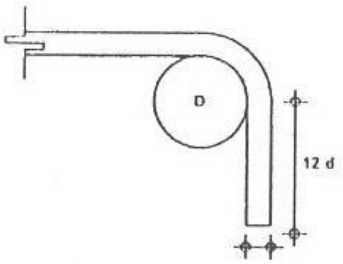


FIGURA 2

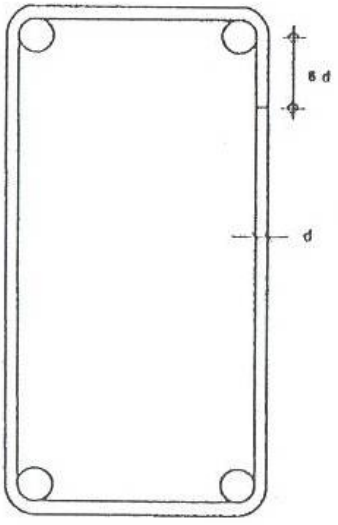


FIGURA 3

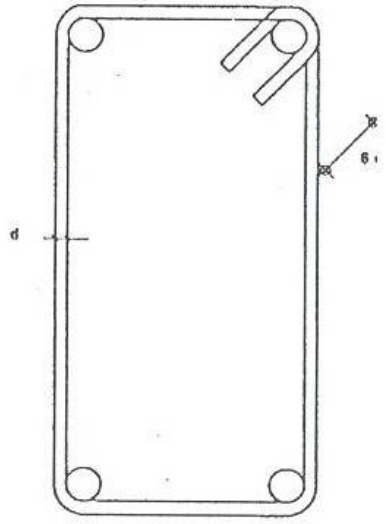


FIGURA 4

Para las varillas parcialmente ahogadas en concreto que sea necesario calentar para doblar, la temperatura de calentamiento debe estar comprendida entre trescientos quince (315° C) y cuatrocientos grados (400°) centígrados. No se permitirá en ningún caso que el enfriamiento sea rápido.

E.13. El acero de refuerzo debe colocarse de acuerdo a lo indicado en el proyecto y/o lo señalado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, tomando en cuenta lo siguiente:

a. La separación libre entre varillas paralelas de una capa será de un diámetro de las mismas o uno punto tres (1.3) veces el tamaño máximo del agregado grueso, pero en ningún caso menor de dos punto cinco (2. 5) centímetros.

b. Cuando el refuerzo paralelo se coloque en dos o más capas, las varillas de las capas superiores deben colocarse directamente arriba de las que están en las capas inferiores, con una distancia libre entre dichas capas no mayor de dos punto cinco centímetros (2.5 cm)

c. En muros y losas, exceptuando las losas nervadas, la separación del refuerzo principal no será mayor que tres (3) veces el espesor del muro o de la losa, ni mayor de cuarenta y cinco centímetros (45 cm).

d. En elementos que van a estar en compresión con refuerzo helicoidal y anillos, la distancia libre entre varillas longitudinales no será menor que una y media (1 1/2) veces el diámetro nominal de la varilla ni menor de cuatro centímetros (4 cm).

e. Los paquetes de varillas no deben constar de más de cuatro (4) varillas, dispuestas en forma cuadrada, o triangular para el caso de tres (3) varillas.

   Los paquetes deben estar sujetos con anillos de alambre; los ganchos y dobleces de las varillas individuales se localizarán alternados y los cortes se espaciarán por lo menos cuarenta (40) diámetros de la varilla.

f. Las varillas mayores del número once (11) no deben colocarse en paquetes, en vigas o trabes.

g. Todas las varillas de refuerzo deben ser recubiertas con los espesores de concreto indicados en los planos estructurales o en su defecto, serán los que a continuación se indican:

h. Se podrán aumentar los valores anteriores, si así se especifica y aclara por que se incrementa cuando el concreto está en atmósfera corrosiva o para protección contra el fuego.

CIUDAD DE MEXICO

Vigencia a partir de 01 de mayo de 2000

TABLA No. 1

MEDIDAS RECOMENDADAS PARA LOS GANCHOS DE VARILLAS CORRUGAS DE ACERO AR - 80 Y F - 3000

puig.

VARILLA No.	DIAMETRO d		GANCHOS A 180°								GANCHOS A 90°	
			$f_y \geq 6000$ kg/cm²				$f_y \leq 3000$ kg/cm²				Para ambos	
			Nos. 2.5 a 8: D = 6d Nos. 9 y 10: D = 8d No. 12 : D = 10d				Nos. 2.5 a 10: D = 8d No. 12 : D = 10d				Nos. 2.5 a 8: D = 6d Nos. 9 y 10: D = 8d No. 12: D = 10d	
			A o G		J		A o G		J		A o G	
	mm.	puig.	puig.	cm.	puig.	cm.	puig.	cm.	puig.	cm.	puig.	cm.
2.5	7.9	5/16	5	13	2 1/2	6	4 1/2	12	2 1/4	6	5	13
3	9.5	3/8	5	13	3	8	5	13	2 3/4	7	6	15
4	12.7	1/2	6	15	4	10	6	15	3 1/2	9	8	20
5	15.9	5/8	7	18	5	13	7	18	4 1/2	12	10	26
6	19.1	3/4	8	20	6	15	8	20	5 1/4	14	12	31
7	22.2	7/8	10	26	7	18	9	23	6 1/4	16	14	36
8	25.4	1	11	28	8	20	10	26	7	18	16	41
9	28.6	1 1/8	15	38	11 1/4	29	11 3/4	30	7 3/4	20	18	46
10	31.8	1 1/4	17	43	12 1/2	32	13	33	8 3/4	22	21 1/4	54
12	38.1	1 1/2	23 3/4	60	18	46	23 3/4	60	18	46	27	68

011-14

011-006

i. El, recubrimiento especificado del acero longitudinal en columnas no se reducirá en más de cinco (5) milímetros. El espaciamiento será igual a una y media (1 1/2) veces el diámetro nominal de la varilla, pero no menor de cuatro (4) centímetros.

j. En muros o losas, excepto losas nervadas la separación del refuerzo por contracción o temperatura será de cinco (5) veces el espesor de la pieza, pero no mayor de cuarenta y cinco centímetros (45 cm).

k. Los cruces de varillas no se fijarán con puntos de soldadura, a menos que esta operación esté controlada por personal calificado y autorizado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

E.14. Los empalmes, cuando los autorice la Residencia de Obra a través de la Supervisión, serán de dos tipos: traslapados o soldados a tope y deberá usarse el tipo que fije el proyecto. Salvo indicación en contrario, en una misma sección no se permitirá empalmar más del cincuenta por ciento (50%) de las varillas de refuerzo observándose las recomendaciones siguientes:

I. Concreto colado en el lugar (no pre esforzado)

Expuesto al intemperismo o en contacto con el terreno.	Recubrimiento en centímetros
Lado en contacto con el terreno y permanente expuesto a él.	7
Expuesto al terreno o al intemperismo varilla del número 6 al número 18.	5
Varillas del número 5 ó menores.	4
No expuesto al intemperismo ni en contacto con el terreno:	
Losas, muros, trabes:	
Varillas del número 14 al número 18	4
Varillas del número 11 y menores	2
Vigas, trabes, columnas:	
Refuerzo principal, anillos, estribos o espirales	4
Cascarones y placas delgadas:	
Varillas del número 6 y mayores	2
Varillas del número 5 y menores	1.5

CIUDAD DE MÉXICO

2. Concreto pre colado (fabricado bajo las condiciones de control de planta).

Expuesto al terreno o al intemperismo	Recubrimiento en centímetros
Tableros para muros	
Varillas del número 14 y número 18	4
Varillas del número 11 y menores	2
Otros miembros:	
Varillas del número 14 y 18	5
Varillas del número 6 al número 11	4
Varillas del número 5 o menores	3
No expuesto al intemperismo ni en contacto con el terreno:	
Losas, muros, trabes:	
Varillas del número 14 y número 18	3
Varillas del número 11 y menores	1.5
Vigas, trabes y columnas:	
Refuerzo principal El diámetro nominal de varilla o alambre, pero no menor de 1.5 cm, ni mayor de 4 cm.	
Anillos, estribos o espirales	1
Cascarones y placas delgadas:	
Varillas del número 6 y mayores	1.5
Varillas del número 5 o menores	1

CIUDAD DE MÉXICO

a. Acero para traslaparse (alta aleación)

1. No deben traslaparse varillas mayores del número ocho (8) excepto en zapatas o cuando sean refuerzo de columnas en donde no presente tensión. En tales casos se traslaparán a espigas de menor diámetro ancladas en las zapatas, con las longitudes de traslape correspondientes.

2. La longitud de traslape de los paquetes de varilla será la correspondiente al diámetro individual de las varillas del paquete, incrementado en veinte por ciento (20%) para paquetes de tres (3) varillas y treinta y tres por ciento (33%) para paquetes de cuatro (4) varillas. Dentro de un paquete, las varillas que lo forman no se deben dejar separadas.

3. Cuando el proyecto no fije otra cosa, los traslapes tendrán una longitud de cuarenta (40) veces el diámetro o lado, para varillas corrugadas; y de sesenta (60) veces el diámetro o lado, para varilla lisa. Se colocarán en los puntos de menor esfuerzo de tensión, no se harán traslapes en lugares donde la sección no permita una separación mínima libre de una y media (1 1/2) veces el tamaño máximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla más próxima.

4. Salvo que el proyecto y/o la Residencia de Obra a través de la Supervisión, indiquen lo contrario, los traslapes de varilla en líneas contiguas en elementos tanto verticales como horizontales se harán de forma tal que en ningún caso queden alineados.

b. Acero para soldarse (baja aleación)

1. Las juntas soldadas a tope tendrán una resistencia de por lo menos ciento veinticinco por ciento (125%) de la resistencia de fluencia de las varillas soldadas. En zonas de bajo refuerzo, menor de cero punto cinco (0.5) fy, se permitirá soldar las varillas a traslape y reducir el esfuerzo de resistencia especificada en este párrafo hasta un 75%.

2. En los empalmes a tope, los extremos de las varillas se unirán mediante soldadura de arco u otro procedimiento autorizado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

E.15. Todos los pasos para conductos en elementos estructurales se reforzarán en su perímetro de acuerdo a lo indicado en los planos de proyecto, teniéndose siempre en cuenta lo siguiente:

CIUDAD DE MÉXICO

a. Cuando el paso sea igual o menor de tres (3) veces el peralte de una losa que se va a cruzar y no sea interceptado por el acero de refuerzo, no se reforzará, a excepción de cuando uno de los paños quede a una distancia del patio de una trabe o muros igual o menor a ocho (8) veces el peralte de la losa. En este caso se reforzará el paño del claro cercano y paralelo a la trabe con una, varilla adicional del mismo diámetro que el acero longitudinal de la losa y una longitud de anclaje de 4 veces el diámetro del paso tomando éste como centro.

b. Cuando el paso sea interceptado por fierro longitudinal éste se terminará con gancho estándar al paño del paso y se pondrá un pasador. Se reforzarán los lados del paso paralelos a la o a las varillas interrumpidas traslapándolo cuarenta (40) diámetros en ambos sentidos fuera de los límites del paso.

c. Por ningún motivo será admisible que los pasos queden en los tercios extremos de trabes que nulifiquen o destruyan la sección de compresión o interrumpan el armado principal de tensión. Asimismo, la existencia de pasos en trabes estará limitada a su localización dentro del tercio central del peralte con localización adecuada de acuerdo con la resistencia al esfuerzo cortante de la trabe. Si se interrumpen estribos por el paso, éstos serán sustituidos

lateralmente a ambos lados del paso, reforzando con estribos a la mitad de la separación, la parte inferior y superior de la trabe armándolos longitudinalmente con dos (2) varillas del número cuatro (4) o del mismo diámetro que el armado del lecho inferior y superior, respectivamente.

d. Invariablemente en todos los pasos deben dejarse las preparaciones y dimensiones antes de los colados ya que no será permitido formar un paso después del colado rompiendo o ranurando el concreto.

e. Todos los elementos ahogados dentro del concreto como son ductos y cajas para instalación eléctrica, anclajes para soporte de elementos posteriores de la estructura, anclajes para soporte de instalaciones, etc., deben quedar en su posición exacta antes de los colados y perfectamente anclados ya que no se permitirá su colocación posterior al colado.

E.16. Salvo indicación de lo contrario del proyecto y/o de la Residencia de Obra a través de la Supervisión, toda reducción de columnas se hará como sigue:

a. Cuando la reducción sea de cinco centímetros (5 cm) o menos por uno o todos los paños, se permitirá "bayonetear" el fierro procedente de la columna mayor iniciando de tal forma de no exceder en la bayoneta una pendiente de 1:6 y terminando a dos centímetros (2 cm) del lecho alto de la losa, a partir del cual la varilla debe continuar a plomo hacia arriba y dentro de las líneas del fierro de la columna de menor dimensión, en una longitud máxima igual a la de anclaje dictados en estas normas medida a partir del lecho alto de la losa. Independientemente de los estribos indicados en los planos de proyecto, se dejarán cuatro (4) estribos a siete punto cinco centímetros (7.5 cm) de centro a centro, contados de la parte baja de la bayoneta hacia abajo

b. Cuando la reducción por paño sea de cinco centímetros (5 cm) o mayor, se continuará el fierro de la columna mayor hasta el centro de la sección de la losa y se cortará. Se bajarán anclas para desplantar la nueva columna con una longitud de dos (2) longitudes de anclaje indicadas en estas normas más el peralte de la losa. Éstas se colocarán de manera que la mitad esté del centro de la losa hacia abajo y penetre dentro de la columna de sección mayor y la otra mitad esté del centro de la losa hacia arriba y amarre con el fierro de la columna de sección menor.

E.17. Para dar por terminado el armado y colocación del acero de refuerzo, se verificarán sus dimensiones, separación, sujeción, forma y posición, de acuerdo con lo indicado en el proyecto y/o lo señalado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión y las presentes normas, dentro de las tolerancias que se indican a continuación;

a. La suma de las diferencias medidas en la dirección del refuerzo con relación al proyecto, en losas, zapatas, cascarones, trabes y vigas, no será mayor de dos (2) veces el diámetro de las varillas, ni más del cinco por ciento (5%) del

CIUDAD DE MEXICO

peralte efectivo. En columnas rige la misma tolerancia pero referida a la mínima dimensión de su sección transversal,

b. En los extremos de las trabes y vigas, la tolerancia anterior se reduce a una (1) vez el diámetro de la varilla.

c. La posición del refuerzo de zapatas, muros, cascarones, trabes y vigas, será tal que no reduzca el peralte efectivo en tres milímetros (3 mm) más tres centésimos (3) del mismo peralte; ni reduzca el recubrimiento en más de cero punto cinco centímetros (0.5 cm). En columnas rige la misma tolerancia pero referida a la mínima dimensión en su sección transversal.

d. La separación del refuerzo transversal de trabes, vigas y columnas medidas según el eje de dicho refuerzo, no excederán a las del proyecto en más de un centímetro (1 cm) más cinco (5) centésimos; ni serán menores de las de proyecto en más de tres (3) centésimas de la dirección que se considera la tolerancia.

e. El espesor del recubrimiento del acero de refuerzo en cualquier elemento estructural, no diferirá al de proyecto en más de cinco (5) milímetros.

f. La separación del acero de refuerzo en losas, zapatas, muros y cascarones, respetando el número de varillas en una faja de un metro (1 m) de ancho no diferirá de la del proyecto en más de un centímetro (1 cm) más un décimo de la separación indicada en los planos.

g. La separación del acero de refuerzo en trabes y vigas, considerando los traslapes no diferirá de la del proyecto en más de un centímetro (1 cm) más diez por ciento (10%) de dicha separación, pero siempre respetando el número de varillas y su diámetro, de tal manera que permita pasar el agregado grueso.

h. La separación del refuerzo transversal en cualquier elemento estructural, no diferirá de la del proyecto en más de un centímetro (1 cm) más diez por ciento (10%) de dicha separación.

E.18. La ejecución de la soldadura debe llevarse a cabo según las recomendaciones de la AWS y lo indicado en el capítulo 3.01.02.016, soldadura.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Suministro, habilitado y colocación del acero de refuerzo. El costo directo incluye el suministro del acero de refuerzo, alambre recocido para amarres, silletas, separadores, traslapes, ganchos, carga, elevación, acarreos, descarga retiro de desperdicios y materiales de menor consumo; la mano de obra para manejo, enderezado, trazo, cortes, habilitado, colocación y amarres; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo, de

CIUDAD DE MEXICO

acuerdo con el proyecto y/o las instrucciones de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

La unidad de medida será la tonelada con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se tomará como base el peso que se obtenga del cálculo en planos o el número de piezas de acero de refuerzo multiplicadas por su longitud y peso específico en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Acero de refuerzo f´y =2,530 kgf/cm2
con diámetro del No. 2 $/l

( ) Acero de refuerzo f´y =4,200 kgf/cm2
con diámetros entre el No. 2.5 y No. 10 $/l

F.02. ( ) Soldadura a tope de varillas para refuerzo, acero grado duro fy =4,200 kgf/cm .- El costo directo incluye: el suministro de la soldadura, carga, elevación, acarreos, descarga, retiro de desperdicios y materiales de menor consumo; la mano de obra para biselado previo de los puntos de varilla, la colocación de la soldadura en cualquier nivel y posición, acarreo libre horizontal y/o vertical y la limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo de acuerdo con el proyecto y/o las instrucciones de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MEXICO

La unidad de medida será la junta.

Para cuantificar, se contarán las juntas soldadas según el diámetro menor de las varillas unidas, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) En varillas No. 8 $/junta

( ) En varillas No. 10 $/junta

( ) En varillas No. 12 $/junta

F.03. ( ) Habilitado y colocación de acero de refuerzo.- El costo directo incluye: la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, manejo, enderezado, trazo, cortes, habilitado, colocación y amarres; el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida será la tonelada, con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se tomará como base el peso que se obtenga del cálculo de los planos y/o el número de piezas de acero de refuerzo multiplicadas por su longitud y peso especifico colocadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

Habilitado y colocación de acero de refuerzo fy=2,530 kgf/cm2 con diámetro del No. 2 $/t

Habilitado y colocación de acero de refuerzo fy=4,200 kgf/cm2 con diámetros entre el No. 2.5 y No. 10 $/t

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÒN
CAPÍTULO 012 CIMENTACIÓN PROFUNDA

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. DEFINICIÓN

Estructura intermedia de apoyo para una edificación y a la vez de transmisión de cargas al suelo.

A.02. CLASIFICACIÓN

Las estructuras de cimentaciones profundas, según los elementos empleados, pueden ser:

a. Desde el punto de vista estructural:

1. Pilotes
2. Pilas

1. Cilindros
2. Cajones colados en el lugar

b. De acuerdo al tipo de material, los elementos pueden ser de:

1. Concreto pre colado
   1.1. En fábrica
   1.2. En el sitio de los trabajos

2. Concreto colado en el lugar
   2.1. Concreto con peso volumétrico superior a 2200 kg/m3
   2.2. Concreto ligero
   2.3. Concreto ciclópeo

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Pueden existir conceptos de trabajo vinculados con el concepto de CIMENTACIÓN PROFUNDA tratado en este capítulo, que se desarrollan en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, los cuales deben sujetarse en lo que corresponda a lo señalado en las cláusulas correspondientes sobre materiales, requisitos de ejecución, conceptos de obra, alcances, unidades de medida, criterios de cuantificar y base de pago. En la tabla siguiente se refieren los

conceptos más importantes que se encuentran en otros documentos y se vinculan al presente, el capítulo de referencia y la norma de la dependencia, entidad, organismo o asociación respectiva.

CONCEPTOS	CAPITULO REFERENTE	DEPENDENCIA
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Bombeo de desagüe (también llamado de achique)	3.01.01.009	G.D.F.
Perforación para hincar pilotes o colocar pilas	3.01.01.020	G.D.F.
Relleno de excavaciones en estructuras	3.01.02.050	G.D.F.
Ademe en paredes de las excavaciones	3.01.01.008	G.D.F.
Obtención de material proveniente de bancos	3.01.01.010	G.D.F.
Acarreo de materiales en vehículo	3.01.01.011	G.D.F.
Soldadura	3.01.02.016	G.D.F.
Agregados pétreos para concretos y morteros hidráulicos	4.01.01.004	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES

C01. Los materiales que se utilicen para la fabricación de pilotes, pilas, cajones o cualquier otro tipo de infraestructura como cimentación profunda, deben cumplir con los requisitos y especificaciones establecidas en el proyecto.

De no encontrarse alguna especificación prescrita en el proyecto, se atenderá como segunda instancia a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente, y de no encontrarse en estas o no tenerse dichas especificaciones, se atenderá a lo establecido en el libro 4, sobre calidad do materiales de las Normas de Construcciones del Gobierno del Distrito Federal, por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Cuando se utilicen pilotes para la cimentación, se tendrá en cuenta lo siguiente:

a. En general, para el caso de que el proyecto establezca que su introducción debe ser mediante hincado, se tomará en cuenta lo siguiente:

1. Se hincarán en el lugar, forma, elevación, penetración y hasta lograr una capacidad de carga iguales a lo establecido en el proyecto o determinado en la orden de trabajo correspondiente.

2. Para soportar los golpes del martinete, deben proveerse de bloques de protección o amortiguamiento sobre la cabeza, con la finalidad de protegerlos contra el impacto directo, sin embargo, dichos bloques deben trasmitir efectivamente la energía del martinete al pilote para su eficiente introducción.

3. Cuando se utilice una perforación previa como guía, la perforación debe terminarse con una longitud menor a la longitud del pilote en cinco por ciento, con el objeto de que esa longitud la penetre el pilote sin perforación previa.

4. Los pilotes con o sin perforación previa, deben hincarse siguiendo la vertical, o bien la inclinación precisamente señalada en el proyecto. En general, no se admitirán desviaciones mayores a un grado y medio con respecto a la línea definida en el proyecto. En ningún caso se permitirá que dos pilotes se toquen; los pilotes de sección rectangular deben hincarse respetando la orientación de sus ejes, de acuerdo a lo indicado en el proyecto.

5. Las guías para el hincado de los pilotes se fijarán en su lugar, por medio de tirantes o brazos rígidos, permitiendo libertad de movimiento al martillo y dando apoyo al pilote. Se requerirá aprobación de la supervisión antes de su uso, de la colocación de bloques de protección, del empleo de pilotes seguidores o de otros accesorios para el hincado de los mismos.

6. Cuando los pilotes resulten dañados durante su manejo o hincado, serán rechazados; si durante el hincado se daña el primer tramo, se sacará y sustituirá por otro en buenas condiciones, cuando se trate del segundo tramo u otros posteriores, se cortará el pilote al ras del suelo, hincándose un pilote sustituto a la distancia que fije la supervisión o de acuerdo a como se tenga previsto en el proyecto si así se tiene.

7. Las juntas entre tramos de pilotes, las puntas de éstos y los aumentos en las cabezas, se efectuarán conforme a lo establecido en el proyecto o en la forma que designe la supervisión.

8. Los extremos superiores de los pilotes ya hincados, cuando proceda, se cortarán en la forma y al nivel que señale el proyecto, con objeto de remover todo el tramo dañado por el martillo. Cuando vayan los pilotes a soportar cabezales o a recibir anclajes, se cortarán las cabezas para ajustarlos al plano de la parle inferior de la estructura que se vaya a

CIUDAD DE MEXICO

apoyar en ellos. Se pondrá el debido cuidado para que al hacer dichos trabajos no se dañe la zona del pilote adyacente al plano del corte, especialmente si es de concreto.

Terminados estos trabajos de ajuste, los extremos se protegerán de acuerdo al tipo de material del pilote hincado.

9. Para el hincado de los pilotes, previa autorización de la supervisión, se podrán emplear martinetes de gravedad, de vapor, chiflones de agua, combinación de éstos y martinete y perforaciones guías.

10. Todo trabajo defectuoso en el hincado de pilotes, debe ser reparado a satisfacción de la contratante, por cuenta y cargo del contratista.

b. Para el caso de uso de pilotes de concreto colados antes de su colocación, en que además de tomarse en cuenta lo establecido en el inciso a, se considerará lo siguiente:

1. En las operaciones de manejo, se evitará dañarlos sometiéndolos a esfuerzos de flexión excesiva, golpes, vibraciones y otras fuerzas no previstas según su capacidad. Serán levantados por medio de bridas, sujetas integralmente al pilote, en no menos de dos puntos, de preferencia colocados a las quintas partes de la longitud medidos respecto de los extremos del pilote, pero distantes esos dos puntos en no más de seis metros.

2. Se usarán bloques de protección, así como pilotes seguidores, siempre y cuando exista la autorización expresa de la supervisión.

CIUDAD DE MEXICO

3. Cuando se unan dos tramos de pilotes, mediante el uso de placas soldadas, antes de iniciar la unión soldada, se debe tener cuidado que dichas placas asienten en toda la superficie de contacto y los tramos estén debidamente alineados.

4. Se hará una perforación guía, previa al hincado del pilote, sólo si así se indica en el proyecto. Dicha perforación tendrá las características señaladas en el mismo.

5. Cuando se empleen chillones para ayudar o inducir el hincado, el procedimiento debe sujetarse a las indicaciones del proyecto en cuanto a número, diámetro, posición y presión de las boquillas y la profundidad hasta la cual podrán utilizarse.

6. Los pilotes que durante el manejo o hincado sufran agrietamiento, sin presentar desportilladuras, producidos por deformaciones permanentes en el acero de refuerzo, podrán usarse previa impermeabilización de las peladuras. Durante el tiempo que requiera este tratamiento, debe suspenderse el hincado.

c. Para el caso de uso de pilotes de concreto pos tensado, hincados a presión, se observará, además de lo indicado en el inciso a, lo siguiente:

1. Estarán formados por tramos de sección circular, con longitud no mayor a tres veces su diámetro, con una perforación central para alojar el acero de pre esfuerzo.

   Las juntas entre tramos de pilotes, serán del tipo macho y hembra, empleando una pasta de cemento para sentarlos.

2. En el tramo que forma la punta del pilote, se anclará debidamente el acero de esfuerzo previo. Este pasará a través de la perforación central de todos los tramos hasta llegar a la cabeza del pilote.

3. Previamente al hincado, se hará una perforación en el terreno del diámetro y profundidad fijados en el proyecto.

4. Una vez hincados todos los tramos en la longitud prevista para el pilote, se expulsará el agua en caso de posibles filtraciones en el conducto del pilote, procediendo de inmediato al tensado del acero de esfuerzo previo, el cual se anclará debidamente en la cabeza del pilote; por último, se inyectará lechada o mezcla de cemento y arena en la proporción que se indique en el proyecto, hasta llenar el hueco del conducto.

5. Cuando se empleen pilotes de concreto esforzado previamente, los procedimientos de fabricación, manejo e hincado, será previamente aprobados por el supervisor.

6. Para dar por concluido el hincado de un pilote, se verificará que el alineamiento, la longitud y las elevaciones estén dentro de las tolerancias permisibles indicadas en las especificaciones del proyecto, las especificaciones del área o en estas Normas de Construcción.

d. Para el caso de uso de pilotes de concreto simple o reforzado, colados en el lugar, se deben tener las siguientes consideraciones:

1. Los ademes serán suficientemente resistentes y herméticos para que no haya fugas al ser llenados con el concreto para formar los pilotes; si se trata de ademe tronco cónico, su diámetro disminuirá uniformemente desde la cabeza hasta la punta; en ésta, el diámetro mínimo permitido será el que se establezca en el proyecto pero en caso alguno se permitirá menor a veinte centímetros. En el caso de láminas acanaladas, debe considerarse el diámetro interior mínimo.
2. Los tubos o ademes tipo metálico, que se hinquen sin corazón o núcleo deben estar provistos de una punta guía. Aquellos que se hinquen con el uso de un corazón, llevarán en su extremo inferior un tapón de concreto

CIUDAD DE MÉXICO

o de otro material, lo suficientemente resistente y hermético para impedir la entrada de agua o de otras materias extrañas.

3. La operación de hincado de los ademes, debe ser continua hasta la profundidad indicada en el proyecto y se tomarán las precauciones necesarias para no dañarlos.

4. Se debe disponer de un equipo para iluminar los agujeros o ademes hincados así como de sondas para comprobar la profundidad de los agujeros o de los ademes y su respectiva calibración.

5. Una vez terminadas las operaciones de hincado de los ademes, el extremo superior de éstos se cortará a escuadra, a los niveles indicados en el proyecto.

6. Si los tubos o ademes no se llenan inmediatamente con el concreto, después de su hincado, la parte superior de los mismos o brocal, se tapará temporalmente para evitar la entrada de agua o de sustancias extrañas.

7. El concreto que se emplee, será de la resistencia y características indicadas en el proyecto. Si los pilotes van a quedar en contacto con aguas salobres o suelos alcalinos, se empleará cemento hidráulico CPP 30 R S, resistente a los sulfatos o cemento hidráulico CPE G 30 R S, de acuerdo con lo que se especifique en el proyecto u ordene la residencia de supervisión.

8. El colado de los pilotes, debe ser continuo en una sola operación, en la forma y con el equipo aprobado por la supervisión; en el proceso de colado, se observarán las condiciones que señale el proyecto y sobre todo lo siguiente:

CIUDAD DE MEXICO

8.1. Deben eliminarse el agua o las materias extrañas que pudieran haberse introducido al interior de los ademes.

8.2. El acero que se vaya a emplear como refuerzo, cuando se estipule su uso, se colocará en el interior del ademe, previamente al inicio de su colado.

8.3. Cuando se utilicen forros dentro del tubo ya hincado, éstos deben unirse herméticamente a la punta del pilote o tapón. Cuando se alcance una altura de las dos terceras partes del forro, el tubo de hincado se extraerá parcialmente y al terminarse el llenado, se extraerá completamente.

8.4. Cuando el colado se realice directamente en el tubo de hincado sin utilizar forros, la extracción del tubo se iniciará cuando se tenga la altura de colado señalada y se continuará extrayéndolo simultáneamente al colado. Siempre se mantendrá lleno de

concreto el extremo inferior del tubo, en una longitud no menor de dos diámetros.

8.5. Durante el colado, el concreto podrá ser presionado con dispositivos especiales, para la formación de bulbos, cuando así lo señale el proyecto o lo ordene la supervisión.

9. No se hincarán tubos o ademes o se realizarán perforaciones en un radio de tres metros, respecto a un pilote acabado de colar, hasta después de veinticuatro horas de terminado dicho colado.

10. No se colará pilote alguno sin la previa autorización de la supervisión. Los tubos o forros hincados defectuosamente o dañados durante el hincado, manejo o almacenamiento, serán rechazados.

11. Se seguirán las indicaciones y especificaciones establecidas en el proyecto en cada caso que se requiera de colar pilotes dentro de perforaciones previas realizadas para el efecto, sin uso de tubos o forros.

e. Cuando se establezca el uso de pilotes de acero, habilitados con tubos, rieles o perfiles laminados, éstos se hincarán de acuerdo a lo conducente señalado en los incisos anteriores y además se tomará en cuenta lo siguiente:

1. Los tubos deben protegerse interiormente con la aplicación de pintura anticorrosiva desde taller, de acuerdo con las características de calidad de la pintura, espesor de aplicación y tipo de resistencia a la agresión de las aguas y del subsuelo, establecidos en el proyecto u ordenado en la orden correspondiente.

2. El manejo y almacenamiento se hará de manera que no se dañen; se estibarán sobre calzas en número suficiente, para evitar que los pilotes sufran deformaciones permanentes. El lugar de almacenamiento se mantendrá seco, limpio y sobre superficie pavimentada.

3. Cuando los pilotes se prolonguen después de hincados por encima de la superficie del terreno donde se hincan o parte quede por encima del nivel mínimo de agua, se protegerán con pintura anticorrosiva en su parte al aire libre, con concreto hidráulico en su interior y exterior o con preservativos apropiados según se indique en el proyecto o se haya instruido en la orden correspondiente.

E.02. Cuando se utilicen pilas en la cimentación, se tendrá en cuenta lo siguiente:

a. Para la fabricación y colocación de las mismas, se seguirán los siguientes lineamientos:

CIUDAD DE MÉXICO

1. Para impedir derrumbes o caídas de materiales extraños durante el proceso de excavación, se construirán en la superficie brocales de concreto simple, de acuerdo a las indicaciones específicas establecidas en el proyecto.

2. Las paredes de la excavación, estarán convenientemente ademadas y las dimensiones de ella serán tales, que en su interior pueda trabajar un operario.

3. Si las filtraciones de agua son considerables, podrá introducirse paulatinamente al terreno secciones tubulares de acero, extrayendo manualmente el material que queda en el interior.

4. Para efectos de lo anterior, podrá hincarse a presión un tubo exterior resistente, de cuyo interior se excavará el material mediante una cuchara de almeja. Al llegar a la profundidad indicada, se efectuará el colado, a la vez que se extraerá el tubo de perforación.

5. Los moldes para el colado de pilas se fabricarán con el material, dimensiones y dispositivos de unión, señalados en el proyecto.

6. El concreto hidráulico y el acero de refuerzo, deben cumplir con la resistencia y demás características indicadas en el proyecto.

7. El colado se efectuará realizando las maniobras necesarias para evitar desplazamientos o desplomes, de acuerdo con lo que corresponda del capítulo 3.01.02.007 Concreto Hidráulico en Obra de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal.

8. El nivel de apoyo, podrá ampliarse en su base para aumentar la capacidad de carga de la pila, según se indique en el proyecto o se instruya en la orden específica.

E.03. Para el caso de usar cajones de cimentación o hincado de cilindros, la construcción o el hincado de éstos, debe sujetarse a lo siguiente:

a. Para facilitar la penetración durante el hincado, en la parte inferior del cilindro o del cajón, se colocará una cuchilla de acero o bien ésta se moldeará en forma de v.

b. Los moldes para el colado se colocarán en el lugar del hincado, con la precisión y las precauciones necesarias para evitar los desplazamientos o desplomes. EI colado del concreto se hará por etapas, según se avance el hincado, en tramos de longitud no mayor de dos metros, con el cuidado suficiente para evitar desplazamientos o desplomes.

CIUDAD DE MÉXICO

c. Antes de hincarse el cilindro y durante el hincado del mismo, debe verificarse con la frecuencia que se requiera, la posición correcta y la verticalidad de los elementos.

d. Se excavará por su interior, mediante guías, plumas equipadas con cucharones de almeja, malacates, bombas para lodos, inyectores neumáticos u otro equipo apropiado. La excavación se ejecutará cuidadosamente a efecto de que el cilindro o cajón descienda verticalmente.

e. Para facilitar el descenso, se usarán recubrimientos bituminosos en las paredes exteriores o inyecciones de bentonita y que disminuyan la fricción con el suelo. Sólo que la residencia de obra a través de la supervisión lo permita y/o el proyecto así lo tenga previsto, se permitirá el uso de sobrecargas.

f. Se debe llevar un control de hincado, mediante registros o gráficas que permitan definir las condiciones reales y ritmo de descenso.

g. El avance del hincado debe ser simultáneo al avance de la excavación, procurándose que el cilindro o cajón descienda gradualmente. Cuando no exista esa correspondencia y eso represente un peligro, se suspenderá la excavación, hasta que la residencia de obra a través de la supervisión apruebe el procedimiento para continuar el hincado.

h. Cuando el descenso sea impedido por algún obstáculo, debe eliminarse ya sea con el equipo normal de excavación y otro equipo especial para el mismo efecto, así como para producir movimientos vibratorios que ayuden al descenso, podrá autorizarse el uso de explosivos, El contratista será responsable, de cualquier daño causado por el mal manejo de los explosivos.

CIUDAD DE MEXICO

i. Una vez alcanzada la profundidad de hincado fijada en el proyecto, se acondicionará la superficie de la excavación, para proceder al colado del tapón inferior. Dicho colado se hará en agua y de una manera continua hasta alcanzar el espesor total del tapón, previamente se debe haber corregido los desplazamientos o desplomes.

j. Una vez transcurrido el tiempo necesario para el fraguado del tapón inferior, debe extraerse totalmente el agua que se haya almacenado en el interior de las piezas y se corregirá cualquier defecto que se detecte. Hecho lo anterior, se procederá a rellenar el interior con el material indicado en el proyecto.

k. La última sección de los cilindros o cajones, debe construirse de manera que la junta de construcción con el tapón superior o cabezal, tenga la elevación fijada en el proyecto.

l. Para dar por terminada la construcción de los cilindros o cajones, se verificará que sus dimensiones, alineación, verticalidad, elevaciones y acabados, estén dentro de las tolerancias previstas específicamente en el proyecto, o en su defecto, con las siguientes:

1. Para el espesor de los muros, no será mayor de 0.05t + 5mm, ni menor de 0.02 t + 4mm, siendo t el espesor de proyecto del cilindro o cajón.

2. Para el diámetro interior de los cilindros, no excederá de 0.01d ni será menor a 0.005d, siendo d el diámetro interior de proyecto del cilindro o cajón.

3. Para las dimensiones exteriores de los cajones, no excederá de 0.005 a +10mm, ni será menor de 0.005 a, siendo a la longitud exterior del lado menor del cilindro o cajón.

4. Para el desplome con relación a la posición de proyecto, no excederá de 0.01 h, siendo h la altura total real del cilindro o cajón.

5. Para la posición de los ejes de la sección del tramo superior, con relación a los del trazo, no excederá de 0.01 h + 15mm, siendo h la altura total real del cilindro o cajón.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Fabricación de pilote de concreto hidráulico, maniobrado en uno o más tramos, con o sin perforación previa, para trabajar de punta o por fricción.- El costo directo incluye: los materiales como concreto, acero, alambre, soldadura así como materiales de menor consumo la mano de obra necesaria en apoyo a las maniobras de colado, cimbrado y descimbrado según el caso; el equipo y la herramienta para llevar a cabo el colado en los tramos de que se trate.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida será el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se medirá el volumen de concreto vaciado en cada pilote.

Para efecto de pago, se estimará el volumen de concreto vaciado en cada pilote por cada periodo de los considerados en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) De un tramo con perforación previa para trabajar de punta, con dimensiones entre:

( ) 35 por 35 cm y 50 por 50 cm $/m3

( ) De dos tramos con perforación previa para trabajar de punta, con dimensiones entre:

( ) 35 por 35 cm y 50 por 50 cm $/m3

( ) De un tramo sin perforación previa para trabajar de punta, con dimensiones entre:

( ) 35 por 35 cm y 50 por 50 cm $/m3

( ) De dos tramos sin perforación previa para trabajar de punta, con dimensiones entre:

( ) 35 por 35 cm y 50 por 50 cm $/m3

( ) De un tramo sin perforación previa para trabajar por fricción, con dimensiones entre:

( ) 35 por 35 cm y 50 por 50 cm $/m3

( ) De dos tramos sin perforación previa para trabajar por fricción, con dimensiones entre:

( ) 35 por 35 cm y 50 por 50 cm $/m3

F.02. ( ) Hincado de pilote de concreto hidráulico, maniobrado en uno o más tramos, con o sin perforación previa, para trabajar de punta o por fricción.- El costo directo incluye: la mano de obra necesaria en apoyo a las maniobras de hincado; el equipo y la herramienta para llevar a cabo la perforación previa en su caso, el equipo y la herramienta para llevar a cabo el hincado de los pilotes en los tramos de que se trate.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medición será el metro con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se medirá la longitud hincada de pilote, con su perforación previa en su caso.

Para efecto de pago, se estimará la longitud de pilote hincada por cada periodo de los considerados en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) De un tramo con perforación previa para trabajar de punta, con dimensiones entre:

( ) 35 por 35 cm y 50 por 50 cm $/m

( ) De dos tramos con perforación previa para trabajar de punta, con dimensiones entre:

( ) 35 por 35 cm y 50 por 50 cm $/m

( ) De un tramo sin perforación previa para trabajar de punta, con dimensiones entre:

( ) 35 por 35 cm y 50 por 50 cm $/m

( ) De dos tramos sin perforación previa para trabajar de punta, con dimensiones entre:

( ) 35 por 35 cm y 50 por 50 cm $/m

( ) De un tramo sin perforación previa para trabajar por fricción, con dimensiones entre:

( ) 35 por 35 cm y 50 por 50 cm $/m

( ) De dos tramos sin perforación previa para trabajar por fricción, con dimensiones entre:

( ) 35 por 35 cm y 50 por 50 cm $/m

F.03. ( ) Placas de acero para unir tramos de pilotes- El costo directo incluye: el suministro de materiales como las placas de acero, varilla de acero de refuerzo empleado en el empate, soldadura para unir las varillas de acero con las placas puestos en el sitio de los trabajos y materiales menores de consumo, almacenaje, mermas y desperdicios; la mano de obra para cortes y biselado de las placas, cortes, soldadura de anclaje, esmerilado, colocación de las placas durante el hincado y limpieza; el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el juego.

Para cuantificar, se contará el número de juegos colocados en los pilotes.

Para efecto de pago, se estimarán por cada periodo de los considerados en el contrato, los juegos colocados para unión en los pilotes, durante el ejercicio del contrato.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Juego de placas con dimensiones de:

( ) 50 por 50 cm con varios números de varilla y cantidad de ellas por tramo, bisel de 12 mm $/juego

F.04. ( ) Soldadura de bisel para unir juegos de placas extremas en pilotes.- El costo directo incluye: el suministro de materiales como la soldadura y materiales menores de consumo puestos en el sitio de los trabajos, almacenaje, mermas y desperdicios; la mano de obra para la aplicación de la soldadura durante el proceso

CIUDAD DE MÉXICO

de hincado; el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medición será la unión.

Para cuantificar, se contarán las uniones con soldadura realizadas.

Para efectos de pago, se estimarán las uniones realizadas por cada periodo de los considerados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Soldadura de bisel en placas de unión en pilotes tipo:

( ) Tensa 1 $/unión

F.05. ( ) Concreto en pilote y pila.- El costo directo incluye; el suministro del concreto elaborado en planta, material de curado, artesa y pasarelas puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la colocación del concreto, vibrado y curado; el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se medirá el volumen colado en el elemento de que se trate.

Para efectos de pago, se estimarán los volúmenes recibidos por la supervisión por cada período de los considerados en el contrato durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Concreto con f´c = 250 kgf/cm2 con t.m.a. 20 mm.

( ) en seco y a profundidades de:

( ) hasta 20 metros $/m3
( ) de 20 a 30 metros $/m3

( ) en agua y a profundidades de:

( ) hasta 20 metros $/m3
( )dc20a30 metros $/m3

F.06. ( ) Trocal de concreto para pila- El costo directo incluye: los materiales como concreto elaborado en planta, los menores de consumo, la cimbra puestos en el sitio de los trabajos, soldadura, curado, mermas y desperdicios; la mano de obra para excavación en caso necesario, fabricación y colado del concreto, el habilitado

de lámina, cimbrado, desarmado de cimbra, vibrado y curado; el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será la pieza.

Para cuantificar, se contarán las piezas coladas y recibidas por la supervisión.

Para efecto de pago, se estimarán las piezas coladas por cada período de los establecidos en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Brocal con concreto de resistencia f´c = 250 kgf/cm2 $/m3

F.07. ( ) Acero de refuerzo para pilotes, pilas, cilindros y cajones.- El costo directo incluye: los materiales como acero de refuerzo de los diámetros indicados en el proyecto, alambre recocido para amarres, silletas, separadores, traslapes, ganchos, carga, elevación, acarreos, descarga retiro de desperdicios y materiales de menor consumo; la mano de obra para manejo, enderezado, trazo, cortes, habilitado, colocación y amarres; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo, de acuerdo con el proyecto y/o las instrucciones de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

La unidad de medida será la tonelada con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se tomará como base el peso que se obtenga del cálculo en planos o el número de piezas de acero de refuerzo multiplicadas por su peso específico en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Acero de refuerzo f´y =2,53O kgf/cm2
con diámetro del No 3 $/t

( ) Acero de refuerzo f´y =4,200 kgf/cm2
con diámetros entre el No. 4 y No. 5 $/t

( ) Acero de refuerzo f´y =4,200 kgf/cm2
con diámetros entre el No. 6 y No. 10 $/t

( ) Cables pos tensados $/t

F.08. ( ) Soldadura a tope de varillas para refuerzo, acero grado duro f´y =4,200 kgf/cm2 en pilotes, pilas, cilindros y cajones- El costo directo incluye: el suministro de la soldadura, carga, elevación, acarreos, descarga, retiro de desperdicios y materiales de menor consumo; la mano de obra para biselado previo de los puntos de varilla, la colocación de la soldadura en cualquier nivel y posición, acarreo libre horizontal y/o vertical y la limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo de acuerdo con el proyecto y/o las instrucciones de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

La unidad de medida será la junta.

Para cuantificar, se contarán las juntas soldadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) En varillas No. 8 $/junta

( ) En varillas No. 10 $/junta

( ) En varillas No. 12 $/junta

F.09. ( ) Cuchilla y forros metálicos.- El costo directo incluye: los materiales como placas, tubos y láminas, los de menor consumo puestos en el sitio de los trabajos, soldadura, mermas y desperdicios; la mano de obra para excavación en caso necesario, fabricación y el habilitado de los mismos; el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el kilogramo con dos decimales de aproximación.

Para cuantificar, se medirá el volumen que se multiplicará por el peso específico del material empleado en la fabricación del elemento.

Para efecto de pago, se estimarán las piezas colocadas por cada período de los establecidos en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Cuchilla y forros metálicos $/kg

CIUDAD DE MÉXICO

F.10. ( ) Hincado de cilindro.- El costo directo incluye: el suministro de concreto elaborado en planta, artesa y pasarelas, puestos en el sitio de los trabajos, la mano de obra necesaria para la colocación del concreto y vibrado y la de apoyo a las maniobras de hincado; el equipo y la herramienta para llevar a cabo la colocación y vibrado del concreto, extracción interior de material del suelo en su caso, el equipo y la herramienta para llevar a cabo el hincado de los mismos en los tramos de que se trate.

La unidad de medida será el metro con aproximación de dos decimales. Para cuantificar, se medirá la longitud hincada de cilindro.

Para efecto de pago, se estimará la longitud de cilindro hincado por cada período de los considerados en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Hincado de cilindro de diferentes diámetros y a diferentes profundidades $/m

F.11. ( ) Cimbra común para pilas, pilotes, cilindros y/o cajones de concreto.- El costo directo incluye: el suministro en la parte proporcional que corresponda según el número de usos de la madera para moldes, obra falsa y contraventeos, pernos, tornillos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, chaflán, gotero, atiezadores, separadores, diesel y materiales de menor consumo; la mano de obra para carga, acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, cimbrado, descimbrado, colocación de diesel y limpieza: el equipo y herramientas necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie de contacto de la cimbra con el concreto fresco en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, y precisamente por cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se estimarán una vez que se encuentren terminadas las superficies que forman la cimbra, habilitada, colocada y aprobada por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECIFICOS

( ) Cimbra común para cimentaciones en:

( ) Pilas, pilotes, cilindros y/o cajones de concreto $/m2

CIUDAD DE MEXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÒN
CAPÍTULO 013 MALLA DE ALAMBRE PARA REFUERZO

A. DEFINICIÓN

A.01. Alambres de acero laminado, estirado en frío, unidos entre sí por medio de soldadura eléctrica, formando una retícula y presentada en rollo u hojas de ancho variable y usadas como refuerzo en estructuras de concreto y albañilería.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en MALLA DE ALAMBRE PARA REFUERZO y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTOS	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Aspectos sobre Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Acero para refuerzo de concreto	4.01.01.014	G.D.F.
Malla soldada de alambre de acero, para concreto	B-290	SECOFI
Metal de aporte para uniones soldadas	4.01.01.017	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Las mallas de alambre de acero y los materiales necesarios para su armado y colocación, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto y/o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, además de los requisitos para mallas establecidos en las Normas NOM-B-172, B-290 y B-310 de SECOFI.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en estas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN.

E.01. Previo al envío de la malla a la obra, la Residencia de Obra a través de la Supervisión, solicitará al contratista el muestreo correspondiente para verificar la calidad según se indica en el capítulo 4.01.01.014, del libro 4.

Para ello el contratista deberá indicar la ubicación física de los lotes y recibirá a un representante del Gobierno del Distrito Federal para que realice una inspección visual del material y para que verifique la toma de muestras del laboratorio.

Los lotes que resulten inaceptables deben marcarse en forma visible y separarse de los aprobados, para su posterior devolución.

E.02. La supervisión debe verificar que el alambre que forma la malla debe estar al recibirse, libre de defectos, de calibre uniforme, soldada en todos los puntos de intersección y sin óxido, grasa, aceite o deterioro por oxidación previa. De lo anterior dará constancia escrita la Residencia de Obra. Una vez recibida debe conservarse bajo cobertizos y clasificarse,

CIUDAD DE MÉXICO

E.03. La malla debe ser del calibre y abertura indicada en el plano de proyecto y/o lo ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

E.04. Sólo se permitirán cambios en el calibre del alambre así como en la abertura en la malla, con la autorización previa de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

E.05. Previamente a la colocación, si la malla está en rollo, se debe desenrollar y enderezar de tal forma que quede sin ondulaciones y en un solo plano.

E.06. No se permitirá el empleo de pedacería o desperdicios de malla y el largo mínimo de ésta debe ser tres veces su ancho.

E.07. En caso de existir traslapes, éstos deben ser de diecinueve centímetros como mínimo, debiendo hacerse éstos sin doblar las mallas, y solamente sujetándolas entre si por medio de alambre recocido.

E.08. Para la colocación de malla en elementos verticales de concreto estos se deben fijar con alambre recocido sobre separadores de alambrón fijados previamente a la cimbra, que garanticen su inmovilidad durante el colado.

E.09. Salvo que el proyecto y/o la Residencia de Obra a través de la Supervisión, indiquen lo contrario, la colocación de mallas de acero sobre elementos verticales para sujeción de aplanados o recubrimientos, debe ajustarse a lo indicado en los incisos E.06 y E.07 debiendo sujetarse la malla al muro o elemento vertical con anclas de taquete, tornillo y amarres de alambre recocido de tal forma que la separación de ésta con el muro y el material de recubrimiento cumpla con lo señalado en el proyecto.

E.10. La colocación de malla como refuerzo en elementos horizontales, se debe hacer amarrando los tramos de malla a los extremos con alambre recocido, y utilizando silletas de apoyo para obtener el recubrimiento especificado en el proyecto y/o lo indicado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, debiendo también cumplir en general con lo indicado en los incisos E.05 y E.07.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, CRITERIOS DE MEDIDA, FORMA PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Suministro y colocación de malla de alambre en muro o losa.- El costo directo incluye: el suministro de la malla, alambre recocido para amarres, anclas y/o separadores de alambrón, silletas de apoyo y materiales de consumo menor, traslapes, carga, acarreo libre horizontal y/o vertical, carga, descarga y retiro de desperdicios; la mano de obra para manejo, corte, desenrollado, colocado y/o tendido, fijado y limpieza; la herramienta y equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MEXICO

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie efectiva cubierta en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

En muros:

( ) Malla - Lac66 - 8/8 o similar. $/m^2$

En losas, firmes y pisos

( ) Malla – Lac66 – 2/2. $/m2

( ) Malla – Lac66 – 3/3. $/m2

( ) Malla – Lac66 – 4/4. $/m2

( ) Malla – Lac66 – 6/6. $/m2

( ) Malla – Lac66 – 8/8. $/m2

( ) Malla – Lac66 – 10/10. $/m2

( ) Malla – Lac66 – 2/2. $/m2

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÒN
CAPÍTULO 014 ACERO DE PRE ESFUERZO

A. DEFINICIÓN CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Alambres, cables, barras u otros elementos metálicos que se usan dentro o fuera de la masa del concreto, en ductos o sin ellos y sirven para absorber principalmente los esfuerzos de tensión.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en ACERO DE PREESFUERZO y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Subconceptos de obra. Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales no se liará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTO	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Acero de refuerzo para concreto	3.01.02.001	G.D.F.
Acero de refuerzo para concreto	4.01.01.014	G.D.F.
Acero estructural	4.01.01.015	G.D.F.
Tubos y conexiones de materiales derivados de resinas sintéticas minerales termoplásticas	4.01.02.024	G.D.F.
Válvulas, piezas especiales y accesorios de acero para tuberías	4.01.02.016	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUIDOS DEL CONCEPTO

C.01. Las placas de acero, ductos, cuñas, separadores, copies, y dispositivos de anclaje para la colocación y que vayan a estar integrados al acero de pre esfuerzo, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el

proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto y/o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, lomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula 13 de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. El sistema de pre esfuerzo que se utilice, será el indicado en el proyecto y/o el que proponga el contratista y apruebe el Gobierno del Distrito Federal. El sistema propuesto debe cumplir los requisitos fijados en el proyecto y conservar:

a. Los valores de los pres esfuerzos permanentes resultantes, iniciales y totales.

b. Las líneas de acción de las tensiones permanentes resultantes iniciales y totales.

E.02. Los dispositivos de anclaje y demás accesorios, tales como placas de acero, duelos, cuñas, separadores y copies, serán de las características físicas que indique el proyecto y/o apruebe previamente la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

E.03. El acero para pre esfuerzo se almacenará en locales previamente autorizados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, clasificado según su tipo, grado y sección; debiéndose proteger cuidadosamente contra humedad, agentes corrosivos, golpes y partículas incandescentes producidas durante cortes o soldadura.

E.04. Previo a su utilización el contratista debe indicar cual es el lote de acero que se va a emplear en la obra, para que la Residencia de Obra a través de la Supervisión pueda ordenar cuales elementos serán sometidos a pruebas de laboratorio.

E.05. Cuando el resultado del ensaye de las muestras no cumpla con los requisitos solicitados en las normas correspondientes, el o los lotes analizados deben marcarse en forma visible y separarse de los lotes aprobados, para su posterior devolución.

CIUDAD DE MEXICO

E.06. El contratista debe disponer durante el tiempo que dure la ejecución de la obra, de los servicios de un técnico especializado en concreto pre esforzado y experto en el sistema que se vaya a emplear, para supervisar la fabricación en las diferentes etapas y el manejo de todos los elementos estructurales y/o de sus parles.

E.07. Los alambres, cables y barras que se empleen en concreto pre esforzado deben colocarse con las longitudes, posición, accesorios, procedimientos, grado de tensión y otros requisitos indicados en el proyecto y/o como la Residencia de Obra a través de la Supervisión lo autorice.

E.08. Salvo lo indicado en el proyecto y/o lo señalado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en el manejo y colocación de los ductos para alojar el acero de pre esfuerzo, se tendrá en cuenta lo siguiente:

a. Para ductos flexibles, corrugados y engargolados en frío a usar en elementos potenzados, debe emplearse lámina de tipo troquelado profundo con calibre número treinta y uno (31).

b. Se debe evitar que los ductos sean arrastrados o lastimados por caídas. Al colocarse deben estar libres de materias extrañas, abolladuras y/o deterioro de las superficies y libres de oxidación.

c. Se mantendrán en la posición indicada en el proyecto, sujetándolos firmemente al acero de refuerzo y/o al molde. No se iniciará ningún colado hasta que la Residencia de Obra a través de la Supervisión designe inspeccione y apruebe dicha posición.

d. Los ductos y sus uniones deben ser herméticos, para impedir la entrada de agua y lechada del concreto hidráulico.

e. Para facilitar la inyección de la lechada, el diámetro interior de los ductos debe ser por lo menos seis (6) milímetros mayor que el diámetro del cable de potenzado o lo suficientemente grande para que su sección transversal sea cuando menos el doble de la sección transversal del acero de pre esfuerzo.

f. Los ductos se podrán agrupar, si se demuestra que el concreto puede colocarse satisfactoriamente y cuando se lomen medidas que eviten que el acero se rompa a través del ducto al tensarse, siempre y cuando se cumpla con lo indicado en inciso E.09.a. de este capítulo.

g. Los ductos para los cables deben ser impermeables al concreto, no debiendo reaccionar ni físicamente ni químicamente con él.

E.09. Salvo lo indicado en el proyecto y/o señalado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en el manejo y colocación de los ductos y del acero de pre esfuerzo se tendrá en cuenta lo siguiente:

CIUDAD DE MEXICO

a. El acero de pre esfuerzo debe colocarse dentro de los ductos de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

b. La distancia libre entre ductos para el acero de pre esfuerzo no será menor de cuatro (4) veces el diámetro del duelo cuando este sea para alambre individual, de tres (3) veces el diámetro cuando sea para torones y en ningún caso menor a uno punto cinco (1.5) veces el tamaño máximo del agregado. Esta separación debe cumplirse a lo largo de los tercios extremos del elemento, pudiéndose agrupar hacia la mitad del tercio central. En caso de acero adherido, la distancia libre entre alambres no será menor a uno punto cinco (1.5) veces el tamaño máximo del agregado.

c. Los cables no adheridos deben recubrirse completamente con un material impermeable que asegure la protección contra la corrosión. El recubrimiento debe ser continuo en toda la zona que no vaya a adherirse y debe prevenir la intrusión de pasta de cemento o pérdida del material de recubrimiento, durante las operaciones de colado.

d. Las operaciones de cortado o soldado, cerca del acero de pre esfuerzo deben efectuarse de tal manera que el acero de pre esfuerzo no quede sujeto a temperatura excesiva, chispazos de soldadura o corrientes eléctricas puestas a tierra.

e. En general, en el trazo de los cables de potenzado se limitarán los radios de curvatura a los indicados en el proyecto pero nunca serán mayores a los siguientes valores:

CIUDAD DE MÉXICO

Curvatura de cables en ductos de tipo corrugado helicoidal.

Diámetro del duelo	Radio de Curvatura
Menor de 5 cm	5.00 m mínimo
Igual o mayor de 5 cm	6.00 m mínimo

Excepcionalmente se podrán utilizar radios menores cuando se empleen tubos de acero preformados en taller según curva proyectada; sin embargo será necesario verificar el coeficiente de fricción, y se deben reforzar adecuadamente aquellas zonas que puedan resultar afectadas por esfuerzos de tensión provocados por la mayor curvatura de los cables.

E.10. Métodos para control de la carga de pre esfuerzo.- La fuerza de pre esfuerzo debe determinarse por medio de dos métodos.

a. Alargamiento del cable.- Determinar la carga de pre esfuerzo a partir de las curvas de alargamiento promedio de los cables de pre esfuerzo utilizados, mediante el ciclo de deformación, esfuerzo y fuerza, utilizando la ecuación:

b. Medida directamente con un dinamómetro.

E.11. Anclaje.- Los anclajes y acopladores para los cables no adheridos deben desarrollar la capacidad máxima especificada de los cables por separado sin exceder la resistencia del conjunto. Los anclajes para los cables adheridos deben desarrollar por lo menos el noventa (90) por ciento de la capacidad máxima de los cables por separado sin exceder del cien (100) por ciento cuando se prueben en condición de no adheridos y tampoco deben, en este caso, exceder la resistencia especificada del conjunto, sin embargo, debe desarrollarse el cien (100) por ciento de la capacidad máxima especificada de los cables después de que se han adherido en el anclaje. Los acopladores deben colocarse según lo indicado en el proyecto y/o lo aprobado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

E.12. Los dispositivos de anclaje para los cables no adheridos, deben ser capaces de transmitir al concreto una carga bien distribuida e igual a la capacidad del cable bajo las condiciones de carga viva y/o repetitiva estática.

E.13. Tensado.- Salvo lo indicado en el proyecto y/o lo ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, para la aplicación del tensado se observarán las recomendaciones siguientes:

a. Los galos, dinamómetros, celdas de carga, manómetros y demás instrumentos necesarios para las operaciones de tensado, serán previamente aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, el que podrá verificar su funcionamiento y calibración en cualquier momento, aceptándose una tolerancia en la precisión de los instrumentos de medición hasta del ± dos (2) por ciento.

b. En ningún caso se hará el tensado inicial antes de que el concreto hidráulico haya adquirido el ochenta (80) por ciento de la resistencia indicada en el proyecto y de haber verificado que los cables se deslicen libremente dentro de los duelos. En el caso de trabes y ademes, el alma debe estar en posición vertical y con la sujeción lateral necesaria.

c. El tensado total se hará cuando el concreto hidráulico haya adquirido la resistencia fijada en el proyecto, observándose además lo que corresponda de lo indicado en el párrafo anterior.

d. Cuando algún concreto no alcance la resistencia del proyecto a que se hace referencia en los párrafos b y c, se consultará al estructurista quien determinará si procede o no el pre esfuerzo con la resistencia adquirida por el concreto del elemento en particular.

E.14. Cuando se compruebe que las muestras del concreto de algún elemento estructural no alcanzan la resistencia especificada en el proyecto a los 28 días de fraguado, se deben hacer in situ las pruebas necesarias con esclerómetro, pulso ultrasónico y corazones de concreto para dictaminar si el resultado del laboratorio es o no correcto.

Si el resultado de las pruebas in situ tampoco es satisfactorio, se procederá a consultar con el responsable del proyecto para que éste dictamine si desde el

CIUDAD DE MEXICO

punto de vista estructural la resistencia reportada es aceptable, en cuyo caso lo debe reportar por escrito al Gobierno del Distrito Federal y éste a su vez autorizará, basado en dicho dictamen el tensado según se indica en E. 13.c. de este capítulo, en caso contrario la Residencia de Obra a través de la Supervisión ordenará la inmediata demolición del elemento en cuestión para su posterior reposición. Los costos de las pruebas y de la reposición del elemento deben correr en su totalidad por cuenta del contratista.

E.15. Tolerancias admisibles:

a. Las tolerancias sobre el alargamiento total "A" fijado en el proyecto no serán mayores de dos (2) por ciento. Para efectuar el cálculo de los alargamientos se debe cumplir lo indicado en el inciso E. 10 de este capítulo.

b. La pérdida del pre esfuerzo debido a cables rotos insustituibles, no debe exceder de dos (2) por ciento el pre esfuerzo total.

c. La tolerancia de colocación de los cables en puntos de cota obligada, definidos de acuerdo a planos, en función de las distancias “d” entre el eje del nudo que aloja el cable a la pared más cercana, en el sentido de medición serán:

±0.5 cm cuando "d" es menor de 10 cm
± 1.0 cm cuando "d" es mayor o igual a 10 cm y menor de 20 cm
±1.5 cm cuando "d" es mayor o igual a 20 cm y menor de 50 cm
± 3.0 cm cuando "d" es mayor o igual a 50 cm

d. Los ductos, acero de pre esfuerzo y anclajes extremos deben tener un recubrimiento mínimo de concreto según proyecto, pero para los siguientes elementos no menor a:

CIUDAD DE MEXICO

1. Colado en contacto con el terreno y permanentemente expuesto a él		7.0 cm
2. Expuestos al terreno, o al intemperismo:		
2.1. En tableros para muros, losas y trabes		2.5 cm
2.2. En otros miembros		4.0 cm
3. En elementos no expuestos al intemperismo ni en contacto con el terreno:		
3.1. Losas, muros y trabes		2.0 cm
3.2. Vigas, trabes, columnas, refuerzo principal		4.0 cm
3.3. Vigas, trabes, columnas, refuerzo secundario		2.5 cm
4. En cascarones y placas delgadas:		
4.1. Refuerzo del número 5 y menor		1.0 cm
4.2. Otro tipo de refuerzo	El diámetro de una varilla pero no menor de:	2.0 cm

E.16. Las operaciones necesarias para la colocación y tensado del acero de pre esfuerzo deben ejecutarse con los equipos mecánicos y científicos necesarios y adecuados

de acuerdo con procedimiento indicado en el proyecto y/o las instrucciones y aprobación de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Acero de pre esfuerzo potenzado en sistemas BBRV y FREYSSÍNET o similares- El costo directo incluye: el suministro del acero, duelos, accesorios necesarios, copies, cemento con aditivos para lechada y materiales de consumo menor, carga, elevación, acarreo libre horizontal y/o vertical, descarga y desperdicios; la mano de obra para habilitado, trazo y colocación, tensado, acarreo libre horizontal y/o vertical y limpieza; la herramienta y equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el kilogramo con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se pesarán las cantidades ejecutadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Sistema BBRV
( ) Acero 12 D 7 $/kg
( ) Acero 24. D 7 $/kg
( ) Acero 28 D 7 $/kg
( ) Acero .14 1)7 $/kg

( ) Sistema FREYSSINET
- ( ) Acero 12 T diámetro 5 $/kg
- ( ) Acero 12 T diámetro 7 $/kg
- ( ) Acero 12 T diámetro 13 $/kg

( ) Sistema RAMZA
- ( ) Acero tipo 5 T(l/2") $/kg
- ( ) Acero tipo 6 T(l/2") $/kg

F.02. ( ) Anclajes tipo FREYSSINET o similares en trabes y losas de puentes.- El costo directo incluye: el suministro de anclajes y materiales de menor consumo, elevación, carga, acarreo libre horizontal y/o vertical, descarga y desperdicios; la mano de obra para habilitado, fabricación, trazo, preparación, insertado de los cables, corte y cabeceado de los puntos y colocación a cualquier altura, limpieza,

dispositivos y artificios; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será la pieza.

Para cuantificar, se contarán los anclajes ejecutados en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

( ) Anclaje vivo
- ( ) Acero 12 T diámetro 5 $/pza
- ( ) Acero 12 T diámetro 7 $/pza
- ( ) Acero 12 T diámetro 13 $/pza

( ) Anclaje muerto
- ( ) Acero 12 T diámetro 5 $/pza
- ( ) Acero 12 T diámetro 7 $/pza
- ( ) Acero 12 T diámetro 13 $/pza

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 02 EDIFICACIÓN
CAPÍTULO 015 ESTRUCTURA METÁLICA

DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Conjunto de elementos de acero estructural unidos entre sí conforme a un proyecto, montados y armados para trabajar estructuralmente en forma integral.

A.02. La estructura metálica se clasifica:

a. Según su peso en:

1. Ligera. Aquella en donde por lo menos el 80% de los elementos de acero usados tienen un peso hasta de 12 kg/m.

2. Semi pesada. Aquella en donde por lo menos el 80% de los elementos de acero usados tienen un peso comprendido entre 12,1 y 60 kg/m.

3. Pesada. Aquella en donde por lo menos el 80% de elementos de acero usados tienen un peso mayor de 60 kg/m.

b. Según su tipo en:

1. Estructuras tipo 1.- Comúnmente designadas como marcos rígidos o estructuras continuas, ya que los miembros que las componen están unidos entre sí por medio de conexiones rígidas, capaces de reducir a un mínimo las rotaciones relativas entre los extremos de las barras que concurren en cada nudo, de manera que el análisis puede basarse en la suposición de que los ángulos originales entre estos extremos se conservan sin cambio al deformarse la estructura.

2. Estructuras tipo 2.- Son aquellas formadas por miembros unidos entre sí por medio de conexiones que permiten rotaciones relativas y que son capaces de transmitir la totalidad de las fuerzas normales y cortantes, así como momentos no mayores que el 20% de los momentos resistentes de diseño de los miembros considerados.

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos mínimos necesarios de calidad en la ejecución de los trabajos de fabricación, manejo, unión y montaje de estructuras metálicas para que cumplan con las condiciones de servicio de diseño.

CIUDAD DE MEXICO

B. REFERENCIAS DEL CONCEPTO EN OTROS DOCUMENTOS

B.01. El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente

CONCEPTO	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Condiciones de seguridad y salud en los centros de trabajo donde se manejen fuentes de radiación ionizante	NOM-012-STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes	NOM-013-STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
Actividades de soldadura y corte. Condiciones de seguridad e higiene.	NOM-027-STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal		G.D.F.
Normas Técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras Metálicas		G.D.F.
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Construcción de pasos elevados para peatones	3.01.01.030	G.D.F.
Manual de construcciones en acero		IMCA, A.C.
Soldadura	3.01.02.16	G.D.F.
Electrodos para soldadura	4.01.01.16	G.D.F.
Acero estructural	4.01.01.015	G.D.F.
Pintura anticorrosiva	4.01.02.028	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Los elementos estructurales, así como los materiales necesarios para la unión o montaje de las estructuras metálicas, o los que en el caso particular se requieran,

C.02. De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

C.03. En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

C.04. Los elementos de acero deben llegar a la obra sin corrosión producida por oxidación, exentos de aceite o grasa, quiebres, escamas, hojuelas y deformaciones. La supervisión designada por el Gobierno del Distrito Federal debe verificar lo anterior y esta facultada para rechazar cualquier material que no cumpla con estos requerimientos. Estos elementos deben protegerse bajo cobertizos o lonas, contra la humedad y efectos químicos.

C.05. Los lotes correspondientes a elementos que no hayan cubierto satisfactoriamente los requisitos de calidad, deben ser marcados en forma visible y separados de los lotes aprobados para posteriormente devolverlos y evitar su traslado a la obra.

C.06. Previamente a su traslado a la obra, estos elementos deben haber sido revisados en el taller por el contratista para aceptación o rechazo en presencia de la supervisión, quien debe dar constancia por escrito a la Residencia de Obra.

CIUDAD DE MÉXICO

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN.

E.01. Las características y dimensiones de los elementos y de sus partes, así como los procedimientos de montaje de las estructuras metálicas, deben estar de acuerdo con lo fijado en el proyecto o lo ordenado por la supervisión. Las estructuras se deben manejar con el cuidado necesario y la supervisión debe rechazar las piezas o las estructuras que se dañen en el montaje.

E.02. Sólo en el caso que la Residencia de Obra lo autorice, el contratista podrá efectuar la sustitución de perfiles o secciones y cambios en los tipos de acero; para solicitar lo anterior, el contratista debe presentar los cambios de proyecto propuestos así como su análisis de diseño para su revisión y si éstos fuesen procedentes, su aprobación por parte de la supervisión. En caso de que el contratista haya sustituido los elementos por otros de mayor espesor, éstos deben pagarse de acuerdo a lo especificado en el proyecto y no se debe pagar el sobrepeso. En caso de que dichas sustituciones generen un exceso de peso de la estructura, se debe exigir al contratista una revisión completa del proyecto estructural, sin costo para el Gobierno del Distrito Federal. De haber resultado alguna afectación al proyecto, el contratista debe resarcir el daño sin costo alguno para el Gobierno del Distrito Federal.

E.03. El contratista debe facilitar el acceso al taller de fabricación de las estructuras al personal que designe el Gobierno del Distrito Federal en cualquier momento, para que: verifique el cumplimiento del proyecto y los procedimientos de construcción, supervise la toma de las muestras y las pruebas que considere necesarias, y realice la revisión y el marcado de las piezas defectuosas.

E.04. En los planos de fabricación (planos de taller o de detalle), se debe proporcionar toda la información para la ejecución de la estructura en el taller y en los planos de montaje, se debe indicar la posición de los diversos elementos que componen la estructura y señalar las juntas de campo entre ellos, con indicaciones precisas para su elaboración.

E.05. Tanto en los planos de fabricación y de montaje como en los dibujos y esquemas de las memorias de cálculo deben indicarse las soldaduras por medio de símbolos que representen claramente y sin ambigüedades su posición, dimensiones, características, preparaciones en el metal base, etc. Cuando sea necesario, esos símbolos deben estar complementados con notas en los planos, en donde se anotarán también, los remaches, tornillos o soldaduras que se deben colocar en el taller y aquellos que deban instalarse en la obra.

E.04. Salvo indicación en contrario, el contratista debe presentar a la supervisión para su aprobación, los planos de taller correspondientes, quedando bajo la exclusiva responsabilidad del contratista la correcta fabricación de las piezas con base en lo indicado en el proyecto; no se debe aceptar la ejecución deficiente de cortes, uniones o soldaduras, sea cual fuere el tipo de estructura o miembro.

E.05. Cuando una parte de la estructura o toda ella vaya atornillada, se deben tomar en cuenta las indicaciones siguientes:

a. Las perforaciones se deben realizar en todos los casos con equipo mecánico especialmente diseñado para ello, no se deben permitir orificios elaborados con equipo manual. Se deben rechazar perforaciones mal apareadas, debiendo corregirse en la forma que ordene la supervisión. El diámetro de las perforaciones debe cumplir con los lineamientos señalados en la Tabla 1

    1. Para estructuras o uniones atornilladas el diámetro de las perforaciones debe ser mayor en 1,6 milímetros respecto al diámetro nominal de los tornillos a utilizar

CIUDAD DE MÉXICO

***** TABLA 1 Tamaños máximos de agujeros para remaches y tornillos [1]

Diámetro nominal del remache o tornillo, **d**		Dimensiones de los agujeros.							
		Estándar (Diámetro)		Sobredimen-sionados [2] (Diámetro)		Alargados Cortos [2] (Ancho x Longitud)		Alargados Largos [2] (Ancho x Longitud)	
mm	Pulg.	mm	Pulg.	mm	Pulg.	mm	Pulg.	mm	Pulg.
12,7	½	14,3	9/16	15,9	⅝	14,3 x 17,5	9/16 x 11/16	14,3 x 31,8	9/16 x 1 ¼
15,9	⅝	17,5	11/16	20,6	13/16	17,5 x 22,2	11/16 x 7/8	17,5 x 39,7	11/16 x 1 9/16
19,1	¾	20,6	13/16	23,8	15/16	20,6 x 25,4	13/16 x 1	20,6 x 47,6	13/16 x 1 ⅞
22,2	⅞	23,8	15/16	27,0	1 1/16	23,8 x 28,6	1 5/16 x 1 1/8	23,8 x 55,6	15/16 x 2 3/16
25,4	1	27,0	1 1/16	31,8	1 ¼	27,0 x 33,3	1 1/16 x 1 5/16	27,0 x 63,5	1 1/16 x 2 ½
≥ 28,6	≥ 1 ⅛	d + 1,5	d + 1/16	d + 7,9	d + 5/16	(d+1,5)(d+9,5)	(d+1/16)(d+⅜)	(d+1,5)(2,5d)	(d+1/16)(2,5d)

1 Los tamaños son nominales
2. No se permiten en conexiones remachadas

***** NOTA: TABLA 5.8 de la Norma Técnica Complementaria para Diseño y Construcción de Estructuras Metálicas

CIUDAD DE MÉXICO

E.06. En las estructuras con pernos a presión, el proyecto debe fijar las características del perno a utilizar, así como las presiones para su colocación, observándose lo que corresponda del inciso anterior. En estos casos, el perno a presión no debe calentarse.

E.07. Cuando sea necesario efectuar cortes en los perfiles estructurales porque tengan que ajustarse dimensionalmente, se debe cumplir con las siguientes indicaciones:

a. Para cortes con soplete, éste debe ser guiado mecánicamente y en este caso no es necesario cepillar los cantos obtenidos, excepto cuando se indique un acabado de tal naturaleza.

b. Antes de realizar los cortes en los perfiles estructurales para la fabricación de elementos, se debe trazar en ellos, con el equipo apropiado, las líneas de corte necesarias de acuerdo con los planos de taller aprobados por la supervisión.

c. Cuando por condiciones específicas los cortes se tengan que efectuar con soplete guiado manualmente, los cantos deben ser cepillados para obtener un acabado uniforme y adecuado en los elementos por soldar.

d. En todos los cortes con oxígeno, la flama de corte debe ajustarse para evitar cortar hacia adentro de las líneas prescritas. La rugosidad de la superficie cortada con oxígeno no debe ser mayor que R = 250 e, en donde “R" es la rugosidad en micras (µ) y "e" es el espesor de la pieza que se corta en milímetros. Los extremos que no estén sujetos a esfuerzos deben cumplir únicamente con el valor rugosidad máxima de 50,8 mm. Las rugosidades que excedan los límites anteriores y las muescas o melladuras ocasionales no mayores que 5 mm (3/16”) en superficies que sean satisfactorias en general, se pueden corregir con un esmerilado. Las superficies y bordes cortados deben estar libres de escoria antes de ser instalados. Las correcciones de defectos de superficies cortadas con oxígeno se deben corregir con pendientes que no excedan uno en diez.

   El corte con oxígeno debe hacerse de preferencia con equipo especializado. Los bordes cortados con oxígeno que vayan a estar sujetos a esfuerzos importantes o que se vayan a soldar, deben estar libres de muescas. Se permiten muescas ocasionales de no más que 5 mm (3/16”) de profundidad, pero aquellas que sean mayores se deben quitar con esmerilado. Todas las esquinas entrantes deben redondearse con un radio mínimo de 13 mm (1/2”).

E.08. La separación de bordes producto de cortes en placas (para cuando el esfuerzo en la placa se aplica perpendicularmente al plano de corte), debe llevarse a cabo según los límites de aceptación y la reparación de los defectos observados visualmente en placas hasta de 10,2 centímetros (4”) de espesor, deben estar de acuerdo con lo indicado en la Tabla 2, en la cual la longitud del defecto es la mayor dimensión visible en el borde cortado de la placa y la profundidad es la distancia en que el defecto se extiende dentro de ella a partir del borde de corte.

CIUDAD DE MEXICO

TABLA 2 Discontinuidades de bordes y reparaciones

Descripción de la discontinuidad	Reparación requerida
Cualquier discontinuidad con longitud hasta de 25 mm (l").	Ninguna: no es necesario explorarla.
Cualquier discontinuidad con longitud mayor de 25 mm (1") y profundidad máxima de 3 mm (1/8").	Ninguna: debe explorarse la profundidad*****
Cualquier discontinuidad con longitud mayor de 25 mm (1") y con profundidad de más de 3 mm. (1/8"), pero no mayor que 6 mm (1/4").	Remuévase; no es necesario soldar.
Cualquier discontinuidad con longitud mayor de 25 mm (1") y con profundidad de más de 6 mm (1/4"), pero no mayor que 25 mm (1").	Remuévase completamente y suéldese. La longitud total de soldadura no debe exceder del 20 % de la longitud del borde de la placa que se está reparando.

***** El diez por ciento de las discontinuidades del borde cortado con oxígeno, debe explorarse, esmerilarse hasta una profundidad determinada. Si la profundidad de cualquiera de las discontinuidades exploradas excede de 3 mm (1/8"), deben explorarse todas las restantes, esmerilándose a una profundidad determinada. Si ninguna de las discontinuidades exploradas en el muestreo del diez por ciento tiene profundidad mayor que 3 mm, no es necesario explorar las restantes.

CIUDAD DE MÉXICO

E.09. Los bordes de las almas de vigas y trabes armadas deben cortarse con la contra flecha prescrita, teniendo en cuenta las contracciones por corte y soldadura que se presentarán posteriormente; sin embargo, se pueden corregir desviaciones pequeñas de la contra flecha, mediante una aplicación de calor cuidadosamente dosificada y supervisada. Las correcciones de errores en la contra flecha de aceros templados, deben contar con la aprobación previa de la supervisión.

E.10. No se requiere allanar o acabar los bordes de placas cortadas con cizalla o gas, a menos que así se requiera en los planos o que esté estipulado en la preparación del borde para soldadura,

E.11. Se deben preparar las áreas de contacto, en las juntas sometidas a compresión en las que ésta se transmita por contacto, de tal forma que tengan una superficie común y uniforme, mediante maquinado u otro medio apropiado.

E.12. Todas las juntas de taller para los elementos componentes de una viga con cubre placas o miembro compuesto, se deben hacer antes de que este elemento se

suelde a otras partes componentes del miembro. Las trabes largas o secciones de las mismas, pueden fabricarse en taller uniendo no más de tres sub secciones.

E.13. Las superficies adyacentes de juntas soldadas a tope que se deben alisar, se deben terminar de manera que no se reduzca el espesor del metal base más delgado o el metal de aportación, ya sea en más de 0,8 milímetros (1/32") o 5 % del espesor, el que sea menor y que no se deje refuerzo del cordón que exceda 0,8 milímetros (1/32"). Sin embargo, se debe quitar todo el refuerzo del cordón cuando las soldaduras formen pares de una superficie de contacto. Dicho refuerzo debe disminuir suavemente hacia las superficies de las placas, con superficies de transición libres de socavaciones en el borde de la soldadura. Se permite el cincelado si posteriormente se esmerila.

b. En la construcción soldada, cualquier relleno con espesor de 6 milímetros (1/4") o mayor, debe prolongarse más allá de los bordes de las placas de unión y soldarse con la pieza a la que se une con suficiente soldadura, de manera que pueda transmitir los esfuerzos de la placa de la junta.

c. Cuando la transmisión de la carga de una columna a la placa de base o a otro tramo de columna se efectúe por contacto directo, se deben colocar suficientes pernos o soldadura para mantener todas las piezas en posición correcta. Cuando otros elementos comprimidos estén terminados para transmitir la carga por apoyo directo, el material necesario para efectuar la conexión y sus pernos o soldaduras se deben disponer de forma que mantengan todas las piezas alineadas.

E.14. En edificios y estructuras tabulares las socavaciones de soldadura no deben tener una profundidad mayor que 0,25 milímetros (0,01") cuando sean transversales a los esfuerzos de tensión, ni más de 0,8 milímetros (1/32") de profundidad en cualquier otro caso.

CIUDAD DE MÉXICO

E.15. Las conexiones entre elementos de estructuras deben cumplir con las siguientes indicaciones:

a. Cuando haya pernos sometidos a esfuerzos que pasen a través de rellenos entre placa y placa con espesor mayor que 6 milímetros (1/4"), los rellenos se deben extender más allá del límite de la junta y asegurar toda la extensión de éstos mediante pernos, para distribuir de manera uniforme el esfuerzo total en la placa sobre la sección combinada de perno y relleno, o se debe incluir un número equivalente de sujetadores en la conexión. Esta condición no se debe observar en conexiones por fricción ensambladas con pernos de alta resistencia.

b. En la construcción soldada, cualquier relleno con espesor de 6 milímetros (1/4") o mayor, debe prolongarse más allá de los bordes de las placas de unión y soldarse con la pieza a la que se une con suficiente soldadura, de manera que pueda transmitir los esfuerzos de la placa de la junta.

c. Cuando la transmisión de la carga de una columna a la placa de base o a otro tramo de columna se efectúe por contacto directo, se deben colocar suficientes pernos o soldadura para mantener todas las piezas en posición correcta. Cuando otros elementos comprimidos estén terminados para transmitir la carga por apoyo directo, el material necesario para efectuar la conexión y sus pernos o soldaduras se deben disponer de forma que mantengan todas las piezas alineadas.

E.16. El montaje de las estructuras en general debe efectuarse de acuerdo con las siguientes indicaciones:

a. Las estructuras de acero en edificios, se deben colocar a plomo y a nivel, dentro de los límites definidos en el inciso E.22.; se debe colocar contraventeo temporal cuando sea necesario para tomar en cuenta las cargas a que pueda quedar sometida durante el montaje, incluido el equipo y su operación. El contraventeo debe permanecer en su lugar mientras la seguridad lo requiera o lo ordene la supervisión.

b. Durante el montaje, todas las piezas deben asegurarse mediante pernos o soldaduras provisionales que puedan resistir, los esfuerzos producidos por carga muerta, viento, sismo y operaciones de montaje.

c. No se deben colocar pernos o soldaduras definitivas hasta que todos los elementos estructurales que se vayan a rigidizar estén adecuadamente alineados y plomeados.

E.17. Después de haber sido inspeccionados los elementos estructurales o sus partes y en su caso aprobados por la supervisión designada por el Gobierno del Distrito Federal, se debe aplicar la pintura anticorrosiva o capa de protección, debiendo limpiarse previamente todas las escamas, óxido, escorias, grasa, aceite y otras materias extrañas. Las superficies deben estar libres de humedad al aplicar la pintura y ésta debe cubrir totalmente las piezas, excepto en aquellas secciones que vayan ahogadas en concreto o en las áreas a soldar posteriormente; en éste último caso, se deben dejar sin pintar los cantos a soldar y las superficies adyacentes a los mismos, debiendo aplicarse únicamente una capa de protección con un material aprobado por la supervisión.

Después de haber montado y soldado los elementos, se debe aplicar la pintura anticorrosiva en las uniones y áreas, que por haber sido soldadas fue necesario dejar sin pintar.

Se debe prever el pintado previo en aquellas superficies que vayan a quedar inaccesibles una vez montadas.

E.18. Las dimensiones de los elementos estructurales soldados deben estar dentro de las tolerancias de las especificaciones siguientes:

CIUDAD DE MEXICO

a. Para piezas fabricadas antes del montaje, la desviación máxima de vigas o trabes soldadas de cualquier sección transversal, con respecto a la flecha especificada puede ser la siguiente:

   1. (Longitud total, en metros) x 0,25 mm, sin exceder 20 mm (3/411), ó 3 mm + (distancia en metros, al extremo más cercano) x 1 mm

   2. En elementos cuyo patín superior esté embebido en concreto sin acartelamiento la desviación en milímetros, no debe exceder de seis milímetros (1/4").

b. Desviación del eje de columnas soldadas y de elementos principales de armaduras con respecto de su línea de proyecto cualquiera que sea su sección transversal.

   Longitudes hasta de 14,00 m (longitud, en metros) x 1 mm y no más de 10 mm

   Longitudes mayores que 14,00 m + 10 mm (longitud total en metros 14,00) x 1 mm

c. Desviación del eje de vigas o trabes soldadas de cualquier sección transversal con respecto a su línea de proyecto, cuando se da una curvatura o contra flecha especificada.

   (Longitud total en metros) x 1 mm

d. Desviación lateral entre los ejes del alma y del patín de miembros "H" o "I" armados, en la superficie de contacto: seis milímetros (1/4") máximo.

   Nota: La desviación respecto a un plano, de las almas de trabes, se puede determinar midiendo los desplazamientos del alma mediante una regla cuya longitud no debe ser menor que la dimensión más pequeña de cualquier tablero. La regla se debe colocar de manera de determinar la desviación máxima sobre el alma, con sus extremos adyacentes a las fronteras opuestas del tablero.

e. La desviación respecto a un plano de almas con altura "D" y espesor "t", en tableros rodeados por atiesadores y/o patines, siendo D la menor dimensión del tablero, no debe exceder los valores indicados en la Tabla 3:

TABLA 3 Desviación de los atiesadores

CIUDAD DE MEXICO

Atiesadores intermedios en ambas caras del alma		Desviación máxima dependiendo del tipo de carga
D/t ≤150 D/t ≥ 150	D/100 D/80	D/115 D/92
Atiesadores intermedios sólo en una cara del alma		
D/t ≤ 100 D/t ≥ 100		D/100 D/67
Sin atiesadores intermedios		D/150

Nota: Se pueden aceptar las distorsiones del alma del doble de las permitidas arriba, cuando éstas ocurran en el extremo de una trabe armada que haya sido taladrada o sub punzonada y limada durante el ensamblado o que corresponda a una junta apernada en el campo, si cuando se fijen las placas de unión, el alma queda con la tolerancia dimensional dada en el párrafo e.

f. El alabeo e inclinación de patines de vigas o trabes soldadas, no debe exceder a 1/100 del ancho total del patín o de seis milímetros; lo que sea mayor.

NOTA: Dicho alabeo e inclinación se determinan midiendo el desplazamiento del borde del patín a partir de una línea normal al plano del alma, trazada por la intersección del eje del alma y la superficie exterior de la placa del patín, si se trata de trabes. En caso de vigas, el plano de referencia será el centroidal vertical.

CIUDAD DE MÉXICO

g. Apoyo en los puntos de carga.- Los extremos de apoyo de atiesadores colocados bajo cargas concentradas deben estar al ras y a escuadra con el alma, tener cuando menos el 75 % de su área en contacto con la superficie interior de los patines. Cuando se apoyen en una base o asiento de acero, la superficie exterior de los patines debe ajustarse con tolerancias no mayores que 0,25 milímetros (1/100") en el 75% del área proyectada del alma y atiesadores y no mayores que 0,8 milímetros (1/32") en el 25% por ciento restante del área proyectada. Las trabes sin atiesadores deben apoyarse sobre el área del alma proyectada en la superficie externa del patín con una tolerancia no mayor que 0,25 milímetros (1/100") y el ángulo comprendido entre el alma y el patín no debe exceder de 90 grados, en la zona de apoyo.

h. Ajuste de los atiesadores intermedios.- Cuando se especifiquen atiesadores intermedios ajustados, se permite una separación hasta de 2 milímetros (1/16") entre atiesadores y patín.

i. Desviación respecto al peralte especificado.- La desviación máxima respecto al peralte especificado en vigas y trabes soldadas, medida en el eje del alma, será como se indica en la Tabla 4:

TABLA 4 Desviación de atiesadores respecto al peralte en vigas y trabes

Para peraltes hasta de 91 cm (36"), inclusive.	±3 mm (1/8”)
Para peraltes mayores de 91 cm (36") y hasta 183 cm (72"), inclusive	± 5 mm (3/16”)
Para peraltes de más de 183 cm (72")	± 8 mm (5/16)

j. Rectitud de atiesadores intermedios.- La falta de rectitud de los atiesadores intermedios no debe exceder de 13 milímetros (1/2"), 0.tomando en cuenta cualquier elemento que se conecte en ellos.

k. Rectitud y colocación de los atiesadores de apoyo.- La falta de rectitud de los atiesadores de apoyo no debe exceder de 6 milímetros (1/4") para longitudes hasta 153 milímetros (6") o 13 milímetros (1/2") para longitudes mayores de 153 milímetros (6") y el eje real del atiesador debe quedar dentro del espesor del mismo, medido desde la posición teórica del eje.

E.19. La cuantificación del peso de la estructura se debe hacer tomando como base los pesos nominales de cada perfil de acuerdo con lo indicado en el proyecto, si el contratista empleó perfiles con dimensiones mayores que las especificadas en el proyecto, no se le debe pagar el excedente, salvo en el caso que la Residencia de Obra lo haya autorizado previamente.

CIUDAD DE MÉXICO

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Suministro, fabricación, transporte y montaje de estructura metálica soldada y formada con perfiles laminados. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los perfiles, descalibre, soldadura, pintura anticorrosiva y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra especializada para el trazo, corte, habilitado, presentación, armado, esmerilado, soldado, limpieza con cepillo de alambre, la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la aplicación de pintura y limpieza; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el kilogramo con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el peso de la estructura, tomando en cuenta los pesos nominales de cada perfil colocado y habilitado, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS/

( ) Estructura ligera $/kg

( ) Estructura semi pesada $/kg

( ) Estructura pesada $/kg

F.02. ( ) Suministro, fabricación, transporte y montaje de estructura metálica soldada, formada con placas soldadas. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo; el suministro de las placas de acero según proyecto, descalibre, la soldadura, la pintura anticorrosiva y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra especializada para trazos, cortes, habilitado, presentación, armado, esmerilado, soldado, limpieza con cepillo de alambre, aplicación de pintura, la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical y colocación; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MEXICO

La unidad de medida es el kilogramo con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el peso de la estructura, tomando en cuenta los pesos nominales de cada perfil colocado y habilitado, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados y aprobados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Estructura ligera $/kg

( ) Estructura semi pesada $/kg

( ) Estructura pesada $/kg

F.03. ( ) Suministro, fabricación y montaje de estructura metálica soldada y formada con perfiles laminados. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los perfiles, descalibre, soldadura, pintura anticorrosiva y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra especializada para el trazo, corte, habilitado, presentación, armado, esmerilado, soldado, limpieza con cepillo de alambre o con material abrasivo húmedo; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, soldado, aplicación de pintura y limpieza; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el kilogramo con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el peso de la estructura, tomando en cuenta los pesos nominales de cada perfil colocado y habilitado, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS/

( ) Suministro, fabricación y montaje de estructura metálica soldada y formada con perfiles laminados.

( ) Estructura ligera	$/kg
( ) Estructura semi pesada	$/kg
( ) Estructura pesada	$/kg
( ) Estructura ligera	$/kg
( ) Estructura semi pesada	$/kg
( ) Estructura pesada	$/kg

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCIÓN 02 EDIFICACIÓN
CAPÍTULO 016 SOLDADURA Y CORTE

A. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Soldadura. Trabajos que se ejecutan para unir mediante fusión cuando menos dos piezas metálicas separadas, con adición de material de aporte o sin éste, con aplicación de presión o sin ésta. Es la coalescencia localizada de metales, producida por el calentamiento de los materiales metálicos a una temperatura apropiada, con o sin aplicación de presión y con o sin empleo de material de aporte para la unión.

A.02. Corte. Actividad por medio de la cual se separa un material metálico, al fundir un área específica por medio de calor del arco que se establece entre el electrodo y el material base, o por la reacción química del Oxígeno y el gas combustible con el metal base; y además:

a. Las siguientes definiciones aplican para el presente capítulo:

1. Accidente. Todo suceso involuntario, incluidos los errores de operación, fallas del equipo u otros contratiempos, cuyas consecuencias reales, o potenciales, sean de importancia desde el punto de vista de protección y seguridad radiológica

2. Autorización. Acto mediante el cual la Residencia de Obra, o una persona designada por ésta, permite por escrito que un trabajador capacitado realice trabajos de soldadura, corte, o lleve a cabo las pruebas de verificación de la calidad de la soldadura, en un área no designada específicamente para la realización de estas actividades.

3. Abertura de la raíz. Separación en la raíz de la unión entre los metales base. El tamaño de la abertura de la raíz determina cuánto metal de soldadura se necesita para tener fusión en la raíz.

4. Borde de la soldadura. Punto en que la cara de la soldadura y el metal base se unen.

5. Cara de la soldadura. Superficie expuesta de una soldadura por el lado en que ocurre el proceso de soldar.

CIUDAD DE MÉXICO

6. Cincelar. Cortar o romper en pequeños pedazos o viruta, con una herramienta de filo.

7. Cóncava. De forma curvada hacia dentro como el interior de un tazón. Muchas soldaduras tienen caras cóncavas.

8. Contraste radiográfico. Diferencia de densidad entre una imagen y sus alrededores, en una radiografía.

9. Contra-resacado. Remoción de metal de soldadura y metal base del lado opuesto de una unión parcialmente soldada para la penetración completa de la unión.

10. Convexa. De forma curvada hacia fuera, como la parte exterior de un círculo. Muchas soldaduras de filete tienen caras convexas.

11. Cordones de soldadura. Productos finales de una unión que se han soldado.

12. Corriente. Flujo de electricidad medido en amperes. La soldadura por arco requiere de un flujo continuo de electricidad para mantener el arco.

13. Eje de la soldadura. Línea imaginaria a través de la longitud de la soldadura, perpendicular a su sección transversal.

14. Electrodo. Dispositivo que conduce electricidad. En soldadura, el electrodo puede actuar también como metal de aporte.

15. Exposición. Acción de someter a irradiación piezas mecánicas, soldaduras o equipos para control de calidad.

16. Esmerilar. Uso de un abrasivo para desgastar la superficie de una pieza de trabajo y cambiar su forma.

17. Faltante de material. Depresión en la cara de la soldadura o superficie de la raíz, la cual se extiende más allá de la superficie adyacente del metal base. El faltante de material es la falla por parte del soldador de llenar correctamente la unión con metal.

18. Fuente de radiación. Cualquier materia, sustancia o dispositivo que emita radiación ionizante en forma cuantificable.

19. Fusión incompleta. Discontinuidad en la soldadura, en la que no ocurrió correctamente la fusión entre el metal de soldadura y el metal base o los cordones contiguos de soldadura.

CIUDAD DE MÉXICO

20. Garganta. La distancia más corta entre la raíz de la soldadura y la cara de la soldadura. La garganta determina el tamaño y resistencia de una soldadura de filete.

21. Inclusión de escoria. Material sólido no metálico atrapado en el metal de soldadura o entre el metal de soldadura y el metal base.

22. Inspección radiográfica. Uso de los rayos X o radiación nuclear, o ambos, para detectar discontinuidades en el material para presentar sus imágenes en un medio de registro.

23. Lados. Distancias desde la raíz hasta el borde de la soldadura de filete. El tamaño de la soldadura de filete se determina por la longitud de sus lados.

24. Llenado rápido. Tipo de requerimiento de unión que exige una gran cantidad de metal de soldadura para llenar la unión.

25. Maquinar. Proceso de remover metal produciendo viruta mediante el uso de herramientas de corte.

26. Medio de registro. Película o detector que convierte la radiación en una imagen visible.

27. Metal de aporte. Tipo de metal que en ocasiones se agrega en la unión de soldadura por fusión. Los metales de aporte ayudan a la resistencia y a la masa de la unión soldada.

28. Metal de soldadura. Porción de la soldadura que ha sido fundida durante el proceso de soldadura.

CIUDAD DE MEXICO

29. Penetración. Tipo de requerimiento de unión que determina cuán profundamente el metal de soldadura se extiende hacia adentro de la unión.

30. Penetración completa de la unión. Penetración del metal de soldadura a través del grosor entero del metal base en una unión con soldadura de canal.

31. Penetración de la unión. Profundidad mínima hasta que una soldadura de canal se extiende hacia dentro de la cara de una unión.

32. Penetración inadecuada de la unión. Penetración de la unión que es inferior a lo especificado en el diseño de uniones. Esto puede resultar de calor insuficiente o de un mal control del arco.

33. Penetración parcial de la unión. Penetración por parte del metal de soldadura, la cual intencionalmente no es completa.

34. Plan de emergencia. Conjunto de operaciones previamente planificadas y documentadas y que se ponen en práctica como respuesta a un accidente, así como los detalles de organización, procedimientos y equipos a utilizar en el mismo.

35. Plano. Superficie plana que se extiende de manera infinita en cualquier dirección y en tres dimensiones.

36. Porosidad. Discontinuidades de tipo cavidad o burbujas formadas cuando se atrapa gas durante la solidificación del metal de soldadura.

37. Preparación de la unión. Creación de la abertura apropiada para una soldadura de canal antes de que se lleve a cabo la soldadura. Esto puede incluir esmerilar o maquinar los bordes para crear el espacio apropiado.

38. Protección radiológica. Acciones que deben implementarse para evitar un accidente con radiación al efectuar pruebas con material radiactivo, que pueden afectar al personal operativo o al personal colindante con el área de trabajo.

39. Radiación ionizante. Toda emisión de radiación electromagnética o corpuscular, capaz de interaccionar con la materia.

40. Radiación primaria. Radiación proveniente directamente de la fuente.

41. Radiación secundaria. Radiación emitida por cualquier sustancia como resultado de la irradiación de la fuente primaria.

42. Radiografía. Imagen visible permanente en un medio de registro, producido por radiación penetrante que pasa el material que se está probando.

43. Radiografía gamma. Técnica de producir radiografías usando rayos gamma.

44. Raíz de la soldadura. Punto en el que la parte trasera de la soldadura hace intersección con las superficies del metal base.

45. Resacar. Acto de sacar piezas grandes de metal con una herramienta.

46. Respaldo de soldadura. Tira de metal ubicado en el lado opuesto a la soldadura, el cual proporciona una superficie para depositar la primera capa del metal para impedir que el metal fundido se escape a través de la unión. Se usa un respaldo de soldadura para soldaduras de penetración completa.

47. Seguimiento rápido. Tipo de requerimiento de unión que sugiere que el metal fundido debe seguir al arco a una velocidad rápida.

CIUDAD DE MÉXICO

48. Socavado. Canal fundido dentro del material base, generalmente por los bordes de la soldadura, lo cual produce un punto débil en la soldadura.

49. Soldador. Persona que realiza la soldadura.

50. Soldadura biselada de canal. Tipo de soldadura de canal con un borde en forma de una soldadura de canal en “V” y otro borde cuadrado. Esta soldadura requiere de menor preparación y metal de soldadura.

51. Soldadura cuadrada de canal. Tipo de soldadura de canal con una ligera separación en los bordes de las piezas de metal base. Esta es la soldadura de canal más económica de preparar.

52. Soldadura de canal. Tipo de soldadura que consiste en una abertura entre las superficies de dos piezas, la cual proporciona espacio para contener el metal de soldadura. Las soldaduras de canal se usan en todas las uniones, excepto las uniones de superposición.

53. Soldadura de canal en “J”. Tipo de soldadura de canal con una abertura en forma de la letra “J”. El borde de una pieza metálica es cóncavo y el de la otra es cuadrado.

54. Soldadura de canal en “U”. Tipo de soldadura de canal con una abertura en forma de la letra “U”. Las orillas de una soldadura de canal en “U” son cóncavas.

55. Soldadura de canal en “V”. Tipo de soldadura de canal con una abertura en forma de letra “V”. Este tipo de soldaduras requieren de mayor preparación, pero menor metal de soldadura.

CIUDAD DE MÉXICO

56. Soldadura de canal sencilla. Soldadura por un solo lado de la unión.

57. Soldadura de doble canal. Soldadura por dos lados de la unión, una en cada lado de la unión.

58. Soldadura de filete. Tipo de soldadura de forma triangular y que une dos superficies en ángulo recto entre sí, sea en una unión de superposición, sea una unión “T” o sea una unión de esquina. Las soldaduras de filete son el tipo más común de soldadura.

59. Soldadura de resistencia. Grupo de procesos de soldadura que une piezas por el calor obtenido de la resistencia al flujo de corriente eléctrica. Se aplica para soldar las piezas entre sí.

60. Soldadura en posición elevada. Posición de soldadura utilizada para soldar desde el lado inferior de la unión. Una soldadura en posición elevada es la posición con mayor dificultad para soldar.

61. Soldadura en posición horizontal. Posición común en soldaduras usadas para soldadura de filete y de canal. Para soldaduras de filete, la soldadura se hace en el lado superior de una superficie horizontal y contra una superficie vertical. Para soldaduras de canal, el eje de la soldadura se encuentra en un plano horizontal y la cara de la soldadura se encuentra en un plano vertical.

62. Soldadura en posición plana. Posición de soldadura usada para soldar desde el lado superior de la unión. La cara de la soldadura es horizontal.

63. Soldadura en posición vertical. Posición en la que se hace la soldadura sobre una superficie vertical. La soldadura en esta posición es de mayor dificultad que una soldadura en posición plana u horizontal.

64. Soldadura por arco. Proceso de soldadura por fusión que utiliza electricidad para generar el calor necesario para fundir los metales base.

65. Soldadura de costura. Tipo de soldadura continua hecha entre o sobre piezas metálicas traslapadas.

66. Soldadura de punto. Tipo de soldadura hecha entre o sobre piezas metálicas traslapadas. Generalmente se requieren de múltiples soldaduras de punto para unir piezas.

67. Soldadura de ranura. Tipo de soldadura hecha al unir una pieza metálica que contiene un agujero alargado con otra pieza metálica posicionada directamente debajo de la primera.

CIUDAD DE MÉXICO

68. Soldadura de tapón. Tipo de soldadura hecha al unir una pieza metálica que contiene un agujero circular con otra pieza metálica posicionada directamente debajo de la primera.

69. Solidificación rápida. Tipo de requerimiento de unión que implica que la unión está fuera de posición y requiere de solidificación rápida del metal de soldadura.

70. Técnico radiólogo. Persona capacitada para aplicar una tecnología relacionada con la radiación ionizante.

71. Unión. El punto de unión permanente de dos o más materiales mediante soldadura.

72. Unión a tope. Tipo de unión más común entre dos piezas metálicas que se encuentran en el mismo plano.

73. Unión de borde. Tipo de unión en que las superficies de dos piezas metálicas son paralelas entre sí y en que la soldadura se hace en sus aristas o bordes comunes.

74. Unión de esquina. Tipo de unión entre dos piezas metálicas posicionadas en ángulo recto entre sí. Las uniones de esquina requieren de grandes cantidades de metal de soldadura.

75. Unión de superposición. Tipo de unión entre dos partes metálicas traslapadas en planos paralelos.

76. Unión "T" Tipo de unión producido cuando dos piezas metálicas son perpendiculares entre sí, en forma de la letra "T".

77. Zona controlada. Áreas de trabajo en las que se requieren o podrían requerirse medidas específicas de protección y seguridad radiológica.

A.04. El tipo de soldadura que se tratará en este capítulo, según la fuente calorífica que utiliza, se clasifica en:

a. De arco eléctrico

b. De resistencia

c. De oxigas

CIUDAD DE MÉXICO

A.03. La soldadura se clasifica en:

a. Soldadura de ranura con penetración completa.

b. Soldadura de ranura con penetración parcial

c. Soldadura de filete.

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos mínimos necesarios de calidad en la ejecución de los trabajos de manejo y aplicación de la soldadura para que cumpla con las condiciones de servicio en la unión de los elementos metálicos que conformarán una estructura, establecidas en su diseño.

B. REFERENCIAS DEL CONCEPTO EN OTROS DOCUMENTOS

B.01. El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPITULOS DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Condiciones de seguridad y salud en los centros de trabajo donde se manejen fuentes de radiación ionizante	NOM-012-STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes	NOM-013-STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
Actividades de soldadura y corte. Condiciones de seguridad e higiene	NOM-027-STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
Normas técnicas Complementarias para Diseño y Construcción de Estructuras Metálicas		G.D.F.
Métodos de prueba mecánicos para juntas soldadas	NMX-H-007	CANACERO
Términos y definiciones empleadas en radiografías con rayos X y gamma	NMX-H-67	SECOFI
Electrodos de acero al carbono para soldadura de arco metálico protegido. Especificaciones.	NMX-H-077	CANACERO
Electrodos de acero de baja aleación, recubiertos para soldadura por arco eléctrico.	NMX-H-086	CANACERO
Electrodos y fundente para soldadura de arco sumergido para acero al carbono	NMX-H-108	CANACERO
Metales de aporte de acero al carbono para soldadura por arco protegidos con gas	NMX-H-097	CANACERO
Electrodos de acero al carbono para el proceso de soldadura de arco con electrodo tubular continuo	NMX-H-099	CANACERO
Términos y definiciones empleados en soldadura	NMX-H-93	CANACERO

CIUDAD DE MÉXICO

Símbolos para soldadura y pruebas no destructivas	NMX-H-111	CANACERO
Métodos de prueba mecánicos para productos de acero.	NMX-B-172	CANACERO
Procedimiento de soldadura estructural. Acero de refuerzo	NMX-H-121	CANACERO
Práctica recomendada para la inspección con partículas magnéticas	NMX-B-124	CANACERO
Inspección con líquidos penetrantes. Especificaciones	NMX-B-133	CANACERO
Manual de procedimientos de seguridad radiológica		CNSNS
Inspección radiográfica de soldadura		A.W.S.
Inspección ultrasónica de soldadura		A.W.S.
Acero de refuerzo para concreto	3.01.02.011	G.D.F.
Malla de alambre para refuerzo	3.01.02.013	G.D.F.
Acero de preesfuerzo	3.01.02.014	G.D.F.
Estructuras metálicas	3.01.02.015	G.D.F.
Electrodos para soldadura	4.01.01.017	G.D.F.
Acero estructural	4.01.01.015	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Las varillas, electrodos, y gases necesarios para realizar la soldadura o los cortes, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifiquen las normas mexicanas señaladas en la cláusula B de Referencias y lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos previamente o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse

previsto en éstas, se debe atender lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

C.02. Todos los electrodos deben almacenarse en lugares adecuados, dentro de los límites de humedad y temperatura que marca el fabricante. Se deben sacar de la caja únicamente los electrodos que se vayan a usar, los electrodos que se hayan tenido por más de 4 horas expuestos a la intemperie, deben ser revisados por la supervisión y secados en un horno apropiado, si ésta lo aprueba.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Requisitos que debe cumplir un local (taller) de soldadura, el equipo y sus operarios (soldadores):

a. El taller de soldadura debe ser lo suficientemente amplio, seco y bien ventilado y sin materiales inflamables como combustibles, polvo, vapores o gases explosivos adyacentes a la zona de trabajo.

b. El local debe mantenerse constantemente limpio para evitar el polvo, grasa o cualquier otra sustancia que pueda afectar el proceso y calidad de la soldadura, sobre todo cuando se está soldando con arco sumergido.

c. El equipo debe estar permanentemente en buenas condiciones: limpio, seco, con las conexiones ajustadas de manera apropiada y con los cables y empalmes aislados.

d. El personal debe ser especializado, por lo menos con seis años de experiencia demostrables con la presentación del currículum y con los resultados de los exámenes de actualización (máximo cada 6 meses).

e. Los trabajadores deben llevar ropas que los protejan contra chispas y el metal fundido, cuello cerrado y bolsillos abotonados. Las mangas deben estar metidas dentro de sus guantes o manoplas, la cabeza debe estar cubierta con tela o material no inflamable material, gafas apropiadas; el calzado debe ser de seguridad y los pantalones no deben llevar vueltas, debe usar polainas y un mandil o peto protector.

f. El contratista debe proporcionar a todo el personal el equipo de seguridad necesario y suficiente como: toldos o mantas incombustibles para evitar

CIUDAD DE MEXICO

dispersión de chispas en trabajos de corte o esmerilado, caseta o mampara para protección de radiaciones o chispas, guantes para soldador, arneses, zapatos de seguridad, lentes con sombra para soldador, caretas, fajas, peto (mandil) de plomo, máscaras antigases, capuchas (monjas), polainas, mangas, etc.

E.02. Para realizar trabajos de soldadura, el contratista debe contar con el equipo necesario (soldadoras, esmeriles, etc.), la herramienta (planchas, mesas, bancos, etc.) y material (electrodos, gases, fundentes, etc.) apropiados para cada tipo de trabajo; así mismo, equipo contra incendio, de polvo químico seco. Al inicio de cada trabajo el contratista debe mostrar a la supervisión el personal capacitado con que cuenta para desarrollarlo, así como el correspondiente "permiso de trabajo" para llevar a cabo soldadura y oxicorte, el equipo, la herramienta y el material que empleará.

E.03. En todo trabajo de soldadura se debe tomar en cuenta lo siguiente:

a. La unión de elementos debe llevarse a cabo respetando el tipo de material a soldar, el tipo de soldado, la soldadura, la capacidad del equipo y el procedimiento especificado en el proyecto.

b. Siempre que sea posible, la soldadura debe hacerse en posición horizontal y el avance se debe hacer partiendo de los puntos donde las piezas están relativamente fijas, o sean más gruesas, hacia los puntos donde tenga una mayor libertad relativa de movimiento, o sean más delgadas.

c. En todas las soldaduras longitudinales para formar columnas, trabes o unir placas para formar tanques o ductos, el trabajo debe efectuarse con equipo automático o semiautomático; sólo se debe permitir que la soldadura sea manual en los trabajos de campo y en partes de la estructura o elemento en los cuales no se pueda usar el equipo automático o semiautomático.

d. No debe soldarse cuando el material base por soldar esté húmedo, expuesto a la lluvia, al viento fuerte, cuando la temperatura sea inferior a 273 K (0 ºC) u otras condiciones meteorológicas desfavorables.

e. Cuando la temperatura del metal base sea inferior a cero grados centígrados, debe calentarse hasta una temperatura de 293 K (20 ºC), debiendo mantenerse esta temperatura como mínimo durante toda la operación de soldar.

f. No se debe calentar, cortar o soldar recipientes que hayan contenido sustancias inflamables, explosivas o productos que por reacción con el metal del contenedor o recipiente generen compuestos inflamables o explosivos. Para realizar estos trabajos, se deben eliminar previamente dichas sustancias.

CIUDAD DE MÉXICO

g. Las superficies y bordes por soldar deben estar lisos, uniformes, libres de rasgaduras, grietas u otros defectos, no tener escamas sueltas, óxido, pintura, grasa u otra sustancia que pueda impedir la unión. Pueden dejarse las escamas de laminación que resistan un cepillado vigoroso con cepillo de alambre o un compuesto contra salpicaduras de soldadura, pero cuando se trate de trabes armadas deben quitarse todas las escamas en toda la zona de unión soldada con arco sumergido o mediante arco protegido con electrodos de bajo contenido de hidrógeno.

h. Las partes por soldar se deben mantener en posición señalada en el proyecto o la indicada por escrito de la supervisión, hasta terminar el proceso de soldadura mediante el empleo de pernos, prensas, cuñas, tirantes, puntales u otros dispositivos adecuados o por puntos provisionales de soldadura. En todos los casos se debe tener en cuenta la tolerancia adecuada para el alabeo y la contracción.

i. Cuando se utilice soldadura de filete, las piezas se deben colocar en su posición final tan cerca como sea posible una de la otra y en ningún caso deben estar separadas más de 5 milímetros. Si la separación es igual o mayor que 1,6 milímetros, el lado de filete de soldadura, se debe aumentar en una cantidad igual a la separación.

j. La separación entre las superficies en contacto de juntas traslapadas, así como la de las placas de juntas a tope con la placa de retención, no debe exceder de 1,6 milímetros. El ajuste de las juntas que no estén selladas por soldadura en toda su longitud, será tal, que una vez pintadas, no permitan el paso del agua.

   No se permite el empleo de placas de empaque, excepto las que fije el proyecto o apruebe la supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

k. Cuando se utilice soldadura de ranura a tope, las piezas se deben alinear cuidadosamente, procurando evitar el efecto de la flexión originada por excentricidad en el alineamiento de la junta, para lo cual se permite una discrepancia lateral máxima igual al 10 % del espesor de la pieza más delgada, pero en ningún caso debe ser mayor que 3,2 milímetros. La medida de la discrepancia lateral de las piezas en la junta se debe tomar como la separación entre ejes de piezas, a menos que el proyecto o la supervisión, ordene otra forma.

l. Los puntos provisionales de soldadura se deben limpiar y fundir completamente con la soldadura definitiva. Los puntos de soldadura que se consideren defectuosos se deben quitar antes de hacer la soldadura definitiva. Las soldaduras provisionales se deben remover con un esmeril hasta emparejar la superficie original cuando no queden integradas a la soldadura definitiva. Las soldaduras de pasadas múltiples deben tener sus extremos en cascada.

m. En el ensamblado y unión de las partes de una estructura o de un miembro compuesto y cuando se suelden piezas de refuerzo a un miembro, la forma de proceder y el orden en que se harán las soldaduras será tal, que se eviten deformaciones innecesarias y se reduzcan al mínimo los esfuerzos por contracciones. Las soldaduras se deben hacer, siempre que sea posible siguiendo un orden tal, que el calor aplicado en los lados de la pieza quede balanceado durante el desarrollo del proceso. Antes de comenzar las operaciones de soldadura en empalmes y a tope en miembros laminados o compuestos de sección transversal en forma de "H", "I" o de cajón, o en cualquier miembro o estructura en los que se espere que se presenten fuertes esfuerzos por contracción o distorsión, se debe formular un programa, entre el contratista y la supervisión, fijando la secuencia de las operaciones de soldadura, así como el control de la distorsión.

n. Todas las piezas con esquinas internas que se vayan a unir mediante soldadura, deben redondearse con un radio no menor que 13 milímetros (1/2"). La zona redondeada y los cortes adyacentes deben juntarse a modo de no dejar desplazamientos o huecos debidos a cortes después del punto tangencial.

ñ. Las caras de las soldaduras de filete pueden ser planas, ligeramente cóncavas o convexas, como se muestra en las figuras 1a, 1b, y 1c, con las tolerancias que en ellas se señalen.

o. La soldadura de penetración se debe hacer de preferencia con refuerzo pequeño o mínimo, para juntas a tope o de esquina, el refuerzo no debe exceder de 3 mm (1/8") y debe tener una transición gradual hacia el metal base (ver Figura 1e); no se permiten los defectos que se muestran en la Figura 1f.

p. Cuando se realice soldadura en el interior de recintos cerrados, se debe considerar lo siguiente:

1. Vigilar que la ventilación sea la apropiada, para evitar que el personal aspire los gases producidos por la soldadura.

2. Por ningún motivo se debe permitir la ventilación con oxígeno.

3. La ropa protectora debe ser no inflamable. La ropa interior debe ser de algodón u otra fibra natural.

q. Cuando se realice soldadura en el interior de tanques y calderas, se debe considerar lo siguiente

1. Se debe utilizar corriente continua en lugar de corriente alterna. (La corriente continua disminuye el riesgo).

CIUDAD DE MEXICO

2. Se deben utilizar bases de apoyo y capas intermedias aislantes como caucho, sin refuerzos metálicos.

3. Se debe instalar el generador de la corriente para la soldadura, fuera del recinto cerrado en que esté trabajando.

E.04. Para la preparación de las juntas, limpieza de la raíz y remoción de trabajo defectuoso, puede emplearse maquinado, corte con un chorro de aire u oxígeno y arco eléctrico con electrodo de carbono, cincelado o esmerilado; salvo para aceros templados en los que no debe emplearse corte con oxígeno.

E.05. En todas las soldaduras de penetración completa hechas manualmente, debe quitarse la base del primer cordón en la cara posterior antes de iniciar la soldadura de esa cara y soldarse de manera que se obtenga material sano y fusión completa en la totalidad de la sección transversal, salvo cuando se hagan empleando placa de respaldo o en posición horizontal y se aplique desde ambos lados sobre material con borde recto de espesor no mayor que 8 mm (5/16") y con abertura en la raíz no menor que la mitad del espesor de la parte unida más delgada.

En las soldaduras de penetración hechas empleando respaldo del mismo material que el metal base, el metal de aportación se debe fundir completamente con el material de respaldo.

No es necesario quitar las placas de respaldo, pero en caso de tener que hacerlo deben removerse después de terminar la soldadura, asegurándose de no dañar el metal base ni el de aportación y dejando la superficie de éste al ras o ligeramente convexa, con espesor completo en la garganta. Las soldaduras de penetración se deben terminar en los extremos de las juntas de manera que se asegure su sanidad. Cuando sea posible, esto se debe hacer usando placas de extensión después de terminar la soldadura, pero debe hacerse sólo si se indica en los planos o especificaciones.

CIUDAD DE MÉXICO

E.06. Antes de depositar la soldadura, el metal base debe calentarse según lo indicado en la Tabla 1, pero cuando su espesor sea menor que 19 mm y su temperatura menor que 283 K (10 °C), la temperatura de calentamiento debe ser la indicada en la Figura 3. Dicha temperatura se debe mantener durante el tiempo que dure la unión. El calentamiento debe ser tal que la superficie del metal base situada hasta 7,5 cm (3") del lugar donde se está depositando la soldadura se encuentre a la temperatura especificada.

TABLA 1 Temperatura mínima de precalentamiento y de entrepaso (grados centígrados)

Espesor de la parte más gruesa en el punto que se suelda (mm).	Soldadura de arco con electrodos recubiertos, que no son de bajo contenido de hidrógeno.	Soldadura de arco con electrodos recubiertos de bajo contenido de hidrógeno; soldadura con arco sumergido; soldadura de arco con electrodo y gas.		Soldadura de arco con electrodos recubiertos de bajo contenido de hidrógeno; soldadura con arco sumergido con alambre de acero al carbón o de aleación y fundente neutral; soldadura de arco con electrodo y gas.	Soldadura con arco sumergido con alambre de acero al carbón y fundente de aleación.
	ASTM A36; A53 Grado B; A375; A500: A501: A529: A570 Grados D y F	ASTM A36; A242 Grado soldable A375; A441; A529; A570 Grados D y E; A572 Grados 42, 45 y 50; A588	ASTM A572 Grados 55, 60 y 65	ASTM ASM	
Hasta 19,0	Ninguna*	Ninguna*	20	10	10
Sobre 19,1 Hasta 38,0	65	20**	65	50	95
Sobre 38,1 Hasta 63,0	105	65**	105	80	150
Sobre 63,5	150	105	150	105	205

* Esta previsión también aplica para acero A36, con espesor hasta 25 mm (1”).

** El precalentamiento mínimo para acero A36, con espesor hasta 1 mm (2”) debe ser de 283 K **(**10º C**)**.
Precalentar según sea la temperatura del metal base a lo indicado a la Figura 3

Nota: Acero grado soldable es aquel que al soldarse no cambian sus características de dureza, ductilidad, etc., para lo cual deben observarse requisitos para soldar más simples que los que deben observarse en los aceros grado no oxidable.

CIUDAD DE MEXICO

E.07. Para soldar entre sí acero de refuerzo para concreto, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

a. Cuando la temperatura del metal base y/o la temperatura ambiente sea menor que 273 K (0 ºC), calentarlo a una temperatura mínima de 293 K (20 ºC).

   Antes de realizar las uniones con soldadura, las varillas deben calentarse a una cierta temperatura, la que dependerá de su contenido de carbono equivalente pero en ningún caso debe ser mayor que 533 K (260 ºC)

   Una vez aplicada la soldadura, la junta se deja enfriar a temperatura ambiente.

b. Este tipo de soldaduras deben ser ejecutadas por personal calificado y con juntas precalentadas y revisadas por la supervisión.

c. Los extremos de las varillas por soldar deben prepararse de la siguiente manera:

   1. Quitar las escamas y el óxido mediante un tallado vigoroso con cepillo de alambre.

   2. Revisar las superficies que vayan a soldarse, porque éstas deben estar lisas, uniformes y libres de rebabas, fisuras, grietas u otras imperfecciones que afecten la calidad de la soldadura.

   3. Verificar que los extremos de las varillas estén cortados a 90° respecto a su eje longitudinal cuando se suelden por el proceso aluminotérmico.

d. Cada unión debe tener un claro adecuado y espacio suficiente para soldar de acuerdo con el proceso que se vaya a emplear.

e. Las uniones mediante soldadura en varillas traslapadas, se permiten sólo en varillas con diámetro hasta del número 6 y se deben hacer a tope directo o indirecto en las varillas con diámetro mayor.

f. Cuando una de las varillas que se vaya a soldar esté embebida en concreto, la soldadura debe hacerse cuando menos a 80 cm del plano del concreto que la contiene, para lo cual si es necesario se debe demoler parte de éste.

g. La soldadura entre dos varillas no debe hacerse en zonas en que hayan sido dobladas en frío.

h. Las varillas que van a unirse a tope deben alinearse para disminuir las excentricidades, de acuerdo con las tolerancias indicadas en proyecto o las ordenadas por la supervisión.

i. En las uniones traslapadas, cuando se use solera, ángulo u otro material de respaldo, dicho material debe tener una sección tal que proporcione como

CIUDAD DE MÉXICO

mínimo una resistencia igual a la de la varilla de menor diámetro que va a unirse.

j. Cuando sea necesario unir varillas precalentadas, se debe preparar la unión por medio de una placa, solera o ángulo soldado a las varillas de refuerzo antes del colado del concreto, colocada de tal manera que sea fácil la soldadura y que el calor de ésta afecte en lo mínimo al concreto.

k. La unión soldada de varillas de grado 42 se debe hacer con arco eléctrico, con electrodo metálico recubierto de bajo hidrógeno del tipo E 90 XX.

l. Para usar el método aluminotérmico, el contratista debe tener autorización por escrito del representante del Gobierno del Distrito Federal. Al aplicar este método, el contratista debe seguir las instrucciones del fabricante de este tipo de juntas y debe usar los materiales, equipo y herramienta que especifica dicho fabricante.

Cuando se requieran, las capas intermedias de soldadura de pasos múltiples pueden martillarse con golpes ligeros de martillo mecánico con punta redondeada. El martillado debe realizarse cuando la soldadura esté tibia al tacto. Se debe tener cuidado para evitar que la soldadura o el metal base se dañen por exceso de martilleo.

Cuando los planos o especificaciones lo requieran, se debe hacer un relevado de esfuerzos de conjuntos soldados, mediante tratamiento térmico.

m. No se permite el soldado de pedacería de varilla con el fin de aprovecharla.

CIUDAD DE MÉXICO

E.08. El habilitado y unión de elementos a base de perfiles laminados con varillas de refuerzo, se debe hacer de acuerdo con las siguientes indicaciones, además de las especificadas por el proyecto o por la supervisión.

a. Trazar sobre la placa o elemento estructural base los puntos en los cuales se deben soldar las varillas, limpiando previamente la superficie de óxido, escoria o pintura; esta operación debe efectuarse también en la varilla de refuerzo por soldar.

b. Efectuar en el extremo de la varilla el esmerilado, cortes y dobleces que fuesen necesarios para obtener en ésta la terminación y forma que fije el proyecto.

c. Proceder a soldar las varillas a la placa o elemento estructural, debiendo efectuar esta operación con el procedimiento necesario para evitar torsiones, deformaciones, perjuicios a cordones de soldadura existente o esfuerzos adicionales en las placas por motivo de la soldadura.

E.09. Cuando se requiera llevar a cabo correcciones en las soldaduras se debe observar lo siguiente:

a. La remoción del metal de aportación o porciones del metal base puede hacerse mediante esmerilado, cincelado, corte con oxigas o arco con electrodo de carbón y chorro de aire, de tal forma que el metal base o de aportación restante no se socave ni maltrate.

El corte con oxigas no se debe utilizar en aceros templados. Las porciones defectuosas de la soldadura se deben quitar sin remover partes importantes de metal base. Las cantidades adicionales de metal de aportación necesarias para compensar la deficiencia de tamaño se deben depositar empleando, preferiblemente, electrodos de tamaño menor que el utilizado para hacer la soldadura original, de preferencia con diámetro no mayor que 4 milímetros (5/32"). Las superficies se deben limpiar cuidadosamente antes de soldar.

b. Las soldaduras y el metal base que estén defectuosos se deben corregir removiendo y reemplazando la soldadura completa, o parcial como sigue:

1. Traslape o convexidad excesiva; reducir quitando el exceso de metal de aportación.

2. Concavidad excesiva de soldaduras o cráteres, tamaño menor que el admisible, socavación: limpiar y depositar metal de aportación adicional.

3. Porosidad excesiva de la soldadura, inclusiones excesivas de escoria, fusión incompleta, quitar las porciones defectuosas y volver a soldar.

c. Los miembros deformados por la soldadura se deben enderezar mecánicamente o por la aplicación cuidadosamente dosificada y supervisada de cantidades de calor en zonas localizadas. La temperatura de las áreas calentadas, medida con métodos aprobados, no debe exceder de 866 K (593 ºC) para aceros templados, ni 922 K (649 ºC) para aceros fríos.

Las piezas que se vayan a calcular para enderezarlas deben estar sustancialmente libres de esfuerzos y de fuerzas externas, salvo los esfuerzos debidos a los medios mecánicos empleados al aplicar el calor.

E.10. Cuando el trabajo realizado posteriormente a la ejecución de una soldadura deficiente la haya hecho inaccesible o cree nuevas condiciones que hagan que la corrección de la deficiencia sea peligrosa o ineficiente, se deben restaurar las condiciones originales quitando soldaduras o miembros, o ambos, antes de hacer las correcciones; si no es necesario hacer lo anterior, la deficiencia se puede compensar mediante material adicional, colocado de acuerdo con un diseño revisado y aprobado por la supervisión con cargo al contratista.

CIUDAD DE MÉXICO

E.11. Los puntos de soldadura se deben sujetar a los mismos requisitos de calidad que las soldaduras finales, salvo que:

a. No es obligatorio el calentamiento de la pieza para soldaduras de un solo paso, que se volverán a fundir e incorporarán a soldaduras de arco sumergido continuas.

b. No es necesario remover defectos tales como socavaciones, cráteres sin llenar y porosidades, antes de colocar la soldadura final de arco sumergido.

c. Los puntos de soldadura que se vayan a incorporar a la soldadura final se deben hacer con electrodos que cumplan los requisitos de las soldaduras finales y se deben limpiar cuidadosamente. Los puntos de soldadura de pasos múltiples tendrán sus extremos en cascadas.

d. Los puntos de soldadura que no se vayan a incorporar a las soldaduras finales deben quitarse, excepto en estructuras metálicas para edificios, en los que pueden dejarse si el representante del Gobierno del Distrito Federal lo autoriza.

E.12. Las tolerancias tanto en la preparación del material como en las correcciones de soldadura deben ser de acuerdo a lo indicado en proyecto o lo ordenado por la supervisión.

E.13. Para cada caso, el proyecto debe indicar que tipo de inspecciones deben realizarse, cuando y con que frecuencia; dichas inspecciones pueden ser no destructivas y destructivas, las no destructivas son:

CIUDAD DE MEXICO

a. Visuales- Este tipo de inspección se debe realizar a todo tipo de soldadura y estas deben cumplir con lo siguiente:

1. No presentar fractura.
2. Estar libres de escurrimiento del metal de aporte.
3. No tener porosidades, y si las hay, que cumplan la siguiente condicionante: la suma de poros tomados en la dirección del de mayor diámetro no debe exceder de 9,5 mm (3/8”) en un diámetro de 25,4 mm (1"), en cualquier dirección, en un rango de 305 mm (12").

b. Inspecciones con líquidos penetrantes.- Este método es un complemento de la inspección visual y sólo es efectivo cuando los defectos afloran a la superficie. Ver la cláusula B de Referencias.

c. Inspección por partículas magnéticas.- Este método es aplicable únicamente a los materiales ferro magnéticos y para detectar discontinuidades cercanas a la superficie; el campo magnético se debe aplicar como mínimo en dos direcciones perpendiculares.

d. Inspección radiográfica.- Esta inspección se puede efectuar con rayos "X" o Gama, tomando en cuenta lo siguiente:

1. Una soldadura de filete no debe inspeccionarse por medios radiográficos.

2. Cada radiografía se debe identificar anotando en la placa el mismo número que se marca en la zona en que se tomó.

3. Se deben usar penetrómetros que permitan asegurar la detección de defectos con tamaño igual a 2 % del espesor de la parte más delgada de la junta, (ver Figura 2). El revelado de la placa radiográfica debe ser el adecuado; las placas deben estar limpias, libres de ralladuras u otros defectos. La densidad de las radiografías debe estar entre 0,5 y 2,5, además la densidad en cualquier área continua de espesor constante no debe variar en más de 0,5. Las radiografías deben mostrar el agujero más pequeño de los diferentes penetrómetros, el número y marca de identificación y su localización. De acuerdo a la inspección radiográfica, la lona se considera defectuosa cuando presente alguna de las fallas que se indican a continuación:

3.1 Si se manifiesta cualquier tipo de fractura.

3.2 Si se nota una bolsa o burbuja mayor de 1,6 mm (1/16").

3.3 Cuando se note falla de penetración o fusión incompleta.

3.4 Cuando se manifiesten quemaduras en la soldadura.

3.5 Cuando existan líneas de escoria o inclusiones individuales de ésta.

3.6 Cuando se manifiesta falta o exceso de material de aporte.

CIUDAD DE MÉXICO

PERFILES DE LAS SOLDADURAS

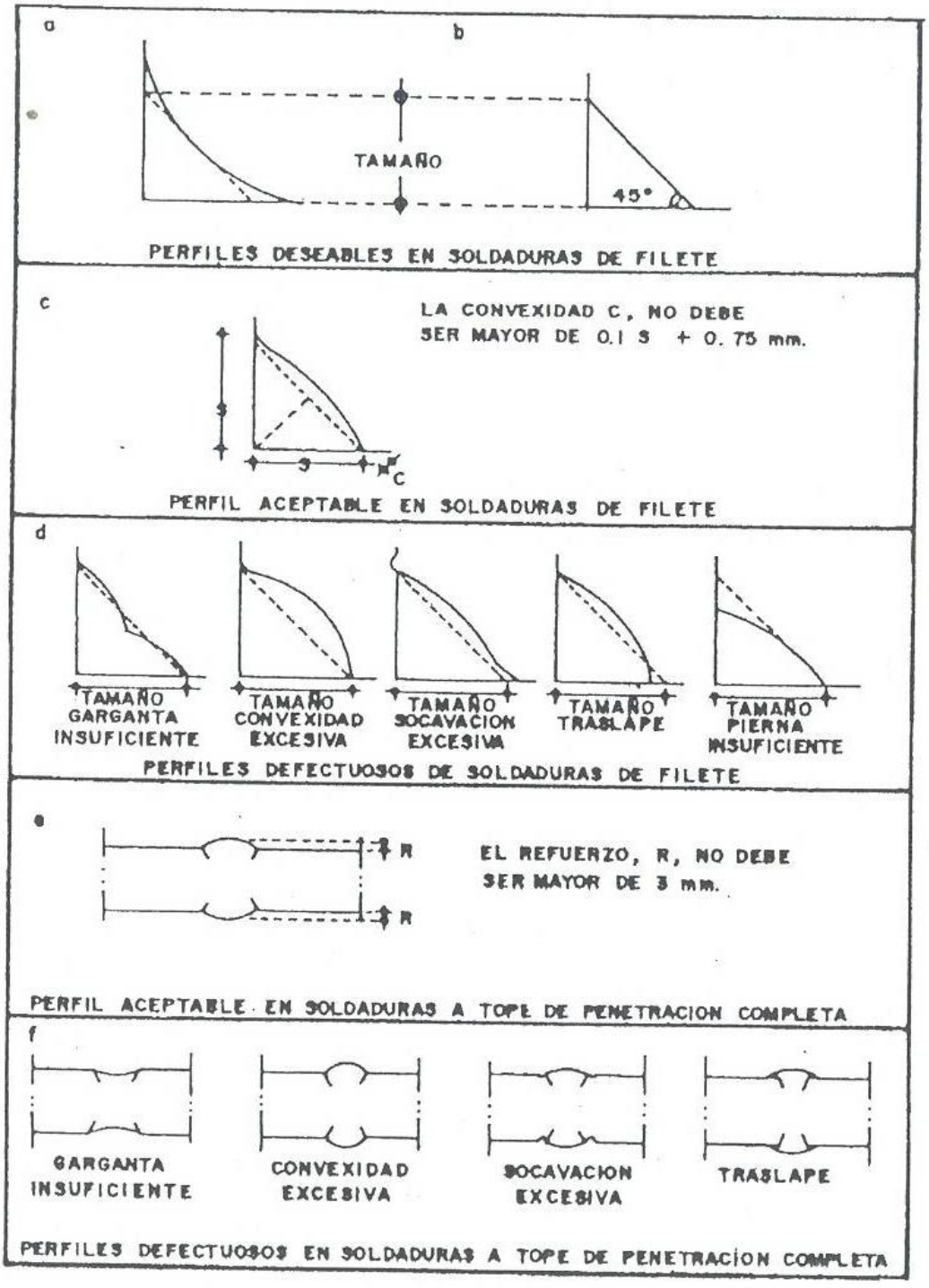


FIGURA 1

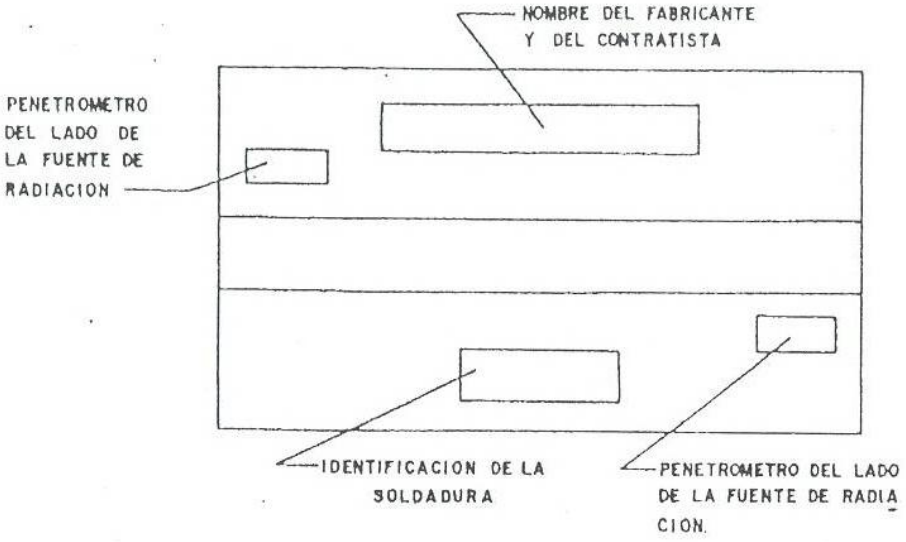
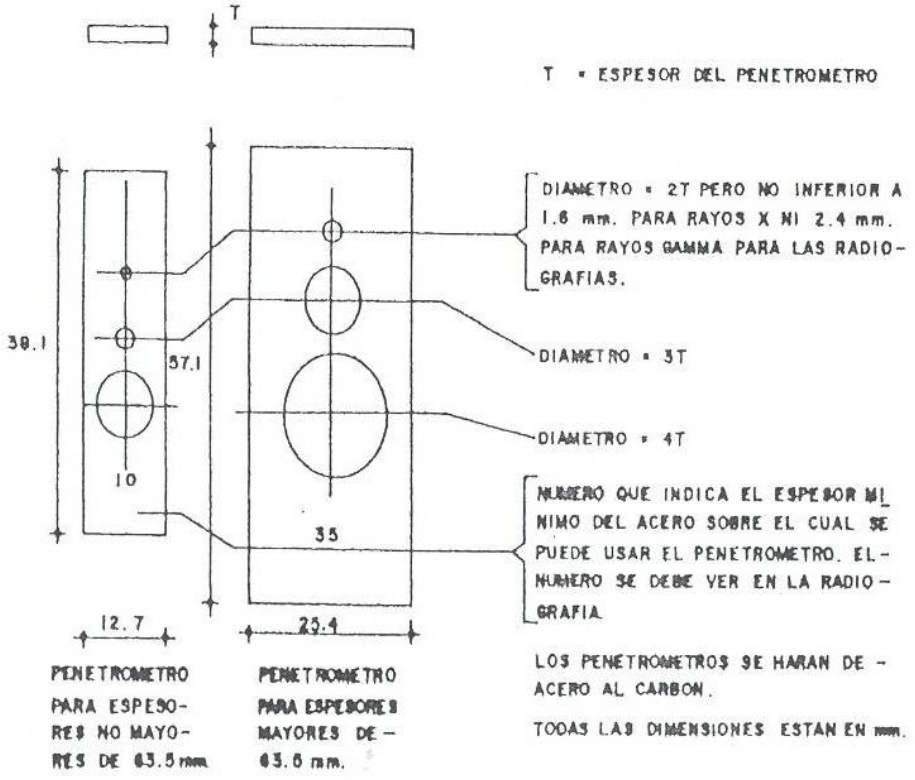
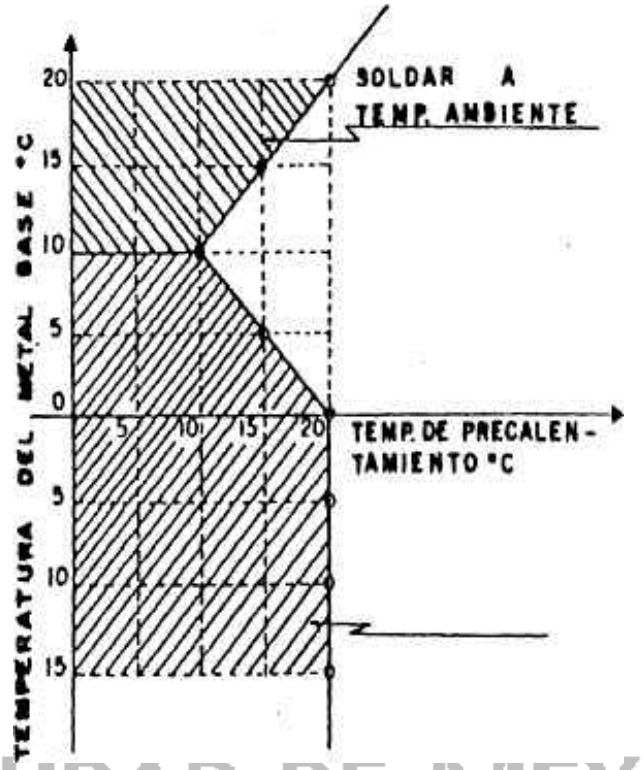

NOMBRE DEL FABRICANTE
Y DEL CONTRATISTA
PENETROMETRO
DEL LADO DE
LA FUENTE DE
RADIACION
IDENTIFICACION DE LA
SOLDADURA
PENETROMETRO DEL LADO
DE LA FUENTE DE RADIA
CION.

FIGURA I


T
T = ESPESOR DEL PENETROMETRO
DIAMETRO = 2T PERO NO INFERIOR A 1.6 mm. PARA RAYOS X NI 2.4 mm. PARA RAYOS GAMMA PARA LAS RADIOGRAFIAS.
DIAMETRO = 3T
DIAMETRO = 4T
NUMERO QUE INDICA EL ESPESOR MINIMO DEL ACERO SOBRE EL CUAL SE PUEDE USAR EL PENETROMETRO. EL NUMERO SE DEBE VER EN LA RADIOGRAFIA
38.1
57.1
10
35
12.7
25.4
PENETROMETRO PARA ESPESORES NO MAYORES DE 63.5 mm
PENETROMETRO PARA ESPESORES MAYORES DE 63.5 mm.
LOS PENETROMETROS SE HARAN DE ACERO AL CARBON.
TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN mm.

GRÁFICA DE PRECALENTAMIENTO
PARA LOS ACEROS INDICADOS CON



CIUDAD DE MEXICO

e. Inspección ultrasónica- Este tipo de inspección debe cumplir con los criterios de aceptación o rechazo contemplados en la tabla No. 8.15.3 de la A.W.S.

f. Las pruebas destructivas se deben efectuar cuando la supervisión lo indique y se deben hacer como se muestra en la norma NMX-B-172.” Métodos de prueba mecánicos para productos de acero”

g. Antes de inspeccionar por cualquier método una zona, ésta debe estar limpia, libre de pintura, escoria, grasa o cualquier otra sustancia que pueda alterar los resultados de dicha prueba.

h. Para inspeccionar por métodos radiográficos o ultrasónicos las soldaduras en una obra o estructura metálica, debe haber como mínimo 25 puntos de inspección o zonas con posibles defectos.

E.14. Corte térmico de láminas y placas de acero.

a. Todos los cortes de placas metálicas, se deben efectuar con soplete de oxiacetileno o cualquier otro gas combustible apropiado para este proceso; solamente se usará el arco eléctrico cuando el representante del Gobierno del Distrito Federal lo autorice por escrito.

b. Todos los cortes se deben hacer como lo indican las plantillas de proyecto y si por descuido o mala colocación de la plantilla el metal se desperdicia, dichos desperdicios deben ser pagados por el contratista.

c. Todos los cortes se deben hacer en un lugar protegido de corrientes de aire.

E.15. Para verificar la calidad de las soldaduras colocadas en la unión de los elementos metálicos críticos, se deben realizar las pruebas indicadas en proyecto, realizadas por personal certificado, en las que pueden emplearse líquidos penetrantes, rayos X, o rayos gama, cumpliendo para ello disposiciones normativas obligatorias de seguridad tanto para el personal que llevará a cabo las pruebas, como para el personal que se encuentra en el entorno de la zona de trabajo.

E.16. Una vez realizadas las uniones soldadas, éstas deben inspeccionarse ocularmente y repara las que presenten defectos, tales como cráteres o socavaciones del metal base. Toda soldadura agrietada debe rechazarse.

Cuando haya dudas, sobre todo en las uniones importantes de penetración completa, la inspección se debe complementar con ensayes no destructivos. En cada caso deben hacerse pruebas no destructivas de soldaduras realizadas en taller, un número suficiente para abarcar los diferentes tipos de soldadura que haya en la estructura para tener una idea general de su calidad. En soldaduras de campo se debe incrementar el número de pruebas, y éstas se deben efectuar en todas las soldaduras de penetración en material de 20 mm de grueso y en un porcentaje elevado de las soldaduras efectuadas de cabeza.

E.17. De manera enunciativa, no limitativa, entre otras responsabilidades, la supervisión debe:

1. Preparar el o los procedimientos de trabajo seguro para todas las operaciones de soldadura a su cargo.

2. Vigilar que los soldadores tengan o conozcan y respondan sin titubeos al procedimiento de seguridad de operación del equipo, de las pruebas de calidad de las soldaduras y las instrucciones del fabricante.

CIUDAD DE MEXICO

3. Constatar que los soldadores tomen todas las medidas de seguridad antes de iniciar los trabajos.

4. Detener las operaciones de soldadura o corte, si las condiciones del ambiente de trabajo se deterioran a niveles inseguros.

5. Asegurarse de que los soldadores y sus ayudantes tengan la capacitación necesaria y usen el equipo apropiado de protección personal.

6. Constatar que los soldadores inspeccionen cuidadosamente todo el equipo de soldadura antes de cada uso.

7. No permitir el uso de cualquier material o equipo deteriorado

8. Instruir al jefe de soldadores, de que su personal debe dejar los equipos en condiciones seguras (líneas purgadas, manómetros y válvulas cerradas, equipos apagados y desconectados), cuando no estén en uso.

E.17. Protocolos de Seguridad. El responsable de la aplicación de las fuentes radioactivas debe ser personal capacitado y contar con equipos de seguridad física y radiológica, con el fin de evitar daños al ser humano y además:

a. La supervisión no debe aprobar cualquier actividad con fuentes de radiación ionizante en las obras, si el responsable carece de la autorización por parte de la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardas (CNSNS), o si esta se encuentra suspendida o cancelada.

b. La persona moral o física que solicite autorización para trabajar dentro de una obra con fuentes de radiación debe demostrar que cuenta con los recursos debidamente calificados, por lo que debe presentar a la Residencia de Obra la siguiente documentación:

CIUDAD DE MÉXICO

1. Solicitud de ingreso a la obra en la que se especifique la fuente de radiación que utilizará en el trabajo, el tiempo de realización, el día y el horario en que lo llevará acabo.

2. Licencia de operación de la fuente y su anexo expedida por la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardas.

3. Acreditar a su personal donde se especifique la práctica y el uso de la fuente.

4. Organigrama de la empresa

5. Política interna de seguridad radiológica

6. Análisis de riesgos y plan de emergencia.

c. El otorgamiento de la autorización para trabajar dentro de la obra con fuentes de radiación responsabiliza al titular de la licencia sobre el control y vigilancia permanente de las fuentes radioactivas, incluyendo cualquier accidente de las mismas.

d. Antes de iniciar alguna actividad y uso de una fuente, el personal que realice los trabajos, debe presentar a la supervisión, una identificación oficial, su licencia de operación expedida por la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardas, con sus anexos correspondientes. De carecer de cualquier documento citado, la supervisión no debe permitirle realizar trabajo alguno dentro de la obra.

d. La supervisión debe constatar que se tomen las medidas de seguridad requeridas y prohibir el acceso a personal no autorizado mediante barreras y acordonamiento de la zona controlada, así como la colocación de los señalamientos preventivos con el símbolo de radiación.

e. Concluidos los trabajos, el técnico radiólogo debe dar aviso a la supervisión con el fin de liberar la zona controlada.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Soldadura de filete realizada en forma manual, con electrodo del número según proyecto.-El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los electrodos, metal de aporte en caso necesario y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra especializada del soldador y la del ayudante para preparar y soldar; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical; para el retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el centímetro cúbico, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen de soldadura depositado, ejecutado en el taller o en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión

Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Soldadura de filete realizada en forma manual, con electrodo del número según proyecto. $/cm^3

F.02. ( ) Soldadura de filete realizada en forma manual, con electrodo del número según proyecto.-El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los electrodos, metal de aporte en caso necesario y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra especializada del soldador y la del ayudante para preparar y soldar; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical; para el retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el kilogramo, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se deben calcular los kilogramos de soldadura depositados, ejecutados en el taller o en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Soldadura de filete realizada en forma manual, con electrodo del número según proyecto.-

( ) Soldadura con electrodo según proyecto $/kg

F.03. ( ) Soldadura de filete realizada con equipo automático, con electrodo del número según proyecto.-El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los electrodos, metal de aporte en caso necesario y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra especializada del soldador y la del ayudante para preparar y soldar; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical; para el retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el centímetro cúbico, con dos decimales de aproximación.

CIUDAD DE MÉXICO

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen de soldadura depositado, ejecutado en el taller o en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión

Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Soldadura de filete realizada con equipo automático, con electrodo del número según proyecto.-

( ) Soldadura con electrodo según proyecto $/cm^3

F.04. ( ) Soldadura de filete realizada con equipo automático, con electrodo del número según proyecto.-El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los electrodos, metal de aporte en caso necesario y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra especializada del soldador y la del ayudante para preparar y soldar; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical; para el retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es el kilogramo, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se deben calcular los kilogramos de soldadura depositados, ejecutados en el taller o en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión

Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Soldadura de filete realizada con equipo automático, con electrodo del número según proyecto $/kg

F.05. ( ) Soldadura de ranura de penetración completa, realizada en forma manual. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro

de los electrodos metal de aporte en caso necesario y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra del soldador y su ayudante para la preparación de la junta, soldar; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el centímetro cuadrado, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de soldadura depositada por centímetro cuadrado de sección ejecutada en el taller o en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Soldadura de ranura de penetración completa, realizada en forma manual con electrodo número según proyecto. $/cm^2

F.06. ( ) Soldadura de ranura de penetración completa, realizada en forma manual. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los electrodos metal de aporte en caso necesario y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra del soldador y su ayudante para la preparación de la junta, soldar; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el kilogramo, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se deben calcular los kilogramos de soldadura depositada, ejecutada en el taller o en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Soldadura de ranura de penetración completa,
realizada en forma manual
con electrodo número según proyecto $/kg

F.07. ( ) Soldadura de ranura de penetración completa, realizada con equipo automático. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los electrodos metal de aporte en caso necesario y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra del soldador y su ayudante para la preparación de la junta, soldar; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el centímetro cuadrado, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de soldadura depositada por centímetro cuadrado de sección ejecutado en el taller o en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Soldadura de ranura de penetración completa,
Realizada con equipo automático**,**.
con electrodo número según proyecto $/cm^2

F.08. ( ) Soldadura de ranura de penetración completa, realizada con equipo automático. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los electrodos metal de aporte en caso necesario y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra del soldador y su ayudante para la preparación de la junta, soldar; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el kilogramo, con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se deben calcular los kilogramos de soldadura depositada, ejecutados en el taller o en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Soldadura de ranura de penetración completa,
realizada con equipo automático,
con electrodo número según proyecto $/kg

F.09. ( ) Radiografía de soldadura.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, y el aislamiento para la ejecución de la radiografía, la parte proporcional del costo de los andamios en caso de requerirse**,** el suministro del material para la impresión de placas, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra especializada para la preparación y toma de impresión de la placa a cualquier altura; y elaboración del reporte, retiro del material sobrante, la señalización, los andamios y los desperdicios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las radiografías autorizadas y ejecutadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión

CIUDAD DE MÉXICO

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Radiografía de soldadura.

(…) Toma e inspección de radiografía hasta
la longitud en uniones soldadas de varilla de refuerzo,
señalada en proyecto, en placas con espesor
indicado en proyecto $/pza

(…) Toma e inspección de radiografía hasta
la longitud en uniones soldadas de estructuras metálicas,
señalada en proyecto y con el espesor
indicado en proyecto $/pza

F.10. ( ) Corte de lámina y placa metálica con oxiacetileno y equipo manual.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del oxígeno y el acetileno y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra del operador y su ayudante para realizar el corte, la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante, la señalización y los desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el centímetro con aproximación de una decimal.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de placa cortada en el taller o en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Corte de lámina y placa metálica con oxiacetileno y equipo manual

( ) Corte de placa de acero, con espesor
indicado en proyecto $/cm

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÒN
CAPÍTULO 017 MUROS

A. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

A.01. Paredes construidas de concreto armado o integrados con piezas de diversos materiales de dimensiones regulares que se forman con la finalidad de cerrar o separar espacios, recibir y transmitir cargas.

a. Por su función se dividen en:

1. Muros de carga.- Los que se construyen con el objeto de recibir y transmitir tanto cargas verticales como horizontales.

2. Muros divisorios.- Los que se construyen con el objeto de separar espacios horizontales.

3. Muros mixtos.- Los que siendo divisorios también son de carga.

b. Por los materiales que lo componen:

1. Con piezas prefabricadas.

1.1. Muros de tabique rojo (barro recocido)

1.2. Muros de tabicón

1.3. Muros de block

1.4. Muros de adobe

1.5. Muros de tableros o placas

1.6. Muros de celosía

2. Muros de concreto colado en sitio

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en MUROS y que son tratados en estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federml o en Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales,

Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTOS	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Muros de mampostería	3.01.02.002	G.D.F.
Acero de refuerzo para concreto	3.01.02.011	G.D.F.
Mallas de alambre para refuerzo	3.01.01.013	G.D.F.
Impermeabilización de superficies de azoteas y en desplante de muros	3.01.02.045	G.D.F.
Acero para refuerzo de concreto	4.01.01.014	G.D.F.
Tabiques y bloques cerámicos	4.01.01.024	G.D.F.
Bloques de concreto para muros y losas	4.01.01.025	G.D.F.
Mezclas pastas y lechadas	4.01.02.002	G.D.F.
Concreto hidráulico	4.01.02.003	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01 Los materiales con que se fabriquen los muros, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto y/o lo que sea ordenado por el Gobierno del Distrito Federal.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, lomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula 13 de Referencias.

Un su aplicación debe lomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Los muros tanto divisorios como de carga o mixtos construidos con piezas sueltas que requieran para su formación de ser junteados con mortero, se construirán de acuerdo con los siguientes requisitos:

a. La mezcla que se vaya requiriendo para la fabricación del muro debe ser elaborada en tal volumen y forma que sea utilizada de inmediato, dentro de los sesenta (60) minutos posteriores a su fabricación, desechándose el material no utilizado después de ese lapso. L7.n el caso de muros con adobe, simplemente remojar el barro de junteo.

b. La mezcla o barro al colocarse debe repartirse de tal manera que al asentar el elemento, la junta resulte llena y de espesor uniforme.

c. Las juntas con mezcla que por cualquier motivo no se hubieran entallado al asentar la pieza, se mojarán perfectamente con agua limpia y se llenará con mezcla hasta el borde de los mismos; mientras se realiza el entallado de las juntas, la parte de muro correspondiente se mantendrá húmeda.

d. Previamente a desplantar los muros de primer nivel se debe impermeabilizar según se indica en el capítulo 3.01.02.045 de este libro y humedecer la superficie de asiento, así como las áreas de las piezas que quedarán en contacto con la mezcla o barro.

e. En el momento de ser colocados los elementos, deben estar libres de polvo, aceite, grasa o cualquier otra sustancia extraña que impida una adherencia efectiva a la mezcla que se emplee en el junteo, debiendo humedecer la superficie de asiento y las áreas de las piezas que quedarán en contacto con la mezcla.

CIUDAD DE MEXICO

f. Al asentar las piezas, se colocarán de manera que queden cuatropeadas las juntas verticales de la hilada en construcción con respecto a la hilada sobre de la cual se están asentando los mismos. Este aparejo solo será cambiado cuando el proyecto y/o la Residencia de Obra a través de la Supervisión, así lo ordene o cuando por la longitud del muro así se requiera.

g. Las juntas horizontales formadas por el mortero deben estar en línea recta y a nivel, excepto de aquellas que liguen con el lecho bajo de trabes o estructuras o bien que ello sea requerido por el aparejo empleado en el muro, de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

h. Salvo autorización expresa de la Residencia de Obra a través de la Supervisión, no deben hacerse agujeros para andamios u otros objetivos en este tipo de muros.

i. Los muros de tabique rojo, tabicón, block o celosía ya sean divisorios, de carga o mixtos, deben llevar los refuerzos de concreto armado (castillos y/o cadenas)

que lije el proyecto y/o lo ordene la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

j. El tipo de amarres, corte y disposición de las piezas en la intersección del muro con los castillos, se fijarán en el proyecto y/o por la Residencia de Obra a través de la Supervisión en cada caso.

k. Con el objeto de evitar el desplome y derrumbes, los muros con altura mayor de dos (2) metros, deben construirse con amarres verticales y horizontales adyacentes al mismo muro ya sean estos castillos o intersecciones con otros muros.

l. Durante la construcción y colado de los castillos debe verificarse y corregirse en su caso la verticalidad de los muros, asegurando ésta mediante puntales que podrán ser removidos hasta que el concreto haya fraguado; en muros de concreto debe verificarse la verticalidad en la cimbra antes del colado.

m. En la intersección de muros donde no se construyan castillos, las hiladas deben cruzarse alternadamente para proporcionar el amarre necesario.

n. Cuando el proyecto y/o la Residencia de Obra a través de la Supervisión, indiquen castillos ahogados dentro de los muros de block hueco, previamente al desplante del muro se deben anclar varillas del diámetro y separación allí indicados, efectuándose los colados de estos castillos en alturas no mayores de cincuenta (50) centímetros, verificando que los huecos se encuentren libres y limpios del mortero con el cual se asentó el block.

o. Se deben colocar refuerzos horizontales en los muros de block hueco del tipo y a la separación que se indique en el proyecto y/o señale la Residencia de Obra a través de la Supervisión, los cuales deben anclarse a los castillos.

p. En los muros de fachadas que vayan a recibir recubrimientos sujetos a ellos, deben proveerse los anclajes que señale el proyecto y/o lo ordene la Residencia de Obra n través de la Supervisión.

q. Todos los muros que, construidos; puedan estar sujetos a humedad deben recibir el tratamiento de impermeabilización, que en cada caso señale la Residencia de Obra a través de la Supervisión y de acuerdo a lo indicado en el capitulo 3.01.02.045 de estas Normas.

E.02. Los muros de tabique rojo acabado común deben cumplir además de lo indicado en lo que les corresponda del inciso E.01, con:

a. Previamente a la colocación de los tabiques estos deben saturarse con agua, a Un de evitar perdidas de humedad al mortero durante su fraguado.

b. Todos los tabiques se asentarán y juntearán en una capa uniforme de mezcla fresca, en la proporción que indique el proyecto y/o lo ordene la Residencia de

CIUDAD DE MEXICO

Obra a través de la Supervisión, una vez que hayan sido limpiados y saturados, colocándose sin dar tiempo a que la mezcla endurezca.

c. El espesor de la mezcla entre las piezas, debe ser de uno (1.0) a dos (2.0) centímetros, según lo indicado en el proyecto y/o lo que ordene la Residencia de Obra a través de la Supervisión. Las juntas de asiento de los tabiques deben formar hiladas horizontales y las juntas verticales quedarán cuatropeadas y a plomo.

E.03. Los muros de tabique rojo acabado aparente deben cumplir además de lo indicado en lo que les corresponda de los incisos E.01. y E.02, con:

a. Cuatrapearse según proyecto haciendo coincidir las juntas verticales correspondientes en una misma línea vertical.

b. Después del entallado, las juntas deben limpiarse de residuos de mollero.

c. El espesor de juntas se elegirá en un rango entre uno (1.0) y uno y medio (1.5) centímetros y una vez elegido será uniforme.

d. Cuando las juntas se empleen como motivo de ornato, se entallarán con rayador metálico (buña) para obtener en ella la forma de entrante o saliente achaflanado o semicircular que señale el proyecto y luego se limpiarán.

E.04. Los muros de tabicón acabado común deben cumplir en lo que les corresponda con E.01, E.02.b y c; además:

a. No deben mojarse los tabicones durante su colocación, con el objeto de disminuir los efectos de contracción y expansión.

CIUDAD DE MEXICO

E.05. Los muros de tabicón acabado aparente, deben cumplir en lo que corresponda con E.01, E.03 y E.04 y además:

a. El corte de piezas para completar extremos debe hacerse con la máquina apropiada para ello.

E.06. Los muros de block acabado común deben cumplir en lo que corresponda con E.01 y además:

a. El tipo de bloques de cemento, dimensiones, textura, peso y resistencia deben ser los indicados en el proyecto y/o lo ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.
b. No deben mojarse los bloques de cemento durante su colocación con el objeto de disminuir los efectos de contracción y expansión.

c. Se desecharán bloques descuadrados, despostillados, rajados o con cualquier tipo de irregularidad que a juicio de la Residencia de Obra a través de la Supervisión, pudiera afectar la resistencia y/o apariencia del muro.

d. Salvo que el proyecto y/o la Residencia de Obra a través de la Supervisión señale una disposición diferente, se colocará un refuerzo metálico horizontal a cada dos (2) hiladas, con alambre tipo escalera calibre diez (10), con objeto de absorber los esfuerzos por las contracciones y expansiones de los bloques.

e. Las hiladas deben ser perfectamente horizontales y las verticales cuatrapeadas y centradas en las piezas de la hilada inferior para lograr la coincidencia de los huecos que permitan el colado de castillos ahogados.

El espesor de las juntas deben ser de medio (0.5) a uno y medio (1.5) centímetros según lo indicado por el proyecto y/o lo que ordene la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

E.07. Los muros de block acabado aparente deben cumplir en lo que les corresponda con los incisos E.01, E.06 y además:

a. El entallado debe ser con rayador metálico (buña) para obtener en la junta la forma de entrante o saliente achaflanada o semicircular que señale el proyecto y/o la Residencia de Obra a través de la Supervisión.
b. Después del entallado, las juntas se deben limpiar de residuos de mortero.

E.08. Los muros de adobe, deben sujetarse en lo que corresponda con lo que se indica en E.01 y E.02 ó excepto en el junteo que puede realizarse con barro y en que no se requiere el refuerzo horizontal.

E.09. Los muros de concreto deben cumplir con lo siguiente:

a. Debe contener el armado de fierro que indique el proyecto.

b. Previo al armado del fierro de refuerzo, debe proveerse el anclaje necesario.

c. La cimbra debe nivelarse y asegurarse para que no haya desplomes, abombamiento o desplazamiento durante el colado.

d. El material y tipo de los moldes debe ser congruente con el acabado que según el proyecto deba darse al concreto.

E.10. Los muros de estructura de malla de acero y núcleo de espuma de poliestireno deben cumplir con lo siguiente:

a. Previo a la colocación del panel de estructura de malla de acero y núcleo de poliestireno, debe colocarse el anclaje necesario el cual será por medio de varillas de 9.5 mm (3/8" ø), de 40 cm. de altura libre y una separación mínima de 40 cm, o máxima de 60 cm, antes del colado de la cimentación. En bardas, se deben colocar las varillas alternadamente por el exterior del panel.

b. Se debe amarrar el panel a las varillas ancladas al cimiento por el exterior de la malla, con alambre recocido cal 18 para obtener una mayor resistencia al

CIUDAD DE MEXICO

cortante. En muros esbeltos, las varillas ancladas deben insertarse entre la malla y la espuma removiendo una franja de 1.5 cm de poliestireno por detrás de la varilla, para asegurar que quede ahogada en la mezcla.

c. En las uniones, se deben amarrar los paneles entre si a cada 15 cm. por ambos lados y posteriormente se refuerza dicha unión, con elementos que recomiende el manual técnico para la construcción de este sistema.

d. Se debe marcar y cortar la estructura de malla de acero en el lugar donde quedará la puerta y/o ventana. El contorno se reforzará de acuerdo con el manual técnico para la construcción de este sistema. Dependiendo del tipo de fijación y del peso de la puerta o ventana, es recomendable remover una franja de poliestireno y reforzar con acero del mismo material el contorno de la misma.

e. Se deben deslizar por el centro del panel de malla de acero las instalaciones eléctricas y/o hidrosanitarias, removiendo la espuma de poliestireno por donde pasará la instalación por medio de un soplete, pistola de aire caliente, o navaja. Si fuese necesario cortar la malla de acero para la introducción de las instalaciones, se reforzará el área como lo indique el manual técnico.

I. Se deben plomear y alinear cada uno de los paneles de malla de acero para asegurar la cuadratura de la construcción y la aplicación de aplanados uniformes, para lo cual, se deben utilizar tensores de alambre o puntales de madera.

g. En la aplicación de los aplanados en muros, debe realizarse manualmente o por medio de lanzadora de mortero. Esta se ejecuta en dos aplicaciones: la primera de 1 cm. y al secar se aplica la segunda capa para alcalizar un espesor de 2.5 cm.

h. El mortero a utilizar debe tener una proporción de cemento-arena de 1.6, para obtener una resistencia de f´c =100 kgf/cm2. Se debe mantener un buen curado especialmente durante la primeras 48 horas, para obtener aplanados de buena calidad.

E.11. Los muros de tableros de yeso o placas prefabricadas de concreto y estructura metálica, deben cumplir con lo siguiente:

a. Los muros de tableros de yeso se deben colocar en canales de lámina cal 26 (mínimo), lijados en piso y lecho con anclas tipo Hilti o similar, taquetes y tornillos, lomillos mariposa u otros fijadores adecuados, a distancias no mayores de sesenta (60) centímetros a ejes y no mayor de cinco (5) centímetros en los extremos de cada canal; así como postes metálicos de lámina cal. 26, colocados a una distancia de sesenta y un (61) centímetros como máximo y/o cuarenta punto seis (40.6) centímetros o treinta y un (3 I) centímetros atornillados a los canales de piso y techo cuando sean adyacentes a marcos de puertas y ventanas o en intersecciones de muros o esquinas. Se

CIUDAD DE MÉXICO

colocarán las placas de yeso con su lado mayor paralelo a los postes o perpendicular buscando el menor número de juntas posibles y coincidentes con los postes.

b. Los muros de placas prefabricadas de concreto se deben colocar en canales de lámina cal 22 fijados en piso y techo con anclas tipo Hilti o similar, taquetes y tornillos, tornillos mariposa u otros fijadores adecuados a distancias no mayores de veinte (20) centímetros a ejes, así como postes metálicos de lamina cal. 20 colocados a una distancia de cuarenta punto seis (40.6) centímetros como máximo a ejes. Se colocarán las placas prefabricadas de concreto en forma vertical u horizontal (paralelo a los postes o perpendicular a ellos) buscando el menor número de juntas posibles y coincidentes con los postes.

c. Las tuberías de las instalaciones deben colocarse en los espacios que presenta la estructura destinado para ello (orificios en los canales), fijándolos por medio de abrazaderas al bastidor metálico para evitar movimientos (instalaciones eléctricas), o separado del bastidor para evitar las vibraciones producidas por el paso de agua a través de la tubería (instalación hidráulica).

d. Los materiales que ayudan al muro en su resistencia al paso de sonidos, resistencia al fuego, resistencia a los cambios de temperatura o presencia de humedad deben ser aquellos que recomiende el manual técnico en la construcción de este sistema.

E.12. Los muros de celosía deben cumplir con lo siguiente:

a. Se desplantarán sobre un elemento rígido, capaz de soportar la carga producida por su peso.

b. Se rematarán por elementos rígidos y lateralmente tendrán elementos de esfuerzo, tales como castillos o perfiles metálicos a una distancia no mayor de tres (3) metros entre si.

E.13. Las tolerancias permitidas en la terminación de muros serán las siguientes:

a. En muros de tabique rojo recocido, y tabicón acabado común.

1. El alineamiento horizontal de los muros en el desplante, no debe diferir del alineamiento teórico del proyecto en más de un (1) centímetro.

2. No deben tener desplomes ni desviaciones en su alineamiento vertical, mayores de uno a trescientos (1:300) de la altura; para mayores de seis (6) metros, se permitirá un máximo de dos (2) centímetros.

3. No se aceptarán desplazamientos relativos entre tabiques en el paño del muro, mayores de tres (3) milímetros.

CIUDAD DE MEXICO

4. El desnivel en las hiladas, no será mayor de tres (3) milímetros por metro lineal, tolerándose como valor máximo tres (3) centímetros para longitudes mayores de diez (10) metros.

5. El espesor de las juntas debe cumplir con lo indicado en E.02.c pero no variarán en más o menos 5 (cinco) milímetros.

b. En muros de tabique rojo recocido, y tabicón con acabado aparente.

1. Para desplomes y alineamientos horizontales en desplantes, se atenderá a lo indicado en los párrafos "1" y "2" del inciso E.03.a.

2. No se aceptarán desplazamientos relativos entre tabiques en el paño del muro, mayores de dos (2) milímetros.

3. El desnivel en las hiladas no será mayor de dos (2) milímetros por metro lineal, tolerándose como valor máximo de dos (2) centímetros para longitudes mayores de diez (10) metros.

4. El espesor de las juntas será el indicado por el proyecto y/o lo ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, y por lo indicado en el inciso C pero no debe tener variaciones superiores a cuatro (4) milímetros.

c. En muros de bloques con acabado común.

1. Para el alineamiento horizontal, así como para el desplomo, se deben cumplir las mismas indicaciones en los párrafos "1" y "2" del inciso E. 13.a.

2. Para el desplazamiento entre bloques en el paño del muro, así como el desnivel entre hiladas, se atenderá a lo indicado en los párrafos "2" y "3" del inciso E. 12b.

3. El espesor de las juntas, debe ser el indicado en proyecto y/o por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, con una variación entre ± 3 mm.

d. En muros de bloques con acabado aparente.

1. Para alineamientos horizontales en desplantes, debe atenderse a lo señalado en el párrafo "1", del inciso E. I3.c, relativo a muros de bloques de cemento con acabado común.

2. No se aceptarán desplazamientos relativos entre bloques, en el paño mayores de tres (3) milímetros.

CIUDAD DE MÉXICO

3. El espesor de las juntas será el indicado en E.06.e, pero no será mayor de un (1) centímetro, ni debe tener variaciones superiores a dos ± (2) milímetros.

e. En muros de adobe.

1. El alineamiento horizontal de los muros en el desplante, no debe diferir del alineamiento teórico del proyecto en más de dos (2) centímetros.

2. No deben tener desplomes ni desviaciones en su alineamiento vertical, mayores a uno entre cada ciento cincuenta (I: 150) centímetros de altura, sin exceder de 4 cm.

3. No se aceptarán desplazamientos relativos entre adobes en el paño del muro mayores a un (I) centímetro.

4. El desnivel en hiladas no será mayor de un (I) centímetro por cada metro de longitud y como máximo 10 centímetros.
5. El espesor de las juntas no variará respecto de lo especificado en el proyecto y/o por la Residencia de Obra a través de la Supervisión en ± 4 mm.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Muro.- El costo directo incluye: el suministro del tabique, tabicón, block, adobe o celosía, los materiales para fabricar el mortero cemento arena 1:5 o 1:4 o bien preparar barro, según el caso, agua, acero de refuerzo en su caso y materiales de consumo menor; la mano de obra para trazo, fabricación y colocación del mortero, colocación del elemento, junteo, enrases, cortes, plomeo, perfilado o acabado aparente, colocación y elevación de andamios, hasta 15 m, habilitado y colocación del refuerzo, si es el caso, acarreo libre horizontal y/o vertical y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la conecta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirán las superficies de muro ejecutadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

CIUDAD DE MEXICO

( ) Muro de tabique rojo recocido, acabado común, áreas planas, con espesor entre 7 y 28 cm. $/m^2

( ) Muro de tabique rojo recocido, acabado común, áreas curvas con espesor entre 7 y 28 cm. $/m^2

( ) Muro de tabique rojo recocido, acabado común, en elementos pequeños, con espesor entre 7 y 28 cm. $/m^2

( ) Muro de tabique rojo recocido, con una cara aparente, con espesor entre 7 y 28 cm. $/m^2

( ) Muro de tabique rojo recocido, con dos caras aparentes, con espesor entre 7 y 28 cm. $/m^2

( ) Muro de tabique rojo recocido, con dos caras aparentes colocado en posiciones alternadas, con espesor entre 7 y 28 cm. $/m^2

( ) Muro de tabicón, acabado común con espesor entre 7 y 28 cm. $/m^2

( ) Muro de tabicón, con una cara aparente con espesor entre 7 y 28 cm. $/m^2

( ) Muro block, "Cuautitlán" tipo 4-C o similar, con dos caras aparentes con espesor de 11.50 cm. $/m^2

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Color blanco $/m^2

( ) Color rojo $/m^2

( ) Muro de tabique perforado vertical "Talamsa" o similar, aparente dos caras y espesor entre 7 y 28 cm. $/m^2

( ) Aparentes $/m^2

( ) Alternadas rojo recocido con dos caras $/m^2

( ) Muro de tabicón, acabado común con espesor entre 7 y 28 cm. $/m^2

( ) Muro de tabicón, con una cara aparente con espesor entre 7 y 28 cm. $/m^2

( ) Muro de block "Cuautitlán" tipo 4-C o similar, con dos caras.

( ) Color blanco $/m^2

( ) Color rojo $/m^2

( ) Muro de tabique perforado vertical "Talamsa" o similar, aparente dos caras y espesor de 12 cm. $/m^2

( ) Muro de enrase de block hueco de concreto tipo pesado, de 15 cm de espesor. $/m^2

( ) Muro de block hueco de concreto tipo pesado, acabado aparente una cara y espesor entre 10 y 15 cm. $/m^2

( ) Muro de block hueco de concreto tipo intermedio, incluyendo refuerzo horizontal y castillos ahogados, espesor de 15 cm y acabado aparente. $/m^2

( ) Una cara $/m^2

( ) Dos caras. $/m^2

( ) Muro de miniblock de concreto, "vibroblock" o similar, de 13 cm de espesor. $/m^2

( ) Muro de tabique o block de barro rojo natural perforado vertical tipo "La Huerta" o similar, sección de 6 x 12 x 24, 6 x 10 x 20 y 10 x 10 x 20 cm, acabado aparente dos caras, con castillos y espesor de 10 y 12 cm. $/m^2

CIUDAD DE MEXICO

( ) Muro de tabique de barro rojo natural (6 x 10 x 20 cm y 6 x 12 x 24 cm), perforado vertical tipo "Santa Julia" o similar, con castillos ahogados y espesor de 10 y 12 cm y acabado:

( ) Aparente una cara, blanco natural. $/m^2

( ) Vidriado una cara, o color $/m^2

( ) Vidriado dos caras blanco $/m^2

( ) Aparente dos caras, blanco o color. $/m^2

( ) Vidriado una cara, o color $/m^2

( ) Vidriado dos caras,, o color $/m^2

( ) Pieza modelo 'Morelos" o similar 5.5

x 10 x 2 0cm. $/m^2

( ) Muro de block de barro rojo natural (10 x 10 x 20 cm y 10 x 14 x 20 cm), perforado vertical tipo "Santa Julia" o similar, castillos ahogados, espesor de 10 cm y acabado.

( ) Aparente dos caras, blanco o color. $/m^2

( ) Vidriado una cara, color $/m^2

( ) Vidriado dos caras, color $/m^2

( ) Muro de adobe, acabado común.

( ) De 25 cm de espesor $/m^2

( ) Muro de adobe, con una cara aparente.

( ) De 25 cm de espesor $/m^2

( ) Muro de concreto acabado aparente y espesor entre 10 y 28 cm. $/m^2

( ) Muro de placas prefabricadas.

( ) De tablaroca $/m^2

( ) De tablacemento $/m^2

( ) Tipo emparedado $/m^2

CIUDAD DE MÉXICO

F.02. ( ) Refuerzo horizontal- El costo directo incluye: suministro del acero de refuerzo, alambre recocido, traslapes, ganchos y materiales de menor consumo; la mano de obra para habilitación y colocación de acero, trazo, fijación, acarreo libre, limpieza y el equipo necesario para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro, con aproximación de dos decimales

Para cuantificar, se medirán las longitudes de refuerzo instaladas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Refuerzo horizontal con varillas No.2.5 ahogadas en la junta. $/m

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÒN
CAPÍTULO 018 CERCAS DE MALLA DE ALAMBRE

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO.

A.01. Trabajos necesarios para la colocación de mallas de tela metálica hechas con alambre entrelazado en forma de cuadrícula o de mallas electrosoldadas con cuchillas, tipo navaja.

A.02. Las cercas se clasifican de acuerdo al material con que están fabricadas:

a. Acero al carbón

b. Acero al carbón con forro de PVC

c. Acero galvanizado

d. Acero galvanizado con forro de PVC

e. Acero galvanizado con partes en acero inoxidable

A.03. Objeto: Para delimitar áreas, proporcionar segundad perimetral e impedir el acceso de personal no autorizado a un área determinada.

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS.

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Cercas de Malla de Alambre y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTOS	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Concreto hidráulico para obra	3.01.02.007	G.D.F.
Acero para refuerzo de concreto	4.01.01.014	G.D.F.
Malla de alambre de acero para cercas	4.01.01.016	G.D.F.
Tubos y accesorios de acero	4.01.02.015	G.D.F.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Los materiales que se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 Calidad de los Materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

CIUDAD DE MEXICO

En su aplicación, debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN DEL CONCEPTO

E.01. Las dimensiones, características de los materiales y altura de las cercas de alambre entrelazado o electrosoldadas y el lugar donde serán colocadas, se deben realizar de acuerdo a lo establecido en el proyecto o lo indicado por la Residencia de Obra.

E.02. Para cercas de alambre entrelazado (tipo ciclón), que se construyan con postes de tubo metálico, se deben observar las siguientes condiciones:

a. Todos los elementos metálicos que forman parte en este tipo de cercas deben ser galvanizados.

b. Los postes se deben colocar a una separación máxima de tres metros, anclados al terreno natural mediante bases de concreto con las dimensiones y características que indique el proyecto o la Residencia de Obra.

c. También pueden ir empotrados en mampostería de piedra o tabique o en muros de concreto hidráulico, con la longitud de empotramiento que indique el proyecto o la Residencia de Obra.

d. La malla debe irse colocando, tensándola por tramos entre poste y poste, de manera que aquella quede tensada a un mínimo de 1000 N (100 kg_f) por metro de altura, bien distribuida en ésta y sin ondulaciones horizontales. En cada operación deben proveerse los tensores y las retenidas horizontales necesarias.

e. La sujeción entre malla y poste debe ser con tornillos a cada 15 cm sobre solera metálica colocada en toda la longitud del soporte y se debe efectuar posteriormente al tensado.

f. A cada 5 postes (15 metros aproximadamente de la longitud de la cerca) se debe colocar un contraventeo anclado en el subsuelo.

g. Todas las piezas tubulares se deben contraventear en la parte superior por medio de tirantes tabulares que se unirán al soporte mediante abrazaderas, copies y tornillos.

h. Cuando lo indique el proyecto o lo señale la Residencia de Obra, las cercas deben llevar en su parte superior tres o más líneas de alambre de púas como protección adicional, conectados a la cerca mediante espadín inclinado 30° con respecto de la vertical y hacia la colindancia exterior, o también barreras en espiral con cuchillas.

i. En cada cambio de dirección se debe proveer al poste correspondiente del contraventeo necesario, mediante un poste inclinado anclado a tierra o ahogado en concreto, con el objeto de evitar inclinaciones en la tensión de la malla.

E.03. Para cercas de malla de alambre entrelazado (tipo ciclón), que se construyan con postes de concreto, se deben observar las siguientes condiciones:

a. Los postes se deben fabricar con concreto hidráulico en secciones de 10 x 10 cm, con armado de 3 varillas longitudinales y estribos triangulares a cada 10 cm, en calibre N° 2,5, con longitud del poste igual a la altura de la cerca más la correspondiente al anclaje de empotramiento. La resistencia a la compresión del concreto hidráulico empleado para la fabricación de los postes o de las bases, debe ser de acuerdo a lo especificado en el proyecto, pero no menor de f'c = 15 MPa (150 kgf/cm2) a los 28 días de colados. Los postes deben llevar ancladas grapas a cada 15 cm (excepto el tramo de

CIUDAD DE MEXICO

empotramiento) para sujetar la malla, las grapas deben ser de alambre galvanizado No. 16 y se deben anclar amarradas en el alambre del armado que da al centro de la cara del poste, dejando dos puntos fuera para sujeción. Cuando se requiera un espadín inclinado a 30° y 15 cm de longitud, se debe anclar al poste por medio de clavos aplicados con pistón neumático, fijar por medio de abrazaderas o ahogar el espadín en el concreto fresco la longitud necesaria para su fijación.

b. Los postes de concreto se deben colocar a una separación de 4 metros, anclados al terreno natural mediante bases de concreto, cuyas dimensiones y características deben indicarse en el proyecto o especificarlo la Residencia de Obra.

c. Los postes de concreto también pueden ir empotrados en mampostería de piedra, tabique o muros de concreto hidráulico, con la longitud y tipo de empotramiento que indique el proyecto o la Residencia de Obra.

d. La malla se debe ir colocando, tensándola por tramos entre poste y poste, de manera que aquella quede tensada a un mínimo de 1000 N (100 kgf) por metro de altura, bien distribuida en ésta y sin ondulaciones horizontales. En cada operación deben proveerse los tensores y las retenidas horizontales adecuadas.

e. Posteriormente al tensado, la sujeción entre malla y poste debe ser con grapas a cada 15 cm sobre la solera metálica colocada en toda la longitud del poste.

f. Cuando lo indique el proyecto o señale la Residencia de Obra, las cercas deben llevar en su parte superior tres o más líneas de alambre de púas como protección adicional, conectados a espadines con inclinación de 30° respecto de la vertical y hacia la colindancia exterior, o también barreras en espiral con cuchillas.

g. En cada cambio de dirección se debe prever en el poste correspondiente el contraventeo mediante un poste inclinado anclado en el subsuelo, con el objeto de evitar inclinaciones en éste, o debilitamiento en el tensado de la malla.

E.04. Las tolerancias en alineamiento horizontal, vertical y de tensado serán las siguientes:

a. Alineamiento horizontal:

1. Dos milímetros por metro

2. Dos centímetros para tramos mayores de 10 m.

b. Desplome

1. Un milímetro por metro de altura

CIUDAD DE MÉXICO

c. Tensión de la malla

1. 1000 N/m (100 kg_f/m)

E.05. En la instalación de la malla de cuchillas electrosoldadas para la protección perimetral de áreas de seguridad tales como, prisiones, aeropuertos, instalaciones del sistema de transporte colectivo, pozos de agua, subestaciones eléctricas, depósitos de explosivos o combustibles, entre otros, se deben considerar los siguientes requisitos:

a. Cuando se haga la instalación de la malla de cuchillas electrosoldadas, con tubos metálicos ahogados en concreto hidráulico o en muro de piedra braza, se debe atender a lo siguiente:

1. Se debe tener especial cuidado de que el empotramiento del tubo sea de cuando menos el 25% de su longitud total, de tal manera que la altura libre mínima de los tubos verticales sea de 2,00 m y la distancia entre ellos medida centro a centro, debe ser la especificada por la Residencia de Obra, pero no mayor de 3,00 m.

2. Cuando la instalación de los tubos se haga sobre concreto hidráulico o muro de mampostería ya endurecidos, los sitios donde se alojarán los tubos, se deben perforar con las dimensiones apropiadas (cuidando de que todas las profundidades sean iguales para evitar alturas diferentes en los tubos una vez colocados), para colocar mezcla de concreto hidráulico dentro de la perforación e inmediatamente se procede a la introducción del tubo, el que una vez fijo debido al fraguado del concreto, se colocan y tensan tres líneas de alambres de púas; una en la parte superior, otra en la parte media y la otra en la parte inferior del tubo, equidistantes entre sí, de acuerdo a lo indicado por el fabricante o lo establecido en el proyecto.

3. Se procede a desenrollar la malla de cuchillas electrosoldada lentamente y con el cuidado necesario, a la vez que se va sujetando a los postes por medio de un amarre tipo "cola de ratón," con alambre galvanizado o de acero inoxidable, en cada uno de los sitios previamente señalados en los alambres de púas; de igual forma sujetarla y hacer los amarres en cada uno de los extremos.

b. Cuando se haga la instalación de la malla de cuchillas electrosoldadas con tubos que tengan que ser soldados a placas metálicas y éstas a su vez soldadas sobre herrería, el procedimiento de instalación es el siguiente:

1. Soldar las placas metálicas a los tubos y estas soldarse directamente sobre la herrería.

2. Instalar tres líneas de alambre de púas equidistantes entre sí, perpendiculares a los ejes longitudinales de los tubos; deben colocarse

CIUDAD DE MEXICO

en su parte superior, media e inferior. De especificarlo el proyecto o indicarlo la Residencia de Obra, las dos líneas de alambre de púas, superior e inferior, pueden sustituirse por tubos galvanizados de 38 mm de diámetro, calibre 18.

3. Desenrollar la malla metálica lentamente, e irla sujetando a los postes en cada uno de los sitios indicados por el fabricante, por medio de un amarre tipo "cola de ratón" (con alambre liso galvanizado en caso de ser retenida, o alambre de acero inoxidable en caso de ser alambre de púas).

4. De igual forma, amarrar la malla metálica en cada una de los extremos.

5. Colocar al menos a cada 3,00 m placas preventivas anunciando la peligrosidad y el riesgo que se corre al tratar de penetrar esta barrera.

E.06. Para instalar barreras en espiral con cuchillas para protección de oficinas, estacionamientos, escuelas unidades habitacionales, deportivos, zoológicos, depósitos de basura, entre otros, sobre malla de alambre, debe tomarse en consideración lo siguiente:

a. Extender dos líneas de alambre de púas calibre 12, sobre el piso y marcar con un plumón cada 25 cm, en donde se amarrará posteriormente cada espiral a la púa con doble alambre de acero inoxidable.

b. Amarrar el obstáculo de cuchillas a las marcas.

c. Amarrar el alambre de púas en cada extremo con los tubos de la malla que le corresponden, en las partes finales de los tramos.

d. Instalado el alambre de púas, debe tensarse e ir amarrando las espirales del obstáculo de cuchillas en las zonas marcadas con plumón. El alambre de púas también debe ir sujeto a la malla o al tubo horizontal (según el nivel donde se instale), con amarres dobles a cada 50 cm.

e. Por último, se deben instalar al menos a cada 5,00 m placas preventivas anunciando la peligrosidad y el riesgo que se corre al tratar de penetrar esta barrera.

E.07. En la instalación del obstáculo de cuchillas reforzado tipo espiral, sobre malla de alambre entrelazado, como primer elemento de protección perimetral en instalaciones como pozos para extracción de agua, estaciones de bombeo, instalaciones del trasporte público, subestaciones eléctricas, antenas de comunicación, colindancias riesgosas, almacenes de explosivos o combustibles entre otros, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

a. Extender una línea de alambre de púas calibre 12, sobre el piso y marcar con un plumón cada 40 cm.

CIUDAD DE MÉXICO

b. Amarrar el alambre de púas de cada extremo con los tubos de la malla que le corresponden en las partes finales de los tramos.

c. Una vez instalado el alambre de púas, debe tensarse e ir amarrando con el alambre de torsión de acero inoxidable los clips del obstáculo de cuchillas en las zonas marcadas con el plumón. El alambre de púas también debe ir sujeto a la malla o al tubo horizontal (según el nivel donde se instale), con amarres dobles a cada 50 cm.

d. Por último, se deben instalar al menos a cada 3,00 m, placas preventivas anunciando la peligrosidad y el riesgo que se corre al tratar de penetrar esta barrera.

E.08. En la instalación del obstáculo de cuchillas súper reforzado sobre malla de alambre, para la protección perimetral de prisiones y centros de readaptación social, sobre malla de alambre, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

a. Extender sobre el piso una línea de alambre de púas calibre 12, de dos hilos y marcar con un plumón cada 20 cm.

b. Amarrar el alambre de púas de cada extremo con los tubos de la malla que le corresponden en las partes finales de los tramos.

c. Una vez instalado el alambre de púas, debe tensarse e ir amarrando con el alambre de torsión de acero inoxidable los clips del obstáculo de cuchillas en las zonas marcadas con el plumón. El alambre de púas también debe ir sujeto a la malla o al tubo horizontal (según el nivel donde se instale), con amarres dobles a cada 50 cm.

d. Por último, se deben instalar al menos a cada 3,00 m, placas preventivas anunciando la peligrosidad y el riesgo que se corre al tratar de penetrar esta barrera.

CIUDAD DE MÉXICO

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Suministro y colocación de malla entrelazada (ciclón) galvanizada en cercas. El costo directo incluye el suministro de la malla, solera metálica y tomillos o grapas según el caso, mermas y desperdicios; puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para el trazo, plomeo, nivelación, acarreo libre, colocación de la malla, retiro del material sobrante al sitio que designe la Residencia de Obra y la limpieza; el equipo de protección o de seguridad de los trabajadores, la herramienta y equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo. La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales. Para cuantificar, se debe medir la superficie de malla instalada en el sitio de los trabajos, según líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, una vez aprobados por la Residencia de Obra.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de malla entrelazada (ciclón) galvanizada calibre N° 10,5 y abertura de 55 x 55 mm para cercas de las siguientes alturas:

( ) 1,00 m $/m^2
( ) 1,50 m $/m^2
( ) 2,00 m $/m^2
( ) 2,50 m $/m^2
( ) 3,00 m $/m^2

( ) Suministro y colocación de malla entrelazada (ciclón) galvanizada calibre No.12,5 y abertura de 55x 5mm para cercas de las siguientes alturas:

( ) 1,00m $/m^2
( ) 1,50m $/m^2
( ) 2,00 m $/m^2
( ) 2,50 m $/m^2
( ) 3,00 m $/m^2

F.02. ( ) Suministro y colocación de poste metálico galvanizado, de concreto hidráulico reforzado o de madera, para cerca de malla galvanizada. El costo directo incluye el suministro del poste, capuchas; alambre galvanizado para amarres, abrazaderas de arranque dobles y sencillas, tensor completo, materiales para la fabricación del concreto f´c =100 kgf/cm^2 para bases, o para postes de concreto f´c =150 kgf/cm^2, madera para cimbra en su caso, acero de refuerzo, estructura triangular o rectangular de alambren corrugado como refuerzo de los postes de concreto hidráulico, postes de madera de pino de sección 10 x 10 cm, agua y materiales de consumo menor; mermas y desperdicios, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para excavación de bases, cimbrado, armado en su caso, colocación de postes, plomeo y nivelación, fabricación del concreto, colado, vibrado, muestreo y pruebas a la compresión del concreto hidráulico, acarreo libre y retiro del material sobrante al sitio que designe la Residencia de Obra, limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la longitud de los postes según el material de que se trate, instalados y aprobados en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MEXICO

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, una vez aprobados por la Residencia de Obra.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de poste de línea para cerca, cuyas alturas pueden variar entre 1,00 m, 2,00 m, 2,50 m y 3,00 m con clase y sección de:

( ) Madera de 150x150 mm $/m

( ) Concreto de 100x100 mm $/m

( ) Metálico galvanizado tipo pesado
de 48 mm dediámetro $/m

( ) Metálico galvanizado tipo pesado de 60 mm de
diámetro para esquina $/m

( ) Metálico galvanizado tipo pesado de 60 mm de
diámetro para arranque $/m

( ) Metálico galvanizado tipo pesado de 73 mm de
diámetro para arranque $/m

( ) Metálico galvanizado tipo pesado de 73 mm de
diámetro para puerta $/m

F.03. ( ) Suministro y colocación de retenida y barra, para cerca de malla galvanizada. El costo directo incluye el suministro de los copies, alambre galvanizado para amarres, abrazaderas de arranque dobles y sencillas, mermas y desperdicios, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para la colocación de retenidas y barras, acarreo libre y retiro del material sobrante al sitio que designe la Residencia de Obra, limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la longitud de retenidas y barras instaladas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, una vez aprobados por la Residencia de Obra.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de tubo de fierro galvanizado, tipo pesado para retenida y barra metálica galvanizada, de 42 mm 0, para cerca de malla galvanizada, de las siguientes longitudes:

( ) 1,00 m	$/m
( ) 1,50 m	$/m
( ) 2,00 m	$/m
( ) 2,50 m	$/m
( ) 3,00 m	$/m

F.04. ( ) Suministro y colocación de alambre galvanizado. El costo directo incluye el suministro del alambre, mermas y desperdicios, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para la colocación del alambre, acarreo libre, retiro del material sobrante al sitio que designe la Residencia de Obra y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la longitud de alambre instalado en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, una vez aprobados por la Residencia de Obra.

CIUDAD DE MEXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de alambre galvanizado en cercas cuya altura de colocación puede variar entre 1,00 m, 2,00 m, 2,50 m y 3,00 m y de los calibres:

( ) Alambre liso No. 10 $/m

( ) Alambre de púas No. 12,5 $/m

F.05. ( ) Suministro y colocación de espada simple para alambre de púas. El costo directo incluye el suministro de la espada y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para su colocación en el tapón, concreto o madera según el caso, mermas y desperdicios, acarreo libre, retiro del material sobrante al sitio que designe la Residencia de Obra y la limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar las piezas instaladas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, una vez aprobados por la Residencia de Obra.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de espada simple de:

( ) Fierro fundido $/pza

( ) Solera de acero $/pza

( ) Perfil laminado $/pza

( ) Lámina galvanizada $/pza

F.06. ( ) Suministro y colocación de puerta tipo industrial. El costo directo incluye: el suministro de la puerta de las características según proyecto, con los accesorios para su colocación, como son: bisagras galvanizadas, guillotina, porta guillotina, picaporte, contra picaporte de piso, mermas y desperdicios y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para la colocación de la puerta, acarreo libre, retiro del material sobrante al sitio que designe la Residencia de Obra y la limpieza, el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MEXICO

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar las piezas instaladas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra en cada período de los pactados en el contrato, durante ia vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, una vez aprobados por la Residencia de Obra.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de puertas tipo industrial de 4,00 m de ancho y de:

( ) Una hoja de 1,00 m de altura $/pza

( ) Dos hojas de 1,00 m de altura $/pza

( ) Una hoja de 1,50 m de altura $/pza

( ) Dos hojas de 1,50 m de altura $/pza

( ) Una hoja de 2,00 m de altura $/pza

( ) Dos hojas de 2,00 m de altura $/pza

( ) Una hoja de 2,50 m de altura $/pza

( ) Dos hojas de 2,50 m de altura $/pza

( ) Una hoja de 3,00 m de altura $/pza

( ) Dos hojas de 3,00 m de altura $/pza

F.07. ( ) Suministro y colocación de cerca electrosoldada, de cuchillas, galvanizada. El costo directo incluye: el suministro de la cerca, el alambre galvanizado o de acero inoxidable según el caso, letreros de aviso de peligro, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; desperdicios, andamios en caso necesario, la mano de obra para el trazo, alineamiento, nivelación, tensado, acarreo libre, colocación de la malla, mermas y desperdicios, retiro del material sobrante al sitio que designe la Residencia de Obra; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es el metro cuadrado, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la superficie de malla instalada según líneas de proyecto, o las señaladas por la Residencia de Obra en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, una vez aprobados por la Residencia de Obra.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de malla
de cuchillas electrosoldada galvanizada. $/m^2

F.08. ( ) Suministro y colocación de tubo de arranque para malla galvanizada. El costo directo incluye: el tubo galvanizado de 50 mm de diámetro, cédula 40, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, acarreos, la mano de obra para el trazo, alineamiento, nivelación, plomeo, colocación del tubo, apisonamiento alrededor de él sin dañar su cimiento, retiro del material sobrante al sitio que designe la Residencia de Obra y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la longitud del tubo colocado y aprobado, según líneas de proyecto, o las señaladas por la Residencia de Obra en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, una vez aprobados por la Residencia de Obra.

CONCEPTO ESPECÍFICO

( ) Suministro y colocación de tubo de arranque para malla galvanizada con cuchillas electrosoldadas $/m^2$

F.09. ( ) Suministro y colocación de tubo soporte (en diagonal) para malla galvanizada. El costo directo incluye: el tubo galvanizado de 76 mm de diámetro, cédula 40, colocado con respecto a la horizontal en el ángulo indicado por el proyecto y con las piezas de sujeción necesarias, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; mermas y desperdicios, acarreos, la mano de obra para el trazo, alineamiento, nivelación, plomeo, colocación del tubo, apisonamiento alrededor de él sin dañar su cimiento, retiro del material sobrante al sitio que designe la Residencia de Obra y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.
La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la longitud del tubo colocado y aprobado según líneas de proyecto, o las señaladas por la Residencia de Obra en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, una vez aprobados por la Residencia de Obra.

CONCEPTO ESPECÍFICO

( ) Suministro y colocación de tubo soporte para

CIUDAD DE MEXICO

malla galvanizada. $/m

F.10. ( ) Suministro y colocación de tubo o poste tensor para malla galvanizada. El costo directo incluye: el tubo galvanizado de 100 mm de diámetro, cédula 40, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; mermas y desperdicios, acarreos, la mano de obra para el trazo, alineamiento, nivelación, plomeo, colocación del tubo, apisonamiento alrededor de él sin dañar su cimiento, retiro del material sobrante al sitio que designe la Residencia de Obra y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la longitud del tubo colocado y aprobado según líneas de proyecto, o las señaladas por la Residencia de Obra en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, una vez aprobados por la Residencia de Obra.

CONCEPTO ESPECÍFICO

( ) Suministro y colocación de tubo o poste tensor
para malla galvanizada. $/m

F.11. ( ) Suministro y colocación de tubo o poste intermedio para malla galvanizada. El costo directo incluye: el tubo galvanizado de 50 mm de diámetro, cédula 40, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; mermas y desperdicios, acarreos, la mano de obra para el trazo, alineamiento, nivelación, plomeo, colocación del tubo, apisonamiento alrededor de él sin dañar su cimiento, retiro del material sobrante al sitio que designe la Residencia de Obra y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la longitud del tubo instalado colocado y aprobado según líneas de proyecto, o las señaladas por la Residencia de Obra en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, una vez aprobados por la Residencia de Obra.

CONCEPTO ESPECÍFICO

( ) Suministro y colocación de tubo o poste intermedio

CIUDAD DE MEXICO

para malla galvanizada. $/m

F.12. ( ) Suministro y colocación de alambre de púas. El precio unitario incluye: el alambre de púas, alambre liso galvanizado calibre 14 o alambre de acero inoxidable (según el caso) materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; mermas y desperdicios, acarreos dentro de la obra, la mano de obra para el alineamiento, nivelación, colocación, tensado y fijado, retiro del material sobrante al sitio que designe la Residencia de Obra y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la longitud del alambre de púas colocado y aprobado según líneas de proyecto, o las señaladas por la Residencia de Obra en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados y terminados los trabajos que forman el concepto en cuestión, una vez aprobados por la Residencia de Obra.

CONCEPTO ESPECÍFICO

( ) Suministro y colocación de alambre de púas:

Calibre 12, dos hilos $/m

Calibre 14, tres hilos $/m

CIUDAD DE MÉXICO

F.13. ( ) Suministro y colocación de "obstáculo" de protección a base de alambre enrollado en forma helicoidal y con cuchillas electrosoldadas sobre malla entrelazada (tipo ciclón). El costo directo incluye: el "obstáculo", el alambre de púas calibre 12, alambre liso galvanizado calibre 14 o alambre de acero inoxidable (según el caso), materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para marcar con plumón el alambre a cada 25 cm, amarrar el "obstáculo" al alambre a cada extremo final de la zona a delimitar, tensado y amarrado del "obstáculo" con alambre doble a cada 50 cm, colocación de placas preventivas, cortes, dobleces, mermas y desperdicios, acarreos horizontal y vertical, nivelado, alineamiento, fijado, andamios, retiro del material sobrante al sitio que designe la Residencia de Obra, limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la longitud del "obstáculo" de alambre helicoidal terminado, colocado y aprobado según líneas de proyecto, o las señaladas por la

Residencia de Obra en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados y terminados los trabajos que forman el concepto en cuestión, una vez aprobados por la Residencia de Obra.

CONCEPTO ESPECÍFICO

( ) Suministro y colocación del "obstáculo" de cuchillas de alambre helicoidal de:

( ) 48,26 cm de diámetro $/m

( ) 63,50 cm de diámetro $/m

( ) 78,74 cm de diámetro $/m

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÒN
CAPÍTULO 019 INSTALACIÓN SANITARIA

A. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Actividades desarrolladas para llevar a cabo la colocación del conjunto de tubos, piezas especiales y accesorios, de acuerdo a un proyecto, con la finalidad de evacuar aguas residuales y/o pluviales de una edificación. Para el presente capítulo, se tienen las siguientes definiciones:

a. Tubo.- Conducto hueco, de fierro fundido, concreto, poli (cloruro de vinilo) PVC, polietileno; entre otros, generalmente cilíndrico, que sirve para la conducción de líquidos, gases, materias pulverulentas, para canalizaciones eléctricas y otros usos.

b. Tubería.- Conducto formado por tubos y piezas especiales interconectadas, ocultas o visibles, por donde se conduce todo tipo de aguas.

c. Albañal.- Tubos y piezas especiales interconectadas en el subsuelo, que conducen las aguas servidas a la red pública de alcantarillado.

d. Registro.- Caja de concreto, tabique, mampostería u otros materiales, construido en la línea de tuberías del albañal, con acceso a su interior por la parte superior.

e. Céspol.- Dispositivo que permite el cierre hidráulico del tubo que comunica directa o indirectamente los muebles sanitarios con la tubería de albañal principal, con objeto de evitar la salida de los gases de dicho albañal a través de los desagües de los muebles.

f.. Unión con junta de acoplamiento rápido. Unión y sello semirrígido con coraza de acero inoxidable y una abrazadera con cinchos de tornillo sinfín de acero inoxidable, para instalar tubos de fierro vaciado sin campana.

g. Emplomado.- Acción de colocar sellos de plomo a las conexiones de tubos y piezas especiales para evitar el paso del agua fuera de los tubos, además de servir como soldadura en sus uniones.

h. Ramal horizontal. Tubería que recolecta el agua directamente de los muebles sanitarios y los conecta a los tubos bajantes al albañal.

i Bajante. Tubería vertical que recolecta las descargas de los ramales horizontales.

CIUDAD DE MÉXICO

j. Salida de ventilación. Parte de la instalación sanitaria que se encuentra en un nivel superior al mueble sanitario más alto y se proyecta a través de la azotea.

A.02 La instalación sanitaria se clasifica en función de:

a. El tipo de servicio, para evacuación de:

1. Aguas residuales
2. Aguas pluviales
3. Aguas combinadas.

b. La forma de su colocación.

1. Oculta.
2. Visible.

c. El tipo de material que la constituye.

1. Concreto hidráulico simple.
2. Poli (cloruro de vinilo) PVC.
3. Polietileno.
4. Fierro fundido.

A.03 El objeto del presente capítulo es establecer los requisitos de ejecución de los trabajos relacionados en la instalación sanitaria, sus pruebas, los alcances, sus unidades de medida, la forma de cuantificar y la base de pago.

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la Instalación Sanitaria y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará mas referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTOS	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Excavación para formación de zanjas	3.01.01.006	G.D.F.
Perforación de pozo para extracción de agua	3.01.01.024	G.D.F.
Relleno de zanjas que alojan conductos	3.01.01.007	G.D.F.
Plantillas	3.01.02.004	G.D.F.
Acero de refuerzo para concreto	3.01.02.011	G.D.F.
Mezclas, pastas y lechadas	4.01.02.002	G.D.F.
Acero estructural	4.01.01.015	G.D.F.
Tubos y conexiones de materiales derivados de resinas sintéticas, minerales termoplásticos	4.01.02.024	G.D.F.
Tubo sanitario de hierro fundido para cañerías	4.01.02.025	G.D.F.
Tubos y piezas especiales de concreto simple	4.01.02.011	G.D.F.
Tubos y accesorios de concreto reforzado	4.01.02.012	G.D.F.
Tubos y accesorios de concreto presforzado	4.01.02.013	G.D.F.
Tubos y accesorios de acero	4.01.02.015	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Los tubos, piezas especiales, registros, coladeras, céspoles y todos los materiales necesarios para su colocación, fijación y junteo, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 “Calidad de Materiales” de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez prevalecen sobre las normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN.

E.01. Las instalaciones sanitarias en edificios deben ejecutarse de acuerdo con las siguientes indicaciones:

a. Los tubos y piezas especiales deben cumplir en términos generales, con los requisitos siguientes:

1. Deben ser nuevos, estar en buen estado y tener sección uniforme.

2. Salvo en casos que no sea posible, los tubos se emplearán siempre por tramos enteros y solamente se permitirán uniones cuando la longitud necesaria del tubo rebase la dimensión comercial.

3. Los cortes se deben ejecutar en ángulo recto con respecto al eje longitudinal del tubo o albañal, empleando herramientas apropiadas para cada tipo de tubo, de tal manera que éste no se deteriore.

4. Las piezas especiales deben tener el diámetro estipulado en el proyecto, y que ajusten en los tubos que correspondan, con extremos totalmente circulares, uniformes, sin rajaduras, golpes ni enmendaduras.

5. Las conexiones entre tubos y/o piezas especiales, deben hacerse entre elementos del mismo material, o con conectores fabricados exprofeso.

b. Los tubos y piezas especiales se deben instalar de acuerdo con lo que indique el proyecto o señale la supervisión.

c. Cuando haya necesidad de romper pisos, recubrimientos, plafones, muros o cualquier elemento de un edificio, por no haberse realizado las obras conforme al proyecto o en forma defectuosa, estos trabajos y la reposición de los elementos destruidos, será por cuenta del contratista.

d. Las tuberías podrán ser ocultas o visibles; las ocultas podrán quedar bajo rellenos o quedar cubiertas con algún material que las proteja.

CIUDAD DE MÉXICO

e. En las tuberías visibles se debe cumplir con lo indicado en proyecto o lo ordenado por la supervisión en cuanto a los alineamientos horizontales y verticales, así como con los requisitos de ejecución descritos, cuidando del buen aspecto visual de la tubería ya instalada y la protección contra intemperismo y acción de otros agentes exteriores que pudieran dañarla.

f. Los albañales se deben alojar en zanjas construidas exprofeso y rellenar, atendiendo a lo indicado en los capítulos 3.01.01.006 “Excavación para Formación de Zanjas” y 3.01.01.007 “ Rellenos de Zanjas que Alojan Conductos “, del Libro 3 tomo II, de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal.

g. Los tramos rectos de tubería entre registros o entre conexiones deben quedar alineados, ya sea que se trate de tramos horizontales o verticales; en caso de haber deflexiones, éstas no deben ser mayores a 45º y deben obtenerse con piezas especiales.

h. El proyecto fijará la pendiente a la cual deben instalarse los tubos, no debiendo ésta ser menor del 2%.

i. Para evitar que los tubos reciban materias extrañas durante la construcción, deben taparse los extremos con material fácil de remover hasta ser instalados los muebles o equipos.

E.02. La colocación y fijación de tubos y piezas especiales, debe realizarse observando lo siguiente:

a. Cuando la unión sea del tipo de macho y campana los tubos se deben colocar con las campanas aguas arriba.

b. Las uniones de los tubos de PVC o de polietileno, deben hacerse mediante conexiones de plástico o polietileno con empaques de hule o por medio de algún cementante, según sea el sistema de conexión permitido por el proyecto.

c. El junteo de tubos de concreto, debe hacerse rellenando con mortero cemento - arena 1:4, la holgura que se forma al penetrar la espiga del tubo en la campana del extremo del otro tubo que se desea unir, a la vez que se hace el alineamiento horizontal y vertical.

d. Las juntas de macho y campana de tubos de fierro fundido deben ser emplomadas, para tal efecto se dispondrá de un cordón de yute alquitranado, que se calafateará contra la base interior de la campana, cuidando que durante dicha operación además de quedar bien sujetas las piezas, el macho quede concéntrico en la campana. A continuación se debe vaciar plomo fundido en la corona y calafatear con la herramienta adecuada.

CIUDAD DE MEXICO

e. Salvo que el proyecto o la supervisión indiquen otro método, los tramos verticales de tubería, se deben sujetar a los muros o elementos estructurales mediante abrazaderas metálicas adecuadas para cada caso, con separación máxima de 1,50 metros. Los tramos horizontales deben soportarse mediante apoyos de concreto con muesca semicircular para mejor asentamiento del tubo o con plantilla apisonada, según el caso. La distancia máxima entre los apoyos no debe exceder de 1,50 metros. Toda conexión debe contar con apoyo directo; en tuberías suspendidas la colocación de la soportería debe regirse con las mismas consideraciones anteriores. (Ver figura 1).

f. Los soportes para tuberías adosadas a muros o suspendidas de la losa de entrepiso deben estar diseñadas para resistir el peso propio de la tubería y su contenido, deben fijarse mediante tornillería, taquetes de balazo u otros elementos que garanticen la perfecta unión al elemento de soporte, de manera que ésta sea soportada uniformemente en toda su longitud. A las tuberías suspendidas de la losa debe proporcionársele la pendiente que fije el proyecto.

g. Se debe evitar que la tubería de fierro fundido quede en contacto con recubrimientos de yeso o materiales de relleno que contengan dicho material.

h. Ninguna tubería debe cubrirse antes de tener por escrito la aprobación de la supervisión.

i. No deben perforarse los tubos de drenaje o de ventilación.

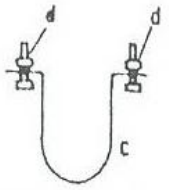
j. Las preparaciones en las tuberías de drenaje y ventilación para futuras ampliaciones, deben contar con una conexión tapón.

k. Los tramos de tuberías de drenaje y ventilación que pasen a través de cimientos o muros, deben protegerse mediante casquillos metálicos, o una protección equivalente, aprobada por la supervisión.

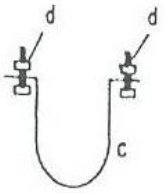
l. Las conexiones-registro para limpieza deben instalarse en extensiones del sistema que permitan el fácil acceso.

CIUDAD DE MÉXICO

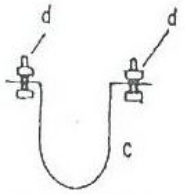
SOPORTERIA PARA TUBERIAS VERTICALES



PARA DIAMETROS DE
10 A 25 mm.



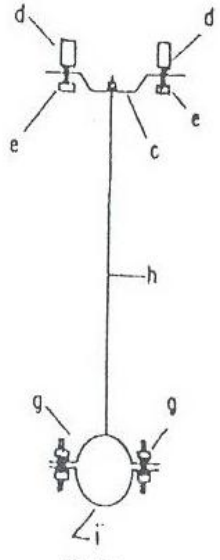
PARA DIAMETROS DE
32 A 50 mm.



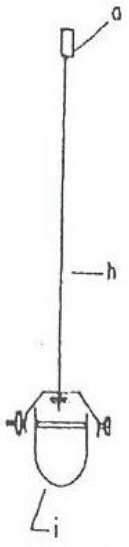
PARA DIAMETROS DE
64 mm. O MAYORES.

c = ABRAZADERA DE SOLERA DE 25x3mm
d = TORNILLERIA

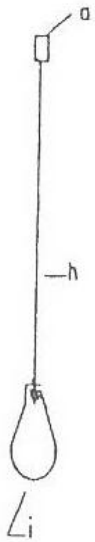
SOPORTERIA PARA TUBERIAS SOBRE LECHO INFERIOR DE LA LOSA



FIJO



AJUSTABLE



AJUSTABLE

a ANCLAJE c ABRAZADERA.- FIERRO PLANO e TORNILLERIA	f ABRAZADERA g TORNILLERIA h TIRANTE.- FIERRO REDONDO	i ABRAZADERA DE SOLERA DE 25x3mm

FIGURA 1

E.03. Para la instalación de tubería de fierro fundido, sin campana, mediante acoplamiento rápido, debe tomarse en consideración lo siguiente:

a. Colocar la junta de neopreno en una de las espigas (extremo del tubo sin campana) por unir y deslizar la abrazadera sobre la otra espiga que se desea unir, de tal forma que un extremo del tubo tenga colocada la abrazadera de acero y el otro extremo del tubo que se desea unir, esté colocada la junta de neopreno.

b. Insertar la espiga que tiene la abrazadera dentro de la junta de neopreno que está colocada en el extremo de la otra espiga que se desea unir.

c. Deslizar la abrazadera para que cubra completamente la junta de neopreno y apretar los tornillos sinfín, en forma alternada.

E.04. Registros para albañales.- Los registros para tubería de albañal deben construirse conforme lo especificado en el proyecto, o carente de éste, se debe atender lo siguiente:

a. El fondo de la excavación debe tener una superficie uniforme compactada según proyecto, a la que se le colocará una plantilla sobre la que se vaciará un firme de concreto simple, en el que se formarán medias cañas de albañal que deben ser del mismo diámetro interior de los tubos que concurran al registro, dándole la misma pendiente de la tubería. Sobre el firme se deben desplantar y construir los muros de tabique rojo recocido o tabicón que formarán los lados de la caja del registro hasta un nivel de quince centímetros abajo del nivel superior del brocal, aplicando un aplanado interior con mezcla de cemento-arena en la proporción que indique el proyecto o indique la supervisión, el acabado debe ser de cemento pulido con llana metálica; los muros serán rematados por un brocal de concreto de f'c=19,59 MPa (200 kgf/cm2), de 15 cm de altura, el cual alojará al contramarco de la tapa.

b. Las dimensiones de su sección horizontal estarán en función de la profundidad y diámetro de la tubería de albañal, siendo las dimensiones interiores mínimas de 40 x 40 cm cuando la profundidad no exceda de 60 cm y con una separación máxima entre registros de diez metros medida de centro a centro de cada registro.

c. Las tapas para registro deben tener la forma y dimensiones que correspondan al brocal donde serán colocadas, pudiendo ser éstas ciegas o con coladera según lo marque el proyecto o lo ordene la supervisión. Ver Figura 2.

1. Las tapas para registro estarán formadas por marco y contramarco metálico, pudiendo ser éstos de ángulo de acero estructural, debiéndose lograr un ajuste

CIUDAD DE MEXICO

que permita su fácil extracción, evitando a la vez la introducción de elementos externos al registro.

2. El contramarco debe llevar un mínimo de cuatro anclas metálicas ahogadas en el brocal de concreto, a fin de garantizar su fijación.

3. En el marco de la tapa se debe colocar una retícula de varilla con el diámetro y separación que indique el proyecto. Dicha retícula debe estar diseñada para absorber los esfuerzos generados por cargas y cambios de temperatura del concreto que se colocará dentro del marco.

4. Se debe prever que el marco cuente con una o dos asas que no sobresalgan del nivel de piso terminado, a fin de facilitar que la tapa sea removida con facilidad después de ser colocada.

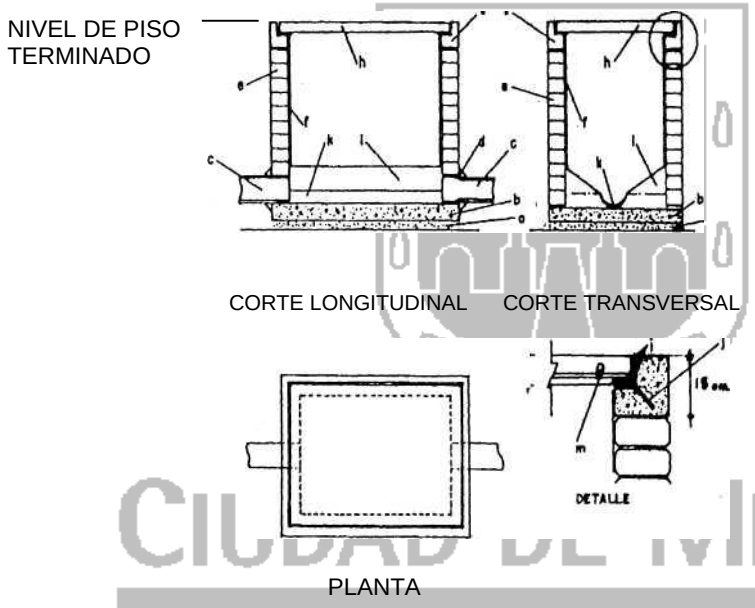


FIGURA 2. Registro tipo para albañales.

a.- Plantilla de pedacería de tabique, tezontle o piedra triturada.
b.- Firme de concreto.
c.- Tubo de albañal.
d.- Terminado de la junta en chaflán.
e.- Muro de tabique.
f.- Aplanado pulido fino de mortero cemento-arena.
g.- Remate de concreto sobre muro de tabique.
h.- Tapa de concreto.
i.- Marco y contramarco, de ángulo estructural.
j.- Ancla de varilla o solera, soldada al ángulo.
k.- Media caña.
l.- Relleno de concreto, terminado pulido.
m.- Varilla de acero de refuerzo del concreto.
n.- Emboquillado del tubo.

E.05. Pruebas de las instalaciones.- Para dar por terminada la instalación de una tubería, incluyendo las piezas especiales que estén conectadas a ella, se debe cumplir con los requisitos y pruebas que se indican a continuación:

a. Las instalaciones que quedarán ocultas, deben permanecer descubiertas hasta que se hayan efectuado las pruebas especificadas, y obtenida la aprobación de la supervisión.

b. Las pendientes y niveles deben ser los indicados en el proyecto; no se aceptan variaciones mayores a las indicadas en el capítulo referente a trazos y nivelaciones.

c. Se debe revisar que todas las preparaciones para recibir muebles sanitarios, coladeras y otras piezas, así como la ubicación de la tubería y sus bocas, sean las indicadas en el proyecto.

d. La prueba hidrostática debe efectuarse en todas las secciones del sistema antes de que la instalación sea cubierta y los muebles sanitarios sean instalados. Una vez cerradas todas las salidas del sistema, excepto la más alta, se debe probar cada sección o la sección completa si se trata de una instalación pequeña, a una presión mínima de 0,029 MPa (0,30 kgf/cm2), ó 3 metros columna de agua; cerciorándose que no haya fugas.

e. Se debe probar la tubería y sus piezas especiales dos veces; la primera prueba debe hacerse para comprobar la hermeticidad de la tubería, cuando esté totalmente instalada, y la segunda a la entrega final de la obra, cuando estén instalados los muebles, para comprobar el correcto funcionamiento hidráulico de las instalaciones.

CIUDAD DE MÉXICO

f. Las pruebas antes mencionadas deben anotarse en bitácora, así como sus resultados; las pruebas deben hacerse en presencia de un representante autorizado por la residencia de obra para que tengan validez, las cuales deben ejecutarse de la siguiente forma:

1. Prueba de hermeticidad.- Taponar el extremo inferior y salidas intermedias del tramo por probar, acto seguido se empezará a llenar con agua la tubería desde el punto más alto del tramo que se está probando hasta que ésta quede completamente llena; inmediatamente se procederá a una revisión ocular de cada una de las juntas que contenga el tramo de prueba; en caso de que se observen anomalías tales como tubos dañados, defectuosos, juntas que permitan filtraciones, entre otros, se procederá a corregir las fallas y se volverá a probar el tramo como se indicó al principio de este párrafo.

2. Prueba de funcionamiento hidráulico.- Previo a la ejecución de la prueba de hermeticidad se debe revisar que las tuberías y piezas especiales no estén taponadas, acto seguido se agregará agua por la parte más alta y en la cantidad correspondiente a la descarga mínima del mueble sanitario

instalado para observar que ésta corra libremente hasta el extremo final del tramo probado; en caso de observar que el agua no sale o fluye con dificultad, se debe proceder a eliminar el material que obstruya el paso del agua o corregir las pendientes; de ser necesario se debe desarmar la instalación para corregir.

3. Una vez que se han corregido las anomalías, la prueba de hermeticidad debe repetirse, manteniéndola durante un período no menor de tres horas, sin que se produzcan filtraciones.

4. En las instalaciones que van bajo el nivel de piso, una vez terminadas las pruebas mencionadas en el inciso anterior y de que se haya verificado conforme al proyecto, que están instaladas todas las tuberías y conexiones y de que todos los tapones usados en las pruebas fueron quitados, se debe proceder al relleno de las zanjas según lo indicado en el capítulo 3.01.01.007 “Relleno de Zanjas que Alojan Conductos” del Libro 3 tomo I, indicado en la cláusula B de Referencias.

E.06 Una vez terminados los trabajos relacionados con la instalación sanitaria y realizadas las pruebas, el área de trabajo debe quedar limpia y con el material sobrante y de desperdicio depositado en el sitio designado por la supervisión.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Suministro, instalación y pruebas de tubería de PVC o polietileno.- El costo directo incluye: el suministro de tubos, limpiador, lubricante, empaques o cemento según el caso, agua para las pruebas y materiales de consumo menor; la mano de obra empleada en la colocación, pruebas de hermeticidad y funcionamiento hidráulico, acarreos libre horizontal o vertical, retiro del material sobrante y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la longitud de tubería instalada y probada en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o lo señalado por la supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos integrados en el alcance del concepto en cuestión, una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de tubería

CIUDAD DE MEXICO

de PVC o polietileno tipo sanitario. $/m

( ) Con extremos lisos, para cementar, con diámetros entre 38 mm (11/2”) y 254 mm (10"). $/m

( ) Con campana en un extremo, para junta cementada, con diámetros entre 38 mm (1 ½”) y 254 mm (10”) $/m

( ) Con campana en un extremo, para junta con empaque, con diámetros entre 38 mm (11/2”) y 254 mm (10") $/m

( ) Con campana en ambos extremos, para junta cementada, con diámetros entre 38 mm (1 1/2") y 254 mm (10") $/m

( ) Con campana en ambos extremos, para junta con empaque, con diámetros entre 38 mm (1 1/2") y 254 mm (10") $/m

F.02. ( ) Suministro, instalación y pruebas de pieza especial de PVC o polietileno, junta de empaque o cementada.- El costo directo incluye: el suministro de la pieza especial, limpiador, lubricante, empaque(s) o cementante en su caso, y materiales de consumo menor; la mano de obra para la colocación de la pieza, pruebas de hermeticidad y funcionamiento hidráulico, acarreo libre horizontal y/o vertical, retiro del material sobrante y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar las piezas especiales instaladas y probadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o lo señalado por la supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos integrados en el alcance del concepto en cuestión, una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de pieza especial de PVC o polietileno, con junta de empaque o cementada. $/pza

( ) Con junta de empaque, de diferentes diámetros. $/pza

( ) Con junta cementada, de diferentes diámetros. $/pza

CIUDAD DE MEXICO

F.03. ( ) Suministro, instalación y pruebas de tubería de fierro fundido.- El costo directo incluye: el suministro del tubo, plomo, estopa alquitranada, agua para las pruebas y materiales de consumo menor; la mano de obra para la colocación del tubo, pruebas de hermeticidad y funcionamiento hidráulico, acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar los tubos instalados según el diámetro en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o lo señalado por la supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos incluidos en el alcance del concepto en cuestión, una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Tubo de fierro fundido de una campana con longitud de 1,52m y diámetros entre 25 mm (1") y 51 mm (2") $/pza

( ) Tubo de fierro fundido de dos campanas con longitud de 1,52 m y 3,05 m, con diámetros entre 51 mm (2") y 152 mm (6”) $/pza

( ) Tubo de fierro fundido de una campana con longitud de 1,52 m y 3,05 m, con diámetros entre 102 mm (4”) y 254 mm (10”) $/pza

CIUDAD DE MEXICO

F.04. ( ) Suministro, instalación y pruebas de pieza especial de fierro fundido.- El costo directo incluye: el suministro de la pieza especial, plomo, estopa alquitranada y materiales de consumo menor; la mano de obra para la colocación de la pieza especial, pruebas de hermeticidad y funcionamiento hidráulico, acarreos libre horizontal y/o vertical, retiro del material sobrante y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar las piezas especiales instaladas y probadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o lo señalado por la supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman parte del alcance del concepto en cuestión, una vez aprobados por la supervisión.
CONCEPTO ESPECÍFICO

( ) Suministro, instalación y pruebas de pieza especial de fierro fundido. $/pza

F.05. ( ) Suministro, instalación y pruebas de tubería de fierro fundido de acoplamiento rápido.- El costo directo incluye: el suministro del tubo, el cople de acero inoxidable, agua para las pruebas y materiales de consumo menor; la mano de obra para la colocación del tubo, pruebas de hermeticidad y funcionamiento hidráulico, acarreo libre horizontal y/o vertical; retiro del material sobrante y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar los tubos instalados según el diámetro en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o lo señalado por la supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos incluidos en el alcance del concepto en cuestión, una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y prueba de tubo de fierro fundido sin campana, de acoplamiento rápido, con longitudes de 1,52m y 3,05 m y diámetros desde 51 mm (2") hasta 254 mm (10") $/pza

CIUDAD DE MÉXICO

F.06. ( ) Suministro, instalación y pruebas de pieza especial de fierro fundido de acoplamiento rápido.-El costo directo incluye: el suministro de la pieza especial, abrazadera de acero inoxidable y materiales de consumo menor; la mano de obra para la colocación de la pieza especial, pruebas de hermeticidad y funcionamiento hidráulico, acarreos libre horizontal y/o vertical, retiro del material sobrante y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar las piezas especiales instaladas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o lo señalado por la supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman parte del alcance del concepto en cuestión, una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTO ESPECÍFICO

( ) Suministro, instalación y pruebas de pieza especial de fierro fundido de acoplamiento rápido de diferentes diámetros. $/pza

F.07. ( ) Registro con muro de 14 cm de espesor con tabique o tabicón.- El costo directo incluye: el suministro del tabique o tabicón, cemento, grava, arena y agua, tubo para la media caña, marco y contramarco, acero de refuerzo y materiales de consumo menor; la mano de obra necesaria para la preparación de la superficie de desplante, colocación de la plantilla de concreto, elaboración de las mezclas de mortero y concreto, vaciado del firme, colocación o formación de la media caña, construcción de los muros, aplanado de las paredes interiores, emboquillado de las conexiones del tubo de albañal con el registro, fabricación y colocación del contramarco y la tapa, así como el acarreo libre, retiro del material sobrante y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar los registros construidos, en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o lo señalado por la supervisión en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman parte del alcance del concepto en cuestión, una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Registro con muro de 14 cm de espesor, de tabique o tabicón.

( ) Registro con muro de tabique o tabicón con profundidad de 50 cm y secciones interiores entre 40 x 40 cm y 40 x 60 cm $/pza

( ) Con profundidad de 75 cm y secciones interiores entre 40 x 40 cm y 100 x 175 cm. $/pza

( ) Con profundidad de 100 cm y secciones interiores entre 40 x 60 cm y 80 x 80 cm $/pza

( ) Con profundidad de 125 cm y secciones interiores entre 40 x 60 cm y 60 x 80 cm $/pza

( ) Incremento por cada 25 cm de profundidad de registros con secciones interiores entre 40 x 40 y 100 x 175 cm $/pza

( ) Con profundidad de 75 cm y secciones interiores entre 100 x 175 cm y 155 x 185 cm $/pza

( ) Incremento por cada 25 cm de profundidad de registros con secciones interiores entre 100 x 175 cm y 155 x 185 cm $/pza

F.08. ( ) Suministro, instalación y prueba de albañal en edificación.- El costo directo incluye: suministro de los tubos, materiales para el junteo según el caso y materiales de consumo menor; la mano de obra para los cortes, colocación, acoplamiento y alineamiento de los tubos, preparación del fondo para que el tubo apoye en su cuadrante inferior, elaboración del concreto para sellar la junta en su caso, junteo de los tubos, nivelación de la tubería, curado de las juntas, pruebas de hermeticidad y funcionamiento hidráulico, el acarreo libre de los materiales, retiro del material sobrante y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la longitud de la tubería instalada y probada en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o lo señalado por la supervisión en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman parte del alcance del concepto en cuestión, una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y prueba de albañal en edificación

( ) Tubo de concreto simple, junteado con mortero cemento-arena 1:4, con diámetros entre 10 cm (4”) y 45 cm (18”) $/pza

( ) Tubo de PVC tipo cementar, con diámetros entre 10 y 20 cm (4 y 8”) Ø $/pza

F.09. ( ) Suministro, colocación y pruebas de pieza especial para albañal en edificación.- El costo directo incluye: el suministro de la pieza especial para albañales del tipo que marque el proyecto o la supervisión; cemento, arena y agua para la elaboración del mortero para sellado, estopa alquitranada para calafateo en su caso, o adhesivo para PVC o polietileno, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para la colocación y acoplamiento de las conexiones o piezas especiales, calafateado, elaboración del mortero para sellado de la junta, acarreo libre horizontal o vertical, pruebas, retiro del material sobrante y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medida es la pieza.
Para cuantificar, se deben contar las piezas especiales instaladas y probadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la

supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, colocación y pruebas de pieza especial para albañal en edificación.

( ) Pieza especial de concreto simple, incluyendo mortero de cemento arena 1:4 para junteo. $/pza

( ) Pieza especial de polietileno de 10 y 20 cm de diámetro (4" y 8") Ø $/pza

( ) Pieza especial de PVC, de 10 y 20 cm de diámetro (4" y 8") Ø $/pza

F.10. ( ) Suministro y colocación de coladera.- El costo directo incluye: el suministro de la coladera y los materiales de consumo menor; la mano de obra para la colocación, fijación, acarreo libre, retiro del material sobrante y limpieza; el equipo de protección de los trabajadores; la herramienta necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar las coladeras instaladas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o lo señalado por la supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de coladera, con diámetros entre 100 mm (4") y 152 mm (6"). $/pza

F.11. ( ) Forjado de canal para desagüe pluvial.- El costo directo incluye: el tabique rojo recocido o tabicón de mortero en su caso, materiales para el mortero cemento-arena 1:5 y el concreto f'c-150 kgf/cm2 para el firme y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para el acarreo libre

horizontal o vertical, fabricación de mortero y concreto, forjado del canal, perfilado en su caso, aplanado pulido y limpieza; el equipo de protección de los trabajadores; el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la longitud de canal construido en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o lo señalado por la supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Forjado de canal para desagüe pluvial a base de tabique rojo recocido o tabicón de mortero, asentado con mortero cemento-arena 1:5, con medidas interiores promedio.

( ) De 15 a 40 cm de ancho y de 15 a 40 cm de altura $/m

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÒN
CAPÍTULO 020 INSTALACIÓN DE MUEBLES SANITARIOS

A. DEFINICIONES, CLASIFICACIÒN Y OBJETO

A.01. Operación que tiene por objeto presentar, fijar y amacizar los muebles sanitarios y sus accesorios en su lugar correspondiente, según líneas de proyecto y conectarlos a las tuberías de alimentación, salidas y/o desagües.

A.02. La instalación del mueble sanitario se clasifica en función de:

a. El tipo de servicio.
1. Calentar agua
2. Captación de agua potable y evacuación de agua residual.

b. La forma de su colocación
1. Fijados en el piso
2. Sobrepuestos o empotrados en muros

c. El tipo de material que la constituye:
1. Porcelana
2. Fibra de vidrio
3. Acero inoxidable
4. Poli (cloruro de vinilo) PVC

CIUDAD DE MÉXICO

A.03. El objeto del presente capítulo es establecer los requisitos de ejecución relacionados con la instalación de los muebles sanitarios en una edificación, así como las pruebas, los alcances, sus unidades de medida y la base de pago.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS.

B.01. El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:
.

CONCEPTOS	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal		G.D.F.
Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico		G.D.F.

Fluxómetros. Especificaciones y métodos de prueba	NOM-005	CNA
Inodoros para uso sanitario	NOM-009	CNA
Calentadores para agua tipo almacenamiento a base de gas natural o gases licuados de petróleo	NOM-Q-027	SECOFI
Especificaciones y métodos de prueba de regaderas	NOM-066	SECOFI
Válvulas para agua de uso doméstico. Especificaciones y métodos de prueba	NMX-C-415	ONNCCE
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Instalaciones sanitarias en edificio	3.01.01.019	G.D.F.
Instalaciones hidráulicas en edificación	3.01.02.021	G.D.F.
Mezclas, pastas y lechadas	4.01.02.022	G.D.F.
Muebles para baño	4.01.02.036	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Los inodoros, asientos, mingitorios, lavabos, regaderas, vertederos, fregaderos, lavaderos, accesorios para baño, botiquines y llaves, así como los materiales necesarios para su colocación, fijación, amacizado y junteo, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto y/o lo que sea ordenado por la residencia de obra.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Los muebles y accesorios de empotrar deben instalarse en los lugares y a los niveles señalados en el proyecto y/o indicados por la supervisión.

E.02. Los muebles se sujetarán, o amacizarán o empotrarán, según corresponda, en piso o en muro, previa nivelación del mueble, que garantice su correcto funcionamiento y desagüe.

E.03. En los muros se prepararán las cajas o se colocarán los taquetes para atornillar los soportes necesarios para recibir los muebles, o las barras de apoyo para personas con discapacidad.

E.04. En el piso se debe hacer las perforaciones para alojar las pijas, anclas o tornillos, que sujetará sólidamente el mueble al piso.

E.05. En la colocación de los muebles sanitarios se observará lo siguiente:

a. Inodoro.- El inodoro debe ser del tipo y modelo aprobado por la residencia de obra, con tanque, cuya capacidad máxima debe ser de seis litros y debe quedar provisto de un tubo ventilador individual o en serie.

La conexión del desagüe del inodoro debe hacerse sobre los codos de concreto, fierro fundido, polietileno o PVC, colocados en la instalación sanitaria, según se indique en el proyecto, colocando la junta correspondiente para asentar el mueble; se debe fijar éste al piso por medio de pijas, con taquetes de plomo, o empotrados en el piso.

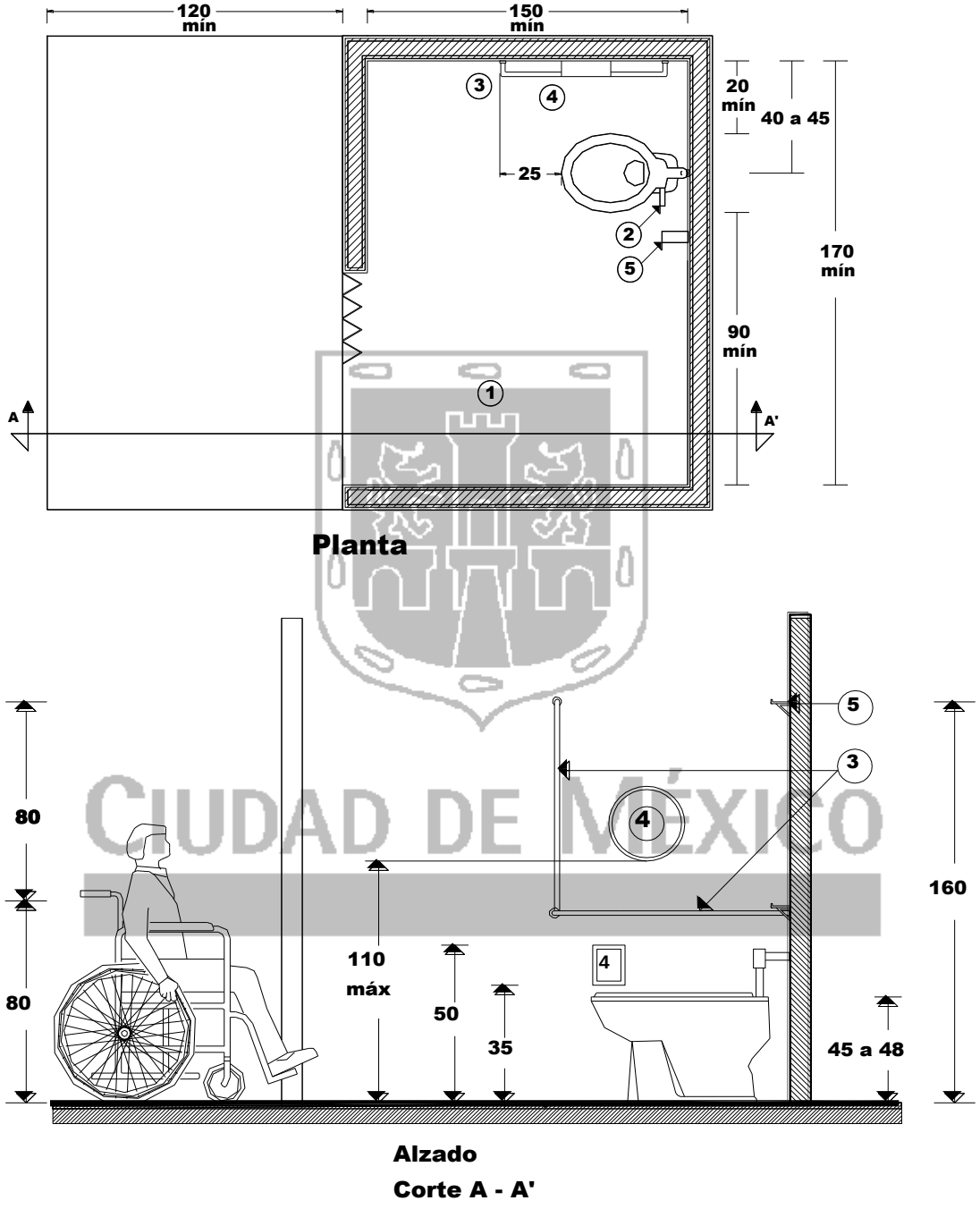
CIUDAD DE MÉXICO

El inodoro destinado para personas con discapacidad debe ser de preferencia ovalado, para adulto, instalado a una altura entre 45 y 50 cm, medido a partir del piso terminado y al ras del inodoro sin aditamentos (rodete o tapa) y a una distancia mínima de 45 cm del eje longitudinal del mueble al paramento lateral más cercano. Ver Figura 1

b. Mingitorio.- El mingitorio debe ser del tipo y modelo aprobado por la supervisión, provisto de desagüe con sifón de obturación hidráulica y estar dotado con tubo para ventilación, ya sea individual, o en serie si se trata de una batería de mingitorios; el mingitorio para personas con discapacidad debe ser instalado a una altura entre 30 y 40 cm, medido a partir del piso terminado y al ras del borde frontal de uso. Ver Figura 2

c. Regadera.- La regadera debe ser del tipo y modelo que marque el proyecto o indique la supervisión y su desagüe debe contar con un obturador hidráulico de tipo bote (céspol), al final de un canal de captación del agua con rejilla encima, cuando se trate de una batería de regaderas, o coladera con céspol cuando sea una sola regadera. La regadera para personas con discapacidad debe ser del

tipo teléfono, de 150 cm de longitud mínimo y con altura ajustable de 120 a 190 cm. Ver Figura 3

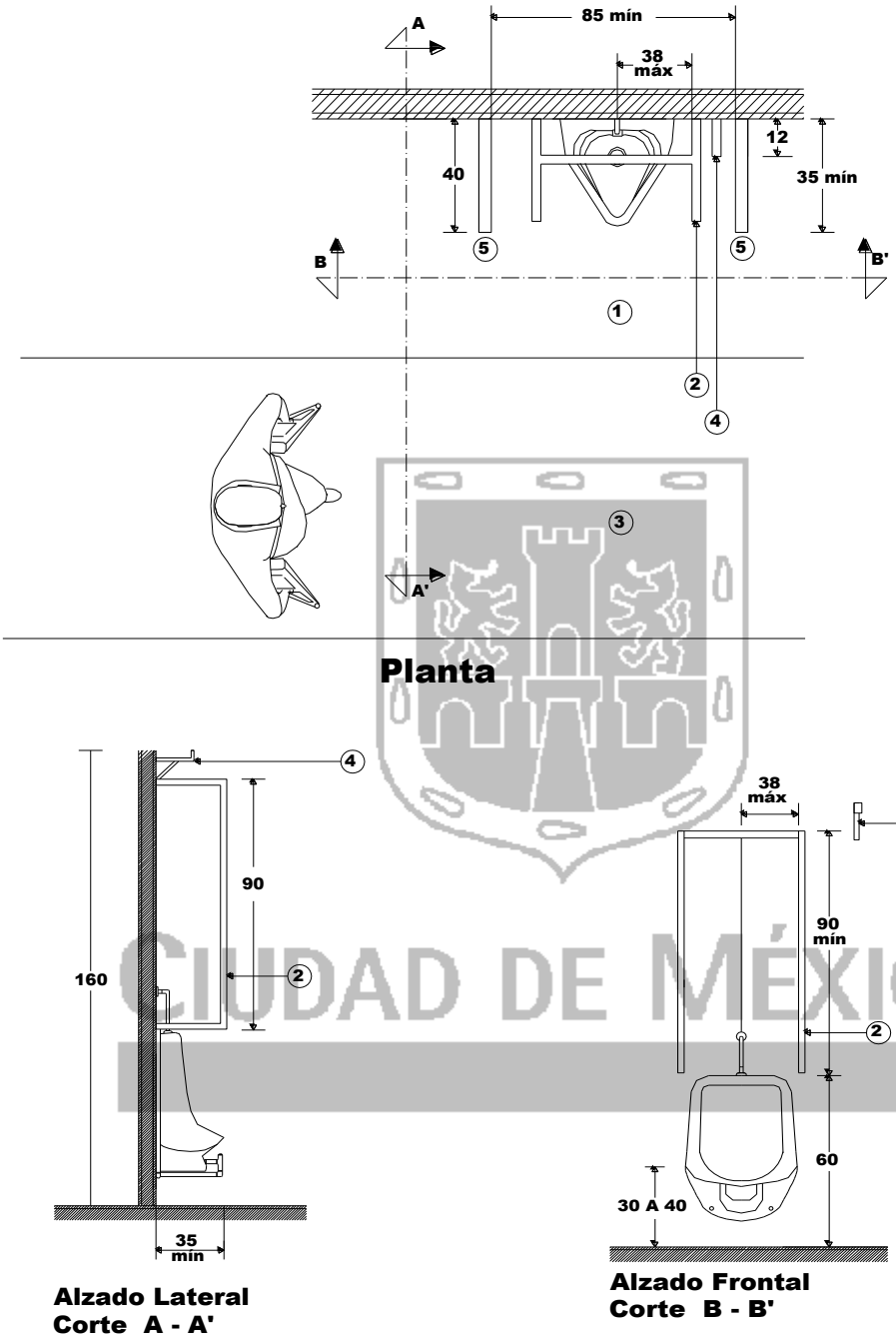


Acotaciones en centímetros

Referencias
1. Área de aproximación
2. Palanca de desagüe del inodoro.
3. Barra de apoyo
4. Porta papel con salida frontal o lateral.
5. Gancho.

FIGURA 1. Área de inodoro

CIUDAD DE MÉXICO



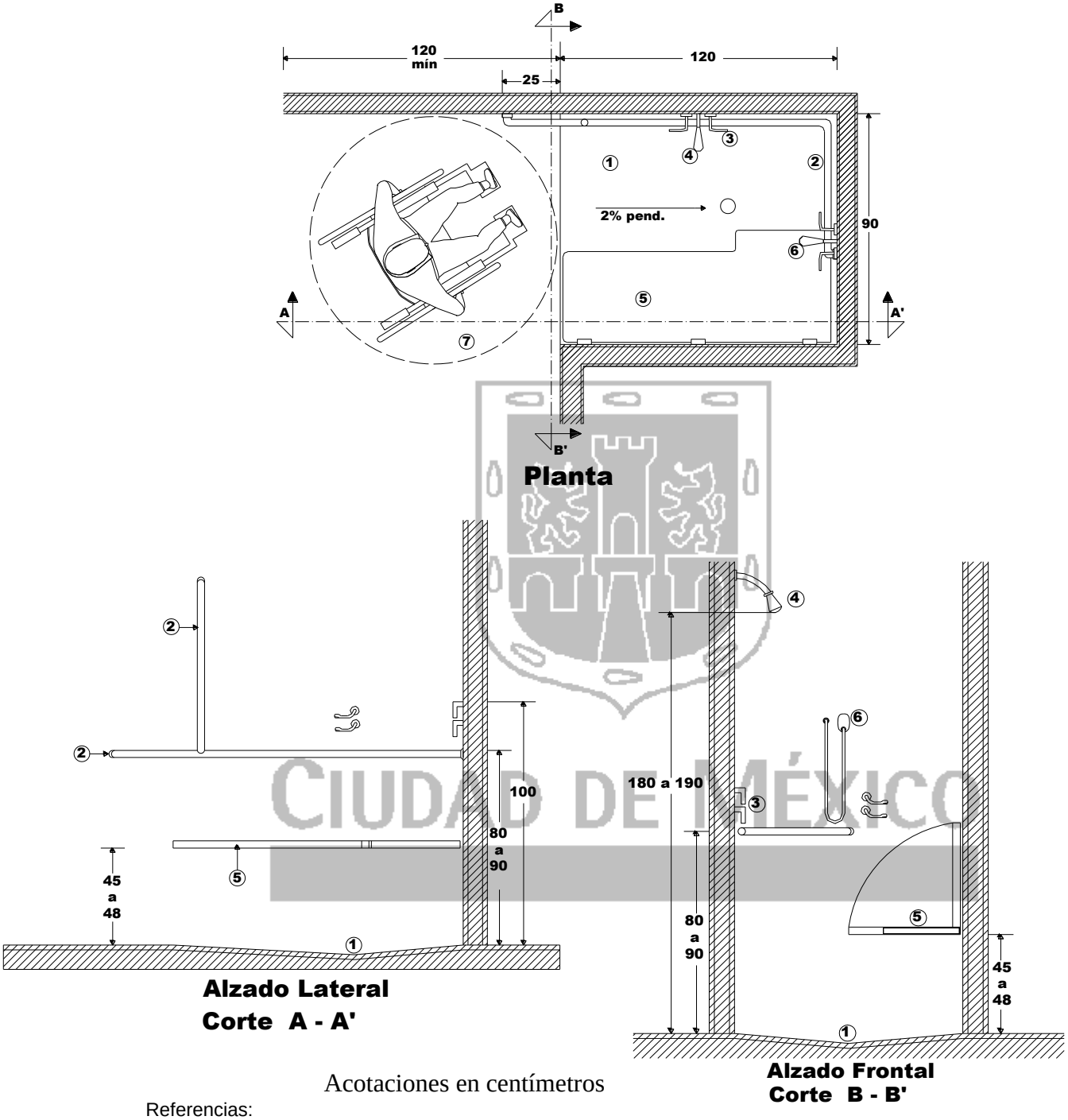
CIUDAD DE MÉXICO

Acotaciones en centímetros.

Referencias

1.Área de aproximación
2. Barra de Apoyo
3. Área de circulación
4. Gancho
5. Mampara.

FIGURA 2. Área de mingitorios



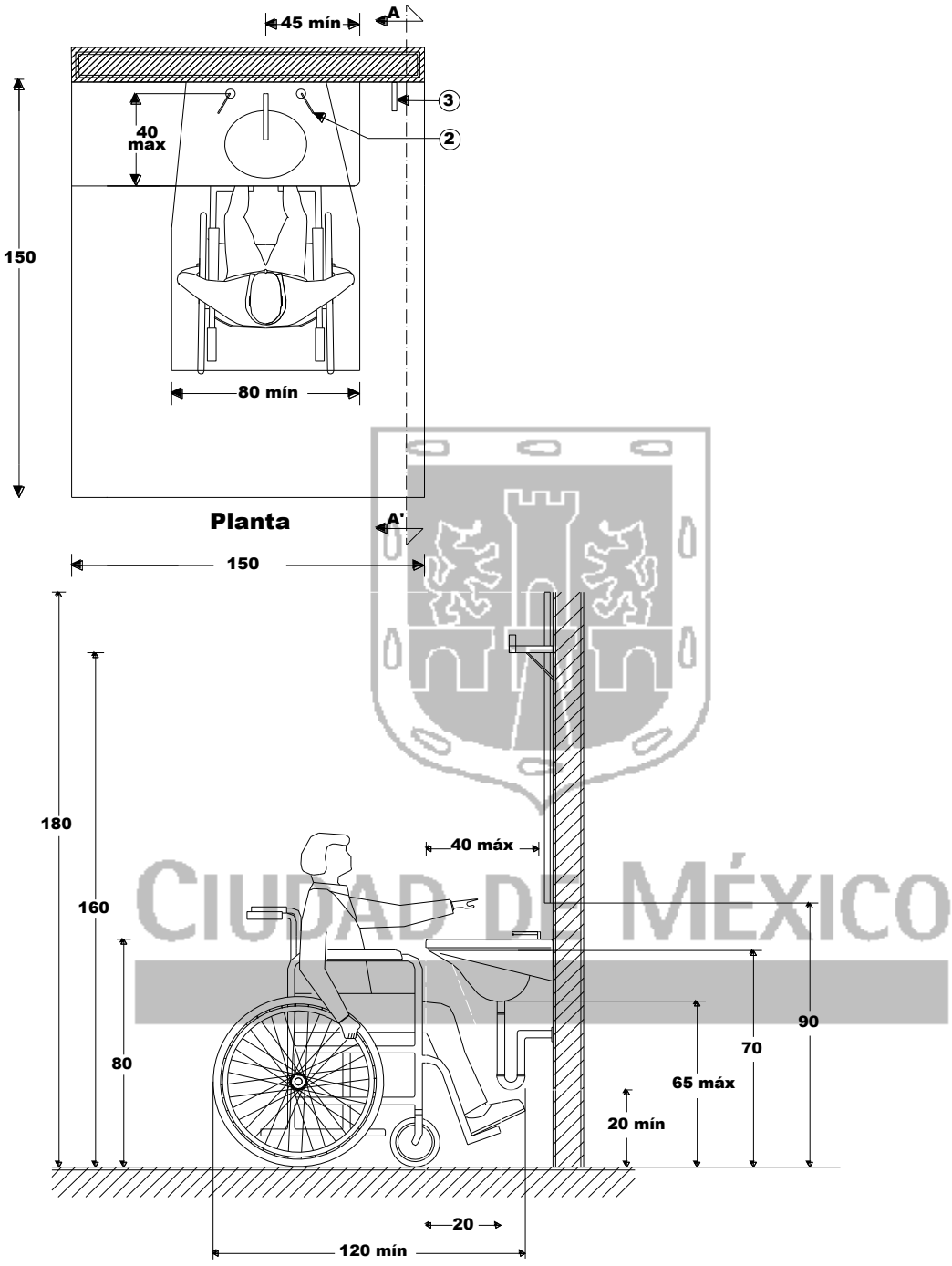
Acotaciones en centímetros

Referencias:

1. Área de regadera.
2. Barra de apoyo.
3. Manerales.
4. Salida regadera.
5. Banca o asiento.
6. Regadera de teléfono.
7. Área de aproximación.

CIUDAD DE MÉXICO

FIGURA 3. Área de regadera



CIUDAD DE MÉXICO

Referencias:

Acotaciones en centímetros

1. Área de aproximación
2. Llaves de tipo aleta o palanca
3. Gancho
4. Espejo
5. Área libre inferior

FIGURA 4. Área de lavabos

d. Lavabo y vertedero.- El lavabo y el vertedero debe estar provisto de sifón con obturación hidráulica, con diámetro de 32 mm para lavabo y de 38 mm de diámetro para vertedero y registro para limpieza y además, sus tubos de descarga deben tener ventilación individual o múltiple, si está conectada a otros tubos de ventilación. Para las personas con discapacidad, debe contar con espacio libre inferior de 70 cm máximo de altura y la superficie superior de 80 cm máximo de altura. Ver Figura 4.

e. Fregadero.- El fregadero de cocina en edificaciones, debe desaguar por medio de un sifón con obturación conectada al mueble, con registro para limpieza y con diámetro no menor que treinta y ocho milímetros. Para personas con discapacidad, este mueble debe contar con espacio libre inferior de 70 cm máximo de altura y la superficie superior de 80 cm máximo de altura.

f. Lavadero.- El desagüe del lavadero debe ser de tubo de acero galvanizado o de PVC, de treinta y ocho milímetros de diámetro y debe descargar en una coladera o colector, el que dispondrá de un obturador hidráulico antes de conectarse con el tubo o conexión de albañal. Para personas con discapacidad, este mueble debe contar con espacio libre inferior de 70 cm máximo de altura y la superficie superior de 80 cm máximo de altura.

E.06. Colocados los muebles y para efecto de recepción del trabajo de instalación, se deben probar sus alimentadores y sus desagües, verificando que no existan fugas y que todos los accesorios funcionen correctamente; de no ser así, se debe proceder a su arreglo, incluyendo el mueble cuya instalación se encuentre defectuosa.

CIUDAD DE MÉXICO

E.07. Los muebles de baño deben instalarse a una altura referida a nivel de piso terminado, como se indica en la Tabla 1, salvo que el proyecto, indique otras medidas.

TABLA 1 Alturas en centímetros para colocación de muebles sanitarios

MUEBLE	ALTURA EN CENTÍMETROS			PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD		
Lavabo	80	a	Lecho alto	80	a	Lecho alto
Botiquín	130	a	Lecho bajo	120	a	Lecho alto
Jabonera chica	105	a	Lecho bajo	105	a	Lecho alto
Jabonera grande	110	a	Lecho bajo	110	a	Lecho alto
Toallero	105	a	Eje	90	a	Eje
Portarrollos	45	a	Lecho bajo	Tipo frontal entre 35 y 50 cm Tipo lateral 110 cm		
Gancho	180	a	Centro	160	a	Centro
Regadera	190	a	Eje	Tipo teléfono de 150 cm de longitud y ajustable de 120 a 190 cm de altura		
Cepillero	105	a	Lecho bajo	105	a	Lecho alto

E.08. En los desagües, ya sea en muros o pisos, los cortes que se hagan en los recubrimientos cerámicos deben quedar a escuadra y con la arista recta, no se admiten piezas estrelladas; sólo se admiten cortes irregulares en estos recubrimientos: en la salida de regadera y en la alimentación de lavabos e inodoros, siempre y cuando los defectos de corte queden cubiertos por los chapetones, mismos que deben quedar a tope con el recubrimiento y deben ser junteados con una pasta de cemento blanco.

E.09. Las llaves deben conectarse a la tubería de alimentación y probarse una vez instaladas; no debe resanarse o taparse la conexión hasta comprobar que no hay fugas y su funcionamiento es aceptado por la supervisión. Para lavabos en áreas de sanitarios para personas con discapacidad, las llaves para agua, deben ser tipo palanca. Ver figura 1

E.10. En los lugares de instalación de botiquines, cuando éstos sean de empotrar, previamente se debe abrir en el lugar de colocación, la caja donde se fijará, éste se presentará sin el espejo en la posición correcta y se recibirá con mortero cemento-arena 1: 5; y si el caso lo requiere, con lechada de cemento.

E.11. Los lugares de colocación de los accesorios de baño deben ser localizados respetando ubicación, cotas y niveles de proyecto. Tratándose de accesorios de empotrar, se debe evitar dañar el acabado; la caja se debe abrir en el tamaño

CIUDAD DE MÉXICO

apropiado para alojar el accesorio y se debe amacizar y juntear con lechada o pasta de cemento blanco o pegamento especial y si el caso lo requiere se le puede adicionar color. Si los accesorios son metálicos se deben usar tornillos y taquetes, correspondientes al accesorio.

E.12. El calentador debe tener dos conexiones: una para la entrada de alimentación de agua fría y otra de salida, que conecte a la red de agua caliente de alimentación a los muebles. Estas conexiones se deben hacer por medio de tuercas-unión de bronce; de la línea de alimentación de los muebles se debe instalar una derivación a un jarro de aire, que se debe instalar hasta una altura mayor que la del nivel del tinaco de alimentación.

Cuando la instalación no permita conectar jarros de aire en la tubería de agua caliente, se debe instalar una válvula de alivio, calibrada a una presión 10% inferior a la que el fabricante del calentador garantice como presión de trabajo y enseguida una válvula eliminadora de aire.

E.13. Antes de la alimentación al calentador y a los muebles, se debe instalar una válvula de paso tipo globo que permita el control del agua, para reparación o mantenimiento de cada mueble.

E.14. Cuando se instale el calentador de agua tipo instantáneo o de paso, la salida de la regadera debe tener una carga de dos coma cinco metros con respecto a la base del depósito de agua que alimenta al calentador.

E.15. Todos los calentadores de agua instalados que funcionen con cualquier tipo de combustible deben tener chimenea propia, la cual debe descargar a la atmósfera.

E.16. El calentador debe instalarse sobre un juego de ménsulas o sobre una losa de concreto, empotrada en el muro.

CIUDAD DE MÉXICO

E.17. Para la construcción de registros para trampas de grasa ver el capítulo 3.01.02.019 de Instalaciones Sanitarias en Edificaciones, de este Libro 3 de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal.

E.18. Una vez realizadas todas las actividades de colocación, instalación y pruebas de los muebles sanitarios, el contratista debe colocar todo el material sobrante y desperdicios, en el sitio que le indique la supervisión.

E.19. Para la colocación de barandal de seguridad en tina de baño y en inodoro, se deben acatar las instrucciones del fabricante; el tubo debe ser de acero inoxidable, de 38 mm de diámetro tipo sobreponer con certificado de calidad del producto.

E.20. Para la colocación de barras de apoyo para personas con discapacidad en regaderas, mingitorios e inodoros, se deben acatar las instrucciones del fabricante; el tubo debe ser de acero inoxidable, con diámetro de 38 mm, empotrado en muro o en piso, o en ambos y soportar un peso de 120 kg, mínimo.

E.21. Las barras de seguridad o de apoyo que se colocan en sitios diferentes al que ocupan los muebles sanitarios, como en descansos de escaleras, áreas de cocina, salas, accesos con diferentes niveles, entre otras, deben ser de tubo de acero inoxidable Nº 304, o de fierro galvanizado calibre 18; ambos de 38 mm de diámetro, sin rebabas, protuberancias o partes sobresalientes, recubiertos con pintura de esmalte especial para el tubo de fierro galvanizado, ambos empotrados en el muro o en el piso, o en ambos de ser necesario. Para el caso de la barra de apoyo, sea del tipo sobreponer prefabricada para su colocación, deben seguirse las instrucciones del fabricante y a falta de éstas, se debe perforar el muro donde se va a colocar la barra, mediante taladro con la broca apropiada, e introducir en el muro taladrado, un taquete expansivo o taquete de alta resistencia a la tensión, colocar la barra o apoyo en el sitio especificado y atornillar.

Para el caso de la barra de apoyo habilitado en obra, debe colocarse en la perforación realizada en el muro, con la profundidad que se requiera para el empotramiento. Debe habilitarse el extremo del tubo para evitar movimientos. Una vez habilitado el tubo, introducir en el hueco del muro mezcla de concreto hidráulico de 150 kg/cm^2 y embutir el extremo del tubo. Curar con agua el empotramiento durante 72 hrs.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Suministro, instalación y pruebas de inodoro.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del inodoro con tanque y aditamentos, pasta y lechada de cemento, materiales de consumo menor, agua para su funcionamiento correcto, puestos en el sitio de los trabajos y en cualquier nivel de entrepiso, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo horizontal y/o vertical, para la presentación, colocación, amacizado, conexiones, pruebas, retiro del material sobrante, la señalización, desperdicios al sitio que designe la supervisión y la limpieza del mueble y el área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar los inodoros completos, instalados y probados, dentro de las líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MEXICO

( ) Suministro, instalación y pruebas de inodoro $/pieza

F.02. ( ) Suministro, instalación y pruebas de mingitorio.- El costo directo incluye; la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del mingitorio y aditamentos para su instalación, agua para verificar su funcionamiento correcto, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos y en cualquier nivel de entrepiso, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la presentación, colocación, amacizado, conexiones, pruebas, retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización al sitio que designe la supervisión y la limpieza del mueble y el área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar los mingitorios instalados y probados, dentro de las líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de mingitorio $/pieza

CIUDAD DE MÉXICO

F.03. ( ) Suministro e, instalación de lavabo.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del lavabo, pedestal o ménsulas según el caso, herrajes, elementos de fijación, céspol del diámetro con tapón y contra según proyecto y agua para comprobar su funcionamiento correcto, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos y en cualquier nivel de entrepiso, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la presentación, colocación, amacizado, conexiones necesarias, verificación del funcionamiento correcto, retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del mueble y el área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar los lavabos instalados, dentro de las líneas de proyecto

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de lavabo.

( ) Con pedestal $/pieza

( ) Con ménsulas $/pieza

F.04. ( ) Suministro, instalación y pruebas de regadera,- El costo directo Incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la regadera con brazo y chapetón o de extensión tipo teléfono en su caso, agua para las pruebas y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos en cualquier nivel de entrepiso, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la instalación, conexiones, pruebas, retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del mueble y el área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores y la herramienta necesaria para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las regaderas instaladas y probadas, dentro de las líneas de proyecto

CIUDAD DE MÉXICO

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de regadera.

( ) Regadera de presión con cierre instantáneo (de resorte). $/pieza

( ) Regadera normal o estándar. $/pieza

( ) Regadera tipo teléfono $/pieza

F.05. ( ) Suministro e instalación de tarja.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la tarja, centro de rejilla de 38 mm de diámetro, céspol con registro –dren de 38 mm de diámetro, soporte de tubo y

conexiones de fierro galvanizado, de 13 mm de diámetro, agua para la verificación del funcionamiento correcto, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos y en cualquier nivel de entrepiso; mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para las ranuras, resanes, armado, colocación, amacizado, conexiones, prueba, retiro del material sobrante, desperdicios la señalización al sitio que designe la supervisión y la limpieza del mueble y el área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las tarjas instaladas y probadas dentro de las líneas de proyecto

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de tarja

( ) De fierro fundido $/pieza

( ) De fierro esmaltado $/pieza

( ) De acero inoxidable $/pieza

CIUDAD DE MÉXICO

F.06. ( ) Suministro e instalación de fregadero.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del fregadero, céspol con contracanasta, control y registro, tornillos, tuercas, materiales de consumo menor y agua para la verificación del funcionamiento correcto, puestos en el sitio de los trabajos y en cualquier nivel de entrepiso, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la presentación, colocación, amacizado, conexiones, prueba, retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y la limpieza del mueble y el área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar los fregaderos instalados y probados, dentro de las líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de fregadero

( ) De acero inoxidable de una tarja sin escurridero $/pieza

( ) De acero inoxidable de una tarja con escurridero $/pieza

( ) De acero inoxidable de dos tarjas sin escurridero $/pieza

( ) De acero inoxidable de dos tarjas con escurridero $/pieza

( ) De acero esmaltado de una tarja sin escurridero $/pieza

( ) De acero esmaltado de una tarja con escurridero $/pieza

( ) De acero esmaltado de dos tarjas sin escurridero $/pieza

( ) De acero esmaltado de dos tarjas con escurridero $/pieza

F.07. ( ) Suministro e instalación de lavadero. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del lavadero, anclas, materiales para el amacizado de las anclas, materiales de consumo menor y agua para verificar su funcionamiento correcto, puestos en el sitio de los trabajos y en cualquier nivel de entrepiso, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la presentación, colocación, amacizado, conexiones, prueba, retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y la limpieza del mueble y el área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar los lavaderos instalados y probados, dentro de las líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Lavadero prefabricado de diferentes tamaños

( ) De concreto sin pileta $/pieza

( ) De concreto con pileta $/pieza

( ) De granito sin pileta $/pieza

( ) De granito con pileta $/pieza

F.08. ( ) Suministro y colocación de accesorio para baño.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del accesorio tipo sobreponer o tipo empotrar, tornillos y taquetes, mortero cemento-arena o pasta de cemento, o de yeso, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos y en cualquier nivel, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para el taladrado, etiquetado y atornillado, apertura de la caja para empotrar, presentación, colocación, amacizado, junteado, nivelado, plomeado, retiro del material sobrante**,** desperdicios, la señalización y la limpieza del mueble y el área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el juego o la pieza según el caso.

Para efectos de cuantificar, se deben contar los juegos o piezas instaladas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de accesorio tipo sobreponer o tipo empotrar para baño:

( ) Toallero $/pieza

( ) Porta vaso con cepillero $/pieza

( ) Portarrollos $/pieza

( ) Jabonera $/pieza

( ) Gancho $/pieza

F.09. ( ) Suministro y colocación, de botiquín para baño.- El costo directo incluye: el suministro del botiquín tipo sobreponer con espejo o tipo empotrar, mortero-cemento-arena 1:5 o taquetes, tornillos y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos y en cualquier nivel de entrepiso; mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo horizontal y/o vertical, para la presentación,

CIUDAD DE MÉXICO

apertura de la caja para empotrado, colocación, amacizado, taladrado, plomeado y nivelación, retiro del material sobrante, desperdicios y la limpieza del mueble y el área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar los botiquines instaladas dentro de las líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de botiquín de diferentes dimensiones, tipo sobreponer o empotrar

( ) Botiquín tipo $/pieza

F.10. ( ) Suministro, instalación y pruebas de válvula.- El costo directo incluye: el suministro de la válvula, sellador de roscas, agua para la prueba y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos y en cualquier nivel de entrepiso, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la presentación, colocación, pruebas, retiro del material sobrante, desperdicios y la limpieza de la válvula y el área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta necesaria para la ejecución correcta de los trabajos.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medición es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se debe contar el número de válvulas instaladas y probadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de válvula de diferentes diámetros y tipos.

( ) De resorte tipo fluxómetro $/pieza

( ) Para taza con entrada posterior $/pieza

( ) Para lavabo y/o fregadero $/pieza

( ) Mezcladora para lavabo y/o fregadero: $/pieza

( ) Mezcladora cromada o sencilla, cuello de ganso $/pieza

( ) Con desagüe automático y aireador $/pieza

( ) Mezcladora para fregadero $/pieza

( ) Para regadera individual de empotrar, mezcladora o mezcladora con salida para tina $/pieza

( ) Válvula individual para vertedero y/o lavadero, con o sin rosca para manguera $/pieza

F.11. ( ) Suministro, instalación y prueba de calentador.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del calentador de capacidad especificada en proyecto, accesorios, tuercas unión, válvulas, chimenea, ménsulas, agua para la prueba y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos y en cualquier nivel de entrepiso, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la presentación, colocación, amacizado, conexiones, pruebas, retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y la limpieza del mueble y el área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar los calentadores instalados y probados, dentro de las líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de calentador de agua a base de gas combustible de diferentes capacidades

( ) Automático $/pieza

( ) Semiautomático $/pieza

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÒN
CAPÍTULO 021 INSTALACIÓN HIDRÁULICA

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Trabajos que se llevan a cabo para la colocación, junteo, pruebas y puesta en servicio, según proyecto, del conjunto de tubos, piezas especiales, dispositivos y equipos cuyo objetivo es la alimentación, almacenamiento, distribución y regulación del agua a presión en edificaciones.

A.02. Se clasifican:

a. Por el material que constituye el sistema, que puede ser:
1. Fierro negro o galvanizado
2. Cobre
3. Polietileno reticulado de alta densidad
4. PVC
5. Acero inoxidable

b. Por el procedimiento de instalación:
1. Por medio de roscado
2. Con soldadura de estaño
3. A presión (apriete) sin soldadura, con herramienta manual mecánica, para tubos y piezas especiales de cobre y de polietileno
3. Por medio de acoplamiento entre piezas y adhesivo

A.03. El objetivo del presente capítulo es el de establecer los requisitos mínimos necesarios para la instalación hidráulica en edificaciones o instalaciones a cargo de la Administración Pública del Distrito Federal.

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Bienes y servicios. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, fierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica.	NOM-117-SSA1	Secretaría de Salud
Salud ambiental, agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización	NOM-127-SSA1	Secretaría de Salud
Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable. Especificaciones y métodos de prueba.	NOM-002-SEMARNAT	SEMARNAT
Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Ejecución de Obras e Instalaciones Hidráulicas		G.D.F.
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Recubrimientos con mortero	3.01.02.038	G.D.F.
Aplicación de pinturas, lacas y barnices	3.01.02.047	G.D.F.
Tubos de cobre, conexiones y válvulas	4.01.02.014	G.D.F.
Tubos y accesorios de acero	4.01.02.015	G.D.F.
Válvulas, piezas especiales y accesorios de acero para tuberías	4.01.02.016	G.D.F.
Tubos y conexiones de materiales derivados de resinas sintéticas minerales termoplásticas	4.01.02.024	G.D.F.
Pintura de acabado	4.01.02.029	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C01. Los tubos, piezas especiales, válvulas y otros aditamentos de los diferentes materiales, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en él.

C.02. Con relación a las conexiones de cobre o aleación de cobre e inoxidable y acero negro prensadas en frío para tubos metálicos, deben cumplir con los requisitos de calidad especificados en los métodos de prueba ASTM B75 “establece los requerimientos que deben cumplir los tubos sin costura redondos, rectangulares y cuadrados, cuyas aplicaciones sean de ingeniería en general”; o ASTM B88 “Especificaciones que deben cumplir los tubos de cobre sin costura, cuyas aplicaciones sean plomería en general y aplicaciones similares para conducción de fluidos y conexiones soldables de compresión y avellanadas” y además cumplir con lo siguiente:

a. Con el método de prueba ASME B16.18 “Especificación de requisitos de calidad de las conexiones de aleación de cobre diseñadas para ser usadas en tubos de cobre sin costura de acuerdo con lo siguiente:
   1. Rangos de presión y temperatura
   2. Acabados de extremos de conexión
   3. Dimensiones y métodos de designación de conexiones
   4. Material
   5. Dimensiones y tolerancias
   6. Pruebas

b. Con el método de prueba ASME B16.22 “Especificación de requisitos de calidad de las conexiones de cobre y aleaciones de cobre, unidas por soldadura, diseñadas para ser usadas con tubos sin costura, conforme con el método de prueba ASTM B88; o cumplir con lo especificado en el método de prueba ASME B16.26 ““Especificación de requisitos de calidad de las conexiones de cobre para tubería avellanada, en los que se debe establecer los rangos de presión, materiales, dimensiones y marcaje. Los dispositivos de sellado de las conexiones de cobre o aleación de cobre prensadas en frío para manejo de agua fría y caliente deben ser de etileno propileno dienimonómero (EPDM), caucho de nitrilo butadieno hidrogenado (HNBR) y de caucho fluoro elastómero, (FKM), respectivamente; dichos dispositivos deben ser colocados en las conexiones, desde fábrica. Para la distribución y el manejo de agua potable deben cumplirse con las especificaciones señaladas en las normas oficiales mexicanas indicadas en la cláusula B de Referencias de este capítulo.

c. El extremo de la conexión prensada en frío debe cumplir con la característica de ser un sistema de conexión inteligente; es decir, que permita detectar fugas de agua a bajas presiones en las conexiones prensadas con herramienta manual.

CIUDAD DE MÉXICO

C.03. De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN.

E.01. En las instalaciones hidráulicas de edificios, los tubos, piezas especiales y válvulas, deben cumplir en general con lo siguiente:

a. Todos los elementos deben ser nuevos, estar en buen estado y tener sección uniforme.

b. Los tubos se deben instalar preferentemente en tramos enteros y solamente se permite fraccionar el tubo en aquellos casos en que la longitud de la tubería necesaria rebase la dimensión comercial del tubo.

c. Los cortes en los tubos se deben efectuar en ángulo recto con respecto al eje longitudinal, rematando cuidadosamente las puntas para evitar irregularidades, empleando para ello las herramientas apropiadas para cada tipo de tubo, de tal manera que éstos no se deterioren.

d. Los tramos rectos de tubería horizontal o vertical entre conexiones deben quedar alineados, en caso de requerirse deflexiones, éstas pueden hacerse por medio de piezas especiales o curvaturas para aquellos tubos que el fabricante lo especifique.

CIUDAD DE MÉXICO

e. Todas las piezas especiales y válvulas deben ser revisadas antes de su instalación, para comprobar que tengan el diámetro estipulado en el proyecto, y los extremos totalmente circulares. Deben ser rechazadas aquellas que presenten grietas, porosidades, rajaduras, ovalaciones o algún otro defecto que pueda impedir el buen funcionamiento de la tubería.

f. Las conexiones entre tubos y/o piezas especiales deben hacerse con elementos del mismo material, o con conectores especiales fabricados para tal fin.

g. Las instalaciones pueden ser ocultas o visibles; las ocultas pueden quedar bajo rellenos, ahogadas en concreto, o recubiertas con algún material no perjudicial que las proteja, en caso de que vayan a quedar dentro de muros o pisos, las ranuras para alojarlas y los resanes deben hacerse antes de hacer los aplanados.

h. En las instalaciones visibles se debe proteger la tubería insertándola en ductos y aplicándole pintura anticorrosiva, si se trata de tubos de acero al carbón o galvanizado.

i. Cuando las tuberías queden sobrepuestas en muros y otros elementos estructurales, se deben fijar a éstos utilizando el sistema de sujeción que marque el proyecto, colocados a una separación máxima de 75 centímetros en tramos horizontales y a 125 centímetros en tramos verticales, en la colocación de la soportería para tubería de agua caliente se debe prever la holgura suficiente que permita movimientos por dilatación.

j. Cuando la longitud de la tubería de agua caliente sea tal que la pérdida de calor sea significativa, se debe recubrir la tubería de acuerdo con lo que indique el proyecto.

k. No es recomendable instalar tubería que alimente a dos secciones separadas de un edificio, pero en caso necesario, deben colocarse juntas flexibles en la tubería coincidente con la junta de ambas secciones para que absorban los movimientos y asentamientos que se produzcan.

l. Las tuberías en las azoteas se deben apoyar sobre soportes o pilones de concreto, tabique u otro material según lo indique el proyecto y como mínimo se deben instalar en todos los cambios de dirección horizontal.

m. En aquellos lugares donde se deba impedir la transmisión de ruido, se debe colocar material amortiguador entre la tubería y los elementos de sujeción, que además evite la transmisión de vibraciones en la tubería.

n. En el sistema de alimentación, las tuberías horizontales deben quedar ocultas desde la toma domiciliaria hasta el sistema de medición de agua del edificio, debiendo quedar la parte superior de la tubería a una profundidad mínima de sesenta centímetros.

o. La separación entre las tuberías paralelas de cualquier material debe ser tal, que permita efectuar fácilmente trabajos de reparación en una sin dañar la o las tuberías contiguas.

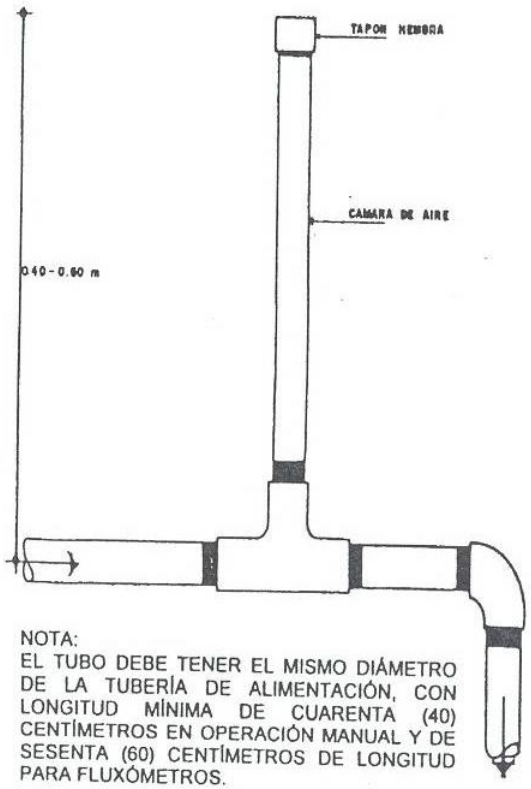
p. Para amortiguar el golpe del ariete ocasionado por la súbita detención de la corriente de agua en la tubería al cerrar una llave y cuando la presión en ella exceda de 10 mm de columna de agua, deben instalarse cualquiera de las dos opciones siguientes:

   1. Válvulas reguladoras de presión en las columnas de agua, calibradas de acuerdo a la presión de entrada y de salida que indique el proyecto.

   2. Amortiguadores antes de cada salida de agua, del mismo material y diámetro de la tubería de alimentación, con longitud mínima de cuarenta centímetros (ver Figura 1)

CIUDAD DE MÉXICO

AMORTIGUADOR.



NOTA:
EL TUBO DEBE TENER EL MISMO DIÁMETRO DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN, CON LONGITUD MÍNIMA DE CUARENTA (40) CENTÍMETROS EN OPERACIÓN MANUAL Y DE SESENTA (60) CENTÍMETROS DE LONGITUD PARA FLUXÓMETROS.

FIGURA 1

CIUDAD DE MÉXICO

q. La instalación hidráulica debe contar con dispositivos automáticos ahorradores de agua y reguladores de presión.

r. Durante la construcción, deben obturarse los extremos de la tubería ya instalada para evitar que se introduzcan materiales de construcción que puedan taponarlas.

s. Se debe evitar hasta donde sea posible la instalación de tuberías hidráulicas cerca de ductos, conductores o equipo eléctricos. En caso de que se instalen, se deben tomar las medidas necesarias para evitar posibles cortos circuitos debido a las fugas de agua.

t. Si la tubería se aloja en terreno natural, se deben excavar las zanjas según el trazo que se indique con un ancho y profundidad mínimos de sesenta centímetros para cualquier tipo de material y se debe afinar la superficie del fondo de la zanja acondicionándola posteriormente con una cama de arena, de manera que sea resistente y uniforme para el asiento de los tubos. Durante el relleno se debe tener especial cuidado para no dañar la tubería, sin embargo

se debe compactar perfectamente para evitar hundimientos posteriores que puedan provocar roturas o daños en la red.

u. Los tubos que se instalen a la intemperie y en forma visible, deben estar protegidos adecuadamente contra los efectos de la intemperie, golpes u otros agentes exteriores que pudieran dañarlos.

E.02. En la instalación de tubos y piezas especiales de cobre, cuya unión se lleve a cabo mediante soldadura de estaño, se debe observar, además de lo señalado en el inciso anterior, lo siguiente:

a. Los tubos deben ser sin costura, estirados en frío, sin pliegues, dobleces, ondulaciones ni zonas porosas.

b. Los tubos se pueden curvar siempre y cuando se utilice la herramienta apropiada que garantice que en la curva se mantendrá la sección útil del tubo, previo calentamiento moderado, debiendo obtener una curvatura uniforme y con radios mínimos de acuerdo con la tabla siguiente:

TABLA 1: Radios mínimos de curvatura en tubos de cobre para ser soldados con estaño

Diámetro nominal del tubo		Radio mínimo de curvatura con respecto a la cara interior
Milímetros	Pulgadas	Centímetros
3,2	1/8	6
6,3	¼	6
12,7	½	9
19,5	¾	9
25,4	1	11
31,7	1 ¼	13
38,1	1 ½	15
63,5	2 ½	38
76,2	3	46
88,9	3 ½	53

c. Los tubos y las piezas especiales deben unirse entre sí con soldadura de estaño.

d. Toda la instalación debe estar oculta o protegida contra cualquier agente meteorológico o daño mecánico.

E.03. Para el caso de la instalación de tubos y piezas especiales prensados en frío (que no requieren soldadura en su instalación), además de lo especificado anteriormente en lo que aplique para este caso, se debe observar lo siguiente para tubos:

a. De cobre:

1. Los tubos deben ser sin costura, abolladuras, pliegues, dobleces, ondulaciones, zonas porosas u otros que demeriten su calidad.
2. Los tubos y piezas especiales deben ser para aplicaciones en plomería en general y para transporte de fluidos, con conexiones soldables, de compresión y avellanadas.
3. Los tubos y piezas especiales deben unirse entre sí herméticamente mediante la presión (apriete) producida por una herramienta manual especial.
4. Toda la instalación terminada, de preferencia debe estar oculta o protegida contra cualquier agente meteorológico o daño mecánico.
5. La tubería debe resistir temperaturas desde 273 K a 394 K (0 °C a 121 °C).
6. Cuando se trate de vapor de agua a baja presión, ésta puede ser de 393 K (120 °C)), a 0,10 MPa (1,05 $kg_f cm^2$.

b. De polietileno

1. Los tubos de polietileno reticulado de alta densidad deben estar fabricados bajo los estándares establecidos y probados mediante el método de prueba ASTM F876 para verificar el diámetro nominal, presión de diseño y trabajo y la temperatura máxima de trabajo sin sufrir deformaciones; este tipo de insumos materiales, debe satisfacer tres condiciones de calidad:

   1.1. 0,55 MPa (0,0054 kg_f/cm^2) a 366K (93 °C)

   1.2. 0,70 MPa (0,068 kg_f/cm^2) a 355K (82 °C)

   1.3. 1,10 MPa (0,108 kg_f/cm^2) a 346.4 (23 °C)

2. En este mismo procedimiento de instalación hidráulica, sin soldadura, sin adhesivo, pero con dispositivos de conexión metálicos para tuberías de polietileno reticulado, se puede llevar a cabo la instalación mediante la presión (apriete) que una herramienta especial manual ejerce sobre un casquillo y conector de acero inoxidable, cuando la púa (cople) de conexión está insertada completamente en la tubería, de acuerdo con lo siguiente:

   2.1. Con la herramienta apropiada realice el corte del tubo en forma perpendicular al eje longitudinal y proceda a eliminar las rebabas del interior y exterior del tubo

   2.2. Insertar y deslizar el anillo sobre el tubo. Empujar la pieza especial (codo, cruz, te,,etc), hasta que penetren todas las costillas al interior del tubo.

   2.3. Colocar el casquillo de prensado del diámetro especificado en el extremo del tubo. Presionar el casquillo a la presión especificada por el fabricante, con la herramienta de prensado.

CIUDAD DE MÉXICO

2.4. Utilizar el método de aprobado/fallo o de “si pasa” o “no pasa”, para asegurar la hermeticidad en la conexión.

E.04. Para la instalación de tubos de fierro negro o galvanizado además de lo señalado en el inciso E.01 de esta cláusula, se debe observar lo que se indica a continuación:

a. Para hacer las cuerdas en los extremos de los tubos se pueden utilizar tarrajas manuales o mecánicas empleando aceite para lubricarlas. Se deben limpiar las rebabas que se produzcan durante la hechura de cada cuerda antes de iniciar una nueva. Los hilos de las cuerdas elaboradas no deben presentar aplastamientos ni escoriaciones.

b. En el momento de la instalación, la cuerda de los tubos y conexiones, se deben cubrir preferentemente con una capa de cinta teflón o de cualquier otro material que evite la oxidación, para que sirva como sellador y permita desarmar las piezas cuando se requiera.

c. Las cuerdas que se hagan deben ser de la forma y longitudes necesarias para que las uniones resulten herméticas, como se indica a continuación:

TABLA 2: Datos básicos para el roscado de tubos de conducción con rosca y cople de clase normal.

Diámetro nominal Pulgadas	Diámetro exterior Milímetros	Enroscado con herramienta a mano Milímetros	Longitud efectiva Milímetros	Longitud total Milímetros
1/8	10.29	4	7	10
¼	13.72	6	10	15
3/8	17.15	6	10	15
½	21.34	8	14	20
¾	26.07	9	14	20
1	33.40	10	17	25
1 ¼	42.16	11	18	26
1 ½	48.26	11	18	26
2	60.33	11	19	27
2 ½	73.03	17	29	40
3	88.90	19	30	42
3 ½	101.60	21	32	43
4	114.30	21	33	44
5	141.30	24	36	47
6	168.28	24	39	49

d. Los tubos pueden curvarse, para adaptarlos a superficies curvas o para formar cuellos de cisne para ventilaciones; estas curvaturas se deben hacer en frío

con la herramienta apropiada. No se permite que los tubos se curven a golpes o con el uso de herramientas que puedan producir estrangulamientos en la sección útil del tubo.

E.05. En las instalaciones hidráulicas las válvulas deben cumplir con las siguientes indicaciones:

a. Se deben instalar los tipos y diámetros de válvulas especificados en el proyecto y no se deben admitir sustituciones a menos que lo autorice la Residencia de Obra a través de la supervisión.

b. Deben quedar localizadas en lugares accesibles y con el volante hacia el operador.

c. En cada nivel se debe instalar una válvula de compuerta que permita el aislamiento del ramal, adicionalmente se deben instalar válvulas por cada sanitario, que permita hacer reparaciones en la tubería y en los muebles sanitarios.

d. Las válvulas no deben quedar ahogadas en los elementos estructurales, muros, losas, o cualquier otro elemento que haga necesarios trabajos de albañilería en caso de reparaciones o sustituciones de las válvulas.

c. En caso de que la tubería que conecta con la válvula sea oculta, debe construirse un registro para operar la válvula. Para la instalación de tubería hidráulica de PVC con campana tipo anger o de extremos lisos para cementar y sus pieza especiales, además de lo señalado en el inciso E.01. de esta cláusula, se debe observar lo siguiente:

CIUDAD DE MÉXICO

E.06. Para la instalación de tubería hidráulica de PVC con campana tipo anger o de extremos lisos para cementar y sus piezas especiales, además de lo señalado en el inciso E.01, de esta cláusula, se debe observar lo siguiente.

a. Los tubos con campana tipo anger se deben colocar con la campana hacia el tinaco o alimentador, es decir en sentido contrario al flujo del agua.

b. El anillo de hule que proporciona el sellado en la tubería tipo anger debe colocarse con el borde marcado hacia afuera, asegurándose que no quede tierra u otro material extraño entre el anillo y la campana.

c. El extremo liso del tubo tipo anger debe lubricarse para enchufarlo en la campana.

d. Antes de instalarse los tubos y piezas especiales de extremos lisos para cementar, deben tratarse en los extremos con una solución limpiadora que asegure que las puntas a unir estén libres de polvo y otras sustancias nocivas para el pegamento de las uniones.

e. Los tubos de PVC pueden unirse a otros de materiales diferentes, mediante adaptadores cuando así lo indique el proyecto o la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

E.07. Pruebas en la instalación hidráulica.

a. Para que la instalación hidráulica, sea aprobada por la supervisión designada por el Gobierno del Distrito Federal, se debe efectuar la prueba de fugas de la siguiente manera. Llenar toda la tubería con agua potable, evitando que queden burbujas de aire en el interior, y elevar a una presión de diez kilogramos sobre centímetro cuadrado 1 MPa (10 kg/cm^2), durante un período no menor de tres horas a presión constante.

b. Durante el tiempo que dure la prueba se debe mantener una revisión ocular permanente de la tubería, pieza especiales, y válvulas que contenga, para asegurar que no hay fugas ni filtraciones y que el manómetro de la prueba no indica una caída de presión.

c. Una vez terminada la prueba satisfactoriamente, la supervisión debe dar constancia por escrito y las tuberías deben permanecer llenas a la presión de trabajo durante el desarrollo de la obra. Después de la prueba la supervisión debe autorizar el relleno de zanjas de las tuberías bajo piso y el resane de ranuras en muros, firmes y losa en su caso.

E.08 En todos los casos se debe revisar durante el desarrollo de los trabajos y antes de proceder al resane de ranuras que las preparaciones para recibir muebles sanitarios, piezas especiales y equipos, tengan los niveles y la ubicación exacta indicados en el proyecto.

CIUDAD DE MÉXICO

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01 ( ) Suministro, instalación y pruebas de tubería de cobre por medio de soldadura.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los tubos, soldadura de estaño, pasta fundente, agua para las pruebas y el cloro en la concentración especificada en proyecto para el lavado, elementos de fijación, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional de los andamios o escaleras en caso de ser necesario; la mano de obra para el acarreo libre horizontal o vertical; para cortes, dobleces, acoplado, soldado, fijación, pruebas, lavado y desinfección; retiro del material sobrante, desperdicios, andamios o escaleras y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de la tubería instalada según líneas de proyecto, aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos de instalación de tubería hidráulica, aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de tubería de cobre para agua:

( ) Tubería de cobre tipo "M" con diámetros según proyecto $/m

( ) Tubería de cobre tipo "L" con diámetros según proyecto $/m

F.02 ( ) Suministro e instalación de pieza especial de cobre por medio de soldadura.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la pieza especial, soldadura, pasta fundente, agua para las pruebas, la parte proporcional de los andamios o escaleras en caso de requerirse, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para los cortes, acoplado, soldado, fijación, limpieza y pruebas; retiro del material sobrante, desperdicios, andamios o escaleras y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas instaladas, según líneas de proyecto, aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos de instalación de piezas especiales, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de pieza especial de cobre a cobre, cobre a acero al carbón o cobre a fierro galvanizado $/pza.

F.03. ( ) Suministro e instalación de válvula, de bronce o de acero al carbón.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la

válvula con extremos lisos y/o roscados, pintura de esmalte o soldadura y pasta fundente en su caso, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la parte proporcional de los andamios o escaleras en caso de requerirse; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la instalación de la válvula, alineación y ajuste; retiro del material sobrante, desperdicios y la la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las válvulas instaladas, de acuerdo al material tipo, diámetro, presión, roscable o soldada, aprobada por la supervisión, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos de instalación de válvulas aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de válvula de material, tipo, diámetro, presión, roscable o soldada, especificada en proyecto $/pza.

F.04. ( ) Suministro, instalación y pruebas de tubería de fierro negro o galvanizado roscado.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional de los andamios o escaleras en caso de ser necesario, el suministro de los tubos, pintura de esmalte para el área de rosca, el agua necesaria para efectuar las pruebas, materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos**;** la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la instalación adecuada de los tubos, cortes, dobleces, acoplado, roscado, fijación, pruebas y lavado y desinfección **de** los tubos; retiro del material sobrante, desperdicios, los andamios o escaleras y la señalización, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores**,** la herramienta y equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la tubería instalada y probada, de acuerdo a líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos de instalación de tubos aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de tubo de fierro galvanizado o negro con rosca y cople, de diámetros y espesores especificados en proyecto. $/m

F.05. ( ) Suministro e instalación de pieza especial de fierro negro o galvanizado.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional de andamios o escaleras en caso de ser necesario, el suministro de la pieza especial, sellador de roscas y el agua para las pruebas, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la instalación de las piezas especiales, acoplado, ajustes y pruebas; retiro del material sobrante, desperdicios, los andamios o escaleras al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores**;** la herramienta y equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas especiales instaladas, aprobadas por la supervisión de acuerdo con líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos de instalación de piezas especiales aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MEXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y prueba de pieza especial de fierro negro o galvanizado del tipo y diámetros especificados en proyecto $/pza.

F.06. ( ) Suministro, instalación y pruebas de tubería hidráulica de PVC (junta y empaque).-El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los tubos, lubricante, empaque de hule, agua para las pruebas y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la colocación de los tubos, cortes, limpieza, acoplamiento, fijación y pruebas; retiro del material sobrante, desperdicios, andamios o escaleras y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de tubería instalada y aprobada, por la supervisión, de acuerdo con líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos de instalación de la tubería hidráulica aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro instalación y pruebas de tubería de PVC del tipo, clase y diámetros especificados en proyecto $/m

F.07. ( ) Suministro, e instalación de pieza especial de PVC, hidráulico con campana anger y empaque o de extremos lisos para cementar.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional de andamios o escaleras en caso de requerirse, el suministro de la pieza especial, adhesivo, lubricante, empaque de hule y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la instalación de las piezas especiales, para las pruebas inicial y final de las mismas; retiro del material sobrante, desperdicios, andamios o escaleras y la señalización, al sitio que determine la supervisión, y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

CIUDAD DE MÉXICO

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas instaladas y probadas, según líneas de proyecto aprobado por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos de instalación de las piezas especiales, aprobados por la supervisión dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de pieza especial De PVC con campana anger y empaque o de extremos lisos para cementar con ángulos de desvío y diámetros según proyecto. $/pza.

F.08 ( ) Suministro, instalación y pruebas de tubería de cobre sin soldadura, por medio de presión con herramienta manual.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los tubos, agua para las pruebas y el

cloro en la concentración especificada en proyecto para el lavado, elementos de fijación, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la parte proporcional de los andamios o escaleras en caso de ser necesario; la mano de obra para el acarreo libre horizontal o vertical; para cortes, dobleces, acoplado, presionado, fijación, pruebas, lavado y desinfección; retiro del material sobrante, desperdicios, andamios o escaleras y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de la tubería instalada según líneas de proyecto, aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos de instalación de tubería hidráulica de cobre, mediante presión con herramienta manual, aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de tubería instalada mediante presión con herramienta manual:

( ) Tubería de cobre tipo "M" con diámetros según Proyecto $/m

( ) Tubería de cobre tipo "L" con diámetros según proyecto $/m

CIUDAD DE MÉXICO

F.09 ( ) Suministro e instalación de pieza especial de cobre sin soldadura, por medio de presión con herramienta manual.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la pieza especial, agua para las pruebas, la parte proporcional de los andamios o escaleras en caso de requerirse, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para los cortes, acoplado, presionado, fijación, limpieza y pruebas; retiro del material sobrante, desperdicios, andamios o escaleras y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas instaladas, según líneas de proyecto, aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos de instalación de piezas especiales mediante presión con herramienta manual, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de pieza especial de cobre a cobre, cobre a acero al carbón o cobre a fierro galvanizado mediante el procedimiento de presión con herramienta manual $/pza.

F.10. ( ) Suministro, instalación y pruebas de tubería hidráulica de polietileno alta densidad de una o tres capas, sin adhesivo, por medio de presión con herramienta manual.-El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional de los andamios o escaleras en caso de requerirse, el suministro de los tubos, agua para las pruebas y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la colocación de los tubos, cortes, limpieza, acoplamiento, presionado, fijación y pruebas; retiro del material sobrante, desperdicios, andamios o escaleras y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es el metro con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de tubería instalada y aprobada, por la supervisión, de acuerdo con líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos de instalación de la tubería hidráulica aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro instalación y pruebas de tubería de polietileno de alta densidad, de una o tres capas, del tipo, clase y diámetros especificados en proyecto, sin adhesivo, por medio de presión con herramienta manual $/m

F.11. ( ) Suministro, e instalación de pieza especial de acero inoxidable para tubos hidráulicos de polietileno de alta densidad sin adhesivos, por medio de presión con herramienta manual- El costo directo incluye: **la** señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional de andamios o escaleras en caso de requerirse, el suministro de la pieza especial, y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, la mano de obra especializada para la instalación de las piezas especiales, para el prensado o presionado de la pieza especial con la herramienta manual; para las pruebas inicial y final de las mismas; retiro del material sobrante, desperdicios, andamios o escaleras y la señalización, al sitio que determine la supervisión, y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas instaladas y probadas, según líneas de proyecto aprobado por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos de instalación de las piezas especiales mediante el presionado con la herramienta manual, aprobados por la supervisión, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de pieza especial de acero inoxidable y diámetros según proyecto en tubo de polietileno de alta densidad, sin adhesivo, por medio de presión mediante herramienta manual. $/pza.

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÒN
CAPÍTULO 022 INSTALACIONES DE GAS COMBUSTIBLE

A. DEFINICIÓN CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Trabajos realizados por personal especializado para llevar a cabo la instalación de la red de tuberías con dispositivos y accesorios para la alimentación, regulación, distribución y aprovechamiento de gas en edificios.

A.02. La instalación puede llevarse a cabo mediante dos procedimientos:

a. Mediante el empleo de soldadura para la unión de tubos, piezas especiales, dispositivos y accesorios.

b. Sin soldadura para dicha unión y cumpliendo con los resultados de las pruebas de hermeticidad.

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos mínimos necesario antes, durante y después de la instalación, para que cumpla con las especificaciones de calidad y seguridad durante su operación o puesta en servicio.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

…

B.01. El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Distribución y consumo de gas L.P. Recipientes portátiles y sus accesorios. Parte 3.- Cobre y sus aleaciones. Conexión integral (cola de cochino) para uso de gas L.P.	NOM-018/3	SCFI
Distribución y consumo de gas L.P. Recipientes portátiles y sus accesorios. Parte 4. Reguladores de baja presión para gases licuados de petróleo	NOM-018/4	SCFI
Recipientes portátiles para contener gas L.P. no expuestos a calentamiento por medios artificiales	NOM-011-SEDG	Secretaría de Energía
Conexiones roscadas de hierro maleable Clase 1,03 MPa (10,5 kg_f/cm^2) y 2.07 MPa (21 kg_f/cm^2)	NMX-H-22	Secretaría de Energía

Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías	NOM-026-STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Instalaciones de gas	2.03.09.002	G.D.F.
Instalaciones hidráulicas en edificación	3.01.02.021	G.D.F.
Aplicación de pinturas, lacas y barnices	3.01.02.047	G.D.F.
Tubos de cobre, conexiones y válvulas	4.01.02.014	G.D.F.
Tubos y accesorios de acero	4 01 02.015	G.D.F.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C01. Los materiales necesarios para las instalaciones de gas en edificios, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez, prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. En la instalación de tubos y piezas especiales para la alimentación, regulación y distribución de gas en edificios, se debe tomar en cuenta lo señalado en la Cláusula E del capitulo 3.01.02.021 “Instalaciones Hidráulicas en Edificación” en lo que corresponda y lo indicado a continuación:

a. Las especificaciones que deben cumplir los materiales que constituyen los tubos, piezas especiales y las conexiones que conducen gas L.P. en baja presión regulada, en alta presión regulada, en alta presión no regulada y en fase líquida; deben cumplir con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana

CIUDAD DE MÉXICO

NOM-004-SEDG “Instalaciones de aprovechamiento de gas L.P. Diseño y construcción”, vigente.

b. De acuerdo con su ubicación, las tuberías se clasifican en visibles, enfundadas, ocultas, en trinchera y subterráneas. De acuerdo con su presión de servicio nominal, se clasifican en tuberías de alta presión regulada y baja presión regulada.

c. No se permite la instalación de tuberías en cubos o casetas de elevadores, tiros de chimenea, ni lugares que atraviesen cisternas, cimientos, huecos formados por plafones, cajas de cimentación, registros eléctricos o electrónicos. Las tuberías deben quedar separadas 10 cm como mínimo de conductores eléctricos cuya tensión sea menor o igual que 127 volts; cuando los conductores eléctricos conducen energía eléctrica mayor que 127 volts, la separación debe ser de 20 cm. Cuando la tensión nominal de los conductores eléctricos sea mayor que 127 volts y no estén contenidos dentro de canalizaciones o ductos, la separación mínima debe ser de 50 cm. No existe distancia de separación mínima, cuando los conductores manejen 1,2 voltios o 0,1 amperes.

d. En las tuberías metálicas rígidas sólo se permiten dobleces menores de 45º, cuando operen a presión regulada. Cuando existan otras tuberías que conduzcan fluidos no corrosivos a temperaturas hasta 333 K (59,85 ºC), la separación en toda su longitud con tuberías que conducen gas L.P., debe ser de 10 cm; cuando la temperatura sea mayor que la indicada en este párrafo, la separación debe ser de 20 cm. Para el caso de que la tubería conduzca fluidos corrosivos, la distancia debe ser de 50 cm.

e. Para instalaciones ocultas o subterráneas, se puede utilizar tubería metálica rígida, tubería de polietileno de mediana o alta densidad, con o sin refuerzo metálico; para instalaciones aparentes, únicamente se permiten tuberías metálicas. Los extremos terminales de las tuberías deben estar conectados al aparato de consumo, o en su caso, taponados. Para la conexión de aparatos de consumo sujetos a vibración, o móviles, se debe usar manguera con una longitud máxima de 1,50 m, pero no deben pasar a través de muros, divisiones, puertas, ventanas o pisos, ni quedar ocultas. Entre dos válvulas de cierre colocadas en tuberías que manejen gas L.P. líquido, se debe colocar una válvula de relevo hidrostático, con presión de apertura no menor que 2,41 MPa (24,575 kg_f/cm^2).

f. No se permite la instalación de tuberías que conduzcan gas L.P. en fase líquida en el interior de construcciones. En sótanos si se permite, pero solo para abastecer los aparatos de consumo que allí se encuentren, estas tuberías deben ser visibles y el sótano debe contar con ventilación natural; debe instalarse una válvula de cierre manual en un punto de fácil acceso fuera del sótano seguida de un manómetro de rango apropiado. Todas las tuberías deben estar protegidas contra daños mecánicos.

CIUDAD DE MÉXICO

g. Se permite la instalación de tuberías visibles que conducen gas L.P. líquido o gas L.P. vapor en alta presión no regulada. Las tuberías se deben soportar a cada 3,00 m como máximo, con soportes, grapas o abrazaderas que permitan el deslizamiento de las mismas y eviten su flexión por peso propio y las que por condición de diseño atraviesen claros o queden separadas de la construcción, se deben soportar en ambos extremos. En los sitios donde sean previsibles esfuerzos mecánicos, des alineamientos o vibraciones por asentamientos o movimientos desiguales, se debe dotar de flexibilidad a la tubería mediante rizos, curvas omegas, juntas de expansión o conexiones, no se permite el uso de manguera para este fin. Cuando se requiera alimentar de gas L.P. a aparatos de consumo instalados en ambientes corrosivos, debe instalarse tubería adecuada a dicho ambiente.

h. La instalación de tuberías ocultas sólo se permite en baja presión regulada, pero no se permite el uso de uniones roscadas o bridadas; cuando recorran ductos, éstos deben ser específicos para el propósito de ventilar su recorrido y quedar abiertos permanentemente al exterior en ambos extremos; si el muro es hueco, la tubería debe ahogarse en mortero en la parte que se aloje en el muro o enfundarse. En instalaciones ocultas no se permite el uso de uniones roscadas o bridadas

i. Los requisitos que se deben cumplir en la instalación de tuberías subterráneas, son entre otros:

1. En este tipo de instalaciones no se permite el uso de uniones roscadas o bridadas; su parte superior debe estar a una profundidad mínima de 0,60 m del nivel de piso terminado, cuando sobre ellas no exista tráfico vehicular y a cuando menos un metro en los casos de existir circulación de vehículos. Las tuberías metálicas deben protegerse contra la corrosión tomando en cuenta la naturaleza del subsuelo y su resistividad eléctrica. Para su protección, pueden ahogarse en concreto o utilizarse materiales bituminosos, fibra de vidrio, felpa, cinta plástica, protección catódica o una combinación de ellas.

2. Debe instalarse un alambre de cobre AWG con forro, adosado a tuberías no metálicas que se instalen subterráneas. Los extremos de dicho alambre deben quedar visibles en los puntos donde la tubería aflora. Las tuberías subterráneas que conducen gas L.P. que se ubiquen en patios o jardines deben protegerse contra daños producidos al excavar, usando fundas metálicas, ahogadas en concreto o medios similares.

j. Los requisitos que se deben cumplir en la instalación de tuberías de servicio para conducir gas L.P. en baja presión regulada, son los siguientes:

1. El recorrido de las tuberías en muros puede ser en cualquier dirección; si son ocultas en ranuras, deben estar cubiertas por mezcla de mortero o argamasa de otro tipo, si la trayectoria es horizontal, la ranura debe hacerse como mínimo 10 centímetros sobre el nivel de piso terminado.

CIUDAD DE MEXICO

Cuando la instalación se haga sobre losas de piso y deba quedar oculta, dicha instalación debe quedar ahogada en concreto.

k. Los requisitos que se deben cumplir en la instalación de tuberías que conducen gas L.P. en alta presión regulada, son los siguientes:

1. Sólo se permiten instalarlas en forma visible. Cuando en las instalaciones clases A, A1, B y B1, las tuberías no queden a la intemperie, sólo se permite alta presión regulada en el interior de las construcciones en los casos destinados a abastecer aparatos de consumo; si todos los aparatos de consumo trabajan en baja presión regulada, el cambio de régimen debe hacerse en el exterior de la construcción. En este tipo de instalaciones no se permiten mangueras ocultas y su conexión con las tuberías metálicas debe quedar visible.

l. La instalación de las tuberías de llenado, deben cumplir con los requisitos siguientes:

1. Se debe contar con tubería de llenado en los siguientes casos:

1.1. Cuando la manguera del auto tanque en todo su recorrido, no quede a la vista del personal que efectúa el llenado.
1.2. Cuando para el llenado del recipiente, la manguera tenga que pasar por el interior de la construcción.
1.3. Cuando el recipiente se ubique a una altura mayor que 7,00 metros sobre el nivel de la banqueta o piso terminado.
1.4. Cuando la válvula de llenado del recipiente esté ubicado a más de 10,00 m del costado de la construcción que da al auto tanque.
1.5. Cuando la distancia entre los cables de alta tensión y el paso de la manguera, sea menor que 3,00 m.
1.6. Cuando el tendido de la manguera desde el auto tanque hasta la fachada de la construcción donde está localizado el recipiente, no se haga sobre el nivel de piso terminado de dicha construcción.

2. Las tuberías de llenado pueden ser individuales o múltiples y además:

2.1. Sólo pueden ser instaladas en forma visible y en todo su recorrido debe quedar sujeta a la construcción mediante soportes apropiados. Deben instalarse en el exterior del inmueble donde se localice el recipiente del usuario y en ningún caso se debe instalar sobre zona colindante de otra propiedad, ni estar dentro de una junta sísmica.

2.2. La boca de la toma donde se conecta la manguera del auto tanque se debe situar en el exterior de la construcción, a una altura no menor que 2,50 m del nivel de piso terminado y a cuando menos 1,00 m de un medidor o tablero eléctrico. La boca de la toma no debe estar ubicada en áreas cerradas o cubos de luz y la distancia mínima de la toma a una

CIUDAD DE MÉXICO

flama debe ser de 3,00 m. Es opcional la instalación de tubería de retorno de vapores.

3. Los requisitos adicionales para la instalación de tuberías de llenado múltiple son los siguientes:

3.1. Todos los recipientes alimentados por esta tubería deben encontrarse ubicados en una misma construcción, deben ser de la misma capacidad, estar colocados de modo que alcancen su máximo nivel de llenado permisible a la misma altura, e interconectados en sus zonas de vapor y de líquido. La interconexión de las zonas de líquido debe hacerse con coples protegidos por válvulas internas o de exceso de flujo, seguidas estas últimas por válvulas de globo.

3.2. Estas tuberías no deben atravesar juntas de expansión o de cualquier otro tipo, utilizada en la construcción del inmueble. En la boca de la toma donde se conecta la manguera a la tubería, debe señalarse en un rótulo visible la siguiente identificación: “toma de llenado múltiple”. No se permiten tuberías de llenado múltiple para abastecer recipientes de varias instalaciones.

4. Los colores con los que se deben pintar las tuberías para su identificación, son los siguientes:

4.1. Amarillo, para gas L.P. en estado de vapor

4. 2. Amarillo con bandas blancas para gas L.P. en estado líquido. Las bandas de color se deben colocar de acuerdo con lo establecido con la Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS “Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías”, vigente. Como mínimo, deben pintarse de color blanco los 30 cm posteriores a la boca de la toma de llenado.

5. Las tuberías de llenado deben tener los siguientes accesorios:

5.1. Una válvula de cierre manual para una presión de cuando menos 2,73 MPa (27,838 kg_f/cm^2), junto al acoplador de la válvula de llenado del recipiente. En ningún caso se le debe quitar la válvula de llenado al recipiente.

5.2. Una válvula de globo para una presión de trabajo de 2,73 MPa (27,838 kg_f/cm^2) y una válvula de llenado, en la boca de la toma.

5.3. Una válvula de relevo hidrostático entre las dos válvulas de cierre manual, colocada en la parte más alta de la tubería, cuya calibración de apertura debe ser de 2,61 MPa (26,615 kg_f/cm^2) como mínimo. No se permite el uso de válvulas de servicio para esta aplicación. En la tubería de llenado, no se permite instalar

válvulas que se usen para recipientes portátiles, ni colocar desfogues o purgas en las tuberías de llenado.

6. Medidores volumétricos. Son optativos. Deben estar soportados apropiadamente, e instalados en sitios de libre acceso, de tal modo que las lecturas y mantenimiento se lleven a cabo en forma segura.

6.1. Medidores en fase vapor. Se permite instalarlos en el interior de construcciones, únicamente en sitios con ventilación natural, precedidos por una válvula individual de cierre de operación manual. Cuando se instalen en grupos de dos o más medidores, cada grupo debe estar precedido de una válvula de seccionamiento tipo globo o de cierre rápido.

6.2. Medidores en fase líquida. Se deben instalar en sitios con ventilación natural, a la intemperie o bajo cobertizo, precedidos y seguidos por una válvula individual de cierre de operación manual. No se permite instalarlos en el interior de construcciones.

m. Aparatos de consumo. La mínima presión de gas L.P. en los orificios de las espreas de aparatos que trabajan en baja presión regulada debe ser de 2,24 kPa (0,023 kg_f/cm^2). Estos aparatos de consumo deben instalarse en lugares que cuenten con ventilación natural permanente; cuando se instalen en lugares cerrados, deben instalarse chimeneas con tiro directo natural o forzado, para el desalojo al exterior de los gases de la combustión y proveer los medios adecuados para suministrar permanentemente aire del exterior. Antes de cada aparato de consumo, se debe colocar una válvula de cierre de operación manual; cuando las condiciones de la instalación no lo permita, se debe colocar, se debe colocar una válvula que controle la totalidad de los aparatos, la cual debe quedar colocada en un lugar visible y de fácil acceso. Si los aparatos de consumo fijo, tales como hornos empotrados, calentadores de agua, cocinas integrales, etc., se conectan con tubo flexible, éste no debe exceder de 1,50 m; y además:

1. En locales con instalaciones clases B, B1, y C, cuando los aparatos de consumo sean de uso colectivo (escuelas, laboratorios, baños, etc.), se debe instalar una válvula de cierre general de operación manual localizada de forma visible en el mismo nivel arquitectónico que los aparatos de consumo, claramente identificada y de fácil acceso para su operación.

2. Calentadores de agua. Este tipo de aparatos debe instalarse a la intemperie o en sitio con ventilación permanente; cuando no queden a la intemperie, deben contar con chimenea que descargue los gases de combustión al exterior.

3. Calefactores. Los que se utilicen para calentar recámaras o dormitorios, deben ser del tipo ventilado, cuyo diseño permita desalojar al exterior

CIUDAD DE MEXICO

los gases de combustión y deben quedar instalados de forma permanente, mediante un rizo de cobre flexible, con longitud no mayor que 1,50 m. Los calefactores móviles se deben conectar mediante manguera con una longitud máxima de 2,50 m.

E.02. La ubicación y las distancias entre tanques, equipos y dispositivos deben observarse en el capítulo 2.03.09.002 “Proyecto de gas combustible” del Libro 2 tomo III de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal y además:

a. En azoteas, las tuberías deben quedar protegidas adecuadamente de daños mecánicos y del tránsito de personas, para evitar su deterioro.

b. Se debe obturar todo extremo de tubería destinada a conectar muebles, durante el proceso de construcción aún cuando antes de tales extremos se instale llave de cierre.

c El curvado de los tubos de cobre rígido debe hacerse con herramienta especial, con calentamiento previo moderado y con la curvatura adecuada al diámetro del tubo. Ver inciso E.02.1 del Capitulo 21 “Instalaciones Hidráulicas en Edificios” de este Libro 3 tomo II

d. Cuando el regulador de presión y el medidor de vapor se instalen dentro de un gabinete, éste debe ser de material incombustible, debe estar dotado de ventilación y tener fácil acceso para reparaciones y lecturas.

e. Sólo se debe aceptar la instalación de tubería de cobre flexible para la conexión de muebles desde la punta de tubería rígida.

CIUDAD DE MEXICO

E.03. Las uniones en las tuberías para instalaciones de gas en edificios, se deben realizar de la manera indicada a continuación:

a. En tuberías de fierro, la unión debe hacerse por medio de roscas, bridas, juntas deslizables o soldadura de fusión de arco eléctrico.

b. Si la unión o conexión es por medio de roscas, se puede emplear un material sellante apropiado que permita su hermeticidad como cinta de teflón, pero no se debe aceptar pasta de litargirio y glicerina, ni pintura de esmalte.

c. Las de cobre rígido se deben unir mediante conexiones apropiadas con soldadura de estaño, y las de cobre flexible se deben hacer abocinando las puntas y uniéndolas con piezas especiales roscadas.

d. No se deben emplear uniones intermedias de tubo tales como coples, niples, conectores, etc. en tramos rectos menores que 6,00 metros, excepto en derivaciones indicadas por el proyecto.

e. La interconexión entre dos tipos diferentes de tubería se debe hacer únicamente con las piezas especiales diseñadas para ello.

E.04. En los edificios o casas unifamiliares de hasta tres niveles, se pueden utilizar recipientes portátiles. Cuando los edificios tengan más de tres niveles o multifamiliares, deben instalarse tanques estacionarios de la capacidad indicada por el proyecto. Ambos tipos de recipientes de almacenaje deben ser nuevos y aprobados para su uso por la instancia que indique la Secretaría de Economía.

E.05. Los recipientes para gas, ya sean fijos o portátiles, así como los aparatos consumidores, deben cumplir con las siguientes indicaciones:

a. Los recipientes se deben colocar sobre piso firme y nivelado; el sitio de ubicación debe ser aquel que tenga ventilación natural.

b. Las distancias a las que se refiere este sub inciso son el radio de una esfera en cuyo centro se encuentra colocada la boca de la válvula de relevo de presión. Cuando un recipiente tenga dos o más válvulas de relevo de presión, las distancias deben cumplir para todas ellas. Estas distancias pueden tener una tolerancia máxima del 2 %.

c. La separación mínima entre un recipiente fijo y uno portátil debe ser de 5,00 metros. Si existe un muro de por medio, cuya altura sea 50 cm mayor a la altura de la válvula del recipiente portátil, esta distancia puede reducirse a un metro.

d. Cualquier tipo de recipiente se debe colocar a una distancia mínima de 3,00 metros de.

CIUDAD DE MÉXICO

1. Flamas directas
2. Bocas de salida de chimenea
3. Motores eléctricos o de combustión interna
4. Anuncios luminosos
5. Interruptores y conductores eléctricos
6. Puertas o ventilas de casetas de elevador

e. Los tanques que por requerimientos de proyecto tengan que ser subterráneos se deben proteger catódicamente con uno o más ánodos de magnesio, según se requiera. También se deben proteger contra golpes, maltrato y paso de vehículos, utilizando los medios de protección necesarios como postes, topes o bardas, atendiendo, en cuanto a dimensionamiento y rellenos, a lo indicado en el proyecto o lo ordenado por la supervisión.

f. Antes de cubrir la fosa y las tuberías, deben llevarse a cabo pruebas de hermeticidad del tanque, tuberías y conexiones requeridas indicadas en el inciso E.06 de este capítulo.

g. Debe instalarse aislamiento eléctrico mediante coples aislantes entre el recipiente y la tubería, en la unión de la tubería y el regulador de presión y en el sitio donde la tubería aflore.

E.06. Toda la tubería oculta o visible que conduzca gas, debe ser objeto de pruebas de hermeticidad antes de ponerla en servicio, utilizando aire, bióxido de carbono o gas inerte. Independientemente de si la prueba es a baja o alta presión, no se permite ningún otro fluido y no debe utilizarse Oxigeno ni gas L.P. Dichas pruebas se deben realizar de la manera siguiente:

a. Para la revisión de la hermeticidad, las conexiones deben estar libres de recubrimiento y las tuberías deben presurizarse mediante un fluido compresible. La detección de las fugas puede hacerse mediante manómetro, jabonadura, o detector de fugas. Una vez que el manómetro registra la presión requerida, la fuente de presión debe desconectarse del sistema e iniciar el tiempo de prueba, en presencia de una Unidad Verificadora acreditada y aprobada por el cumplimiento de la Norma Mexicana NOM-004-SEDG vigente, quien debe incluir en su dictamen el resultado de la prueba, si ésta es aceptable, cuando durante el tiempo de revisión no se registra disminución alguna de la presión de revisión, o no se detecta fuga. La revisión de la hermeticidad de la conexión entre la tubería y los aparatos de consumo, debe hacerse a la presión y condiciones de operación del aparato de consumo.

b. El tiempo de duración de la revisión de la hermeticidad, debe ser de 30 minutos como mínimo por cada 14 m^3 de volumen geométrico que presenten las tuberías a revisar.

c. Para las tuberías en alta presión regulada, la presión para la revisión de hermeticidad, debe ser entre 1,5 y 2,0 veces la presión de servicio nominal de esta tubería. Para las tuberías en baja presión regulada, la presión manométrica para la revisión de la hermeticidad debe ser entre 3,43 y 3,92 kPa, (0,035 a 0,040 kg_f/cm^2).

d. Las tuberías que operan a presión no regulada la presión para la revisión de hermeticidad de las tuberías que manejan vapores de gas L.P., provenientes de la salida de un vaporizador y de aquellas que lo manejan sin un medio mecánico que lo impulse, debe quedar comprendida entre 0,490 y 0,588 MPa (5 a 6 kg_f/cm^2). La presión para la revisión de la hermeticidad de las tuberías que manejan vapor de gas L.P. impulsado por un compresor debe quedar comprendida entre 0,980 y 1,176 MPa (10 a 12 kg_f/cm^2). Esta misma presión de hermeticidad aplica para las tuberías de llenado y las que manejan gas L.P. en fase líquida.

CIUDAD DE MEXICO

E.07. La instalación eléctrica en este tipo de instalaciones de gas L.P. debe cumplir con lo especificado en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE “Instalaciones Eléctricas (utilización), vigente.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Suministro, instalación y pruebas de tubería para gas combustible.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo**,** el suministro del tubo, gas L.P., aire, bióxido de carbono**,** o gas inerte para las pruebas, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para los acarreos horizontal y/o vertical**,** para la instalación apropiada de la tubería, cortes, dobleces, abocinado, acoplado, fijación, pruebas requeridas; retiro de la señalización, del material sobrante y desperdicios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo**;** el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de los tubos instalados, de acuerdo a líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos de instalación y pruebas de tubería, aprobados por la supervisión dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo..

CIUDAD DE MEXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS.

( ) Suministro, instalación y pruebas de tubería para gas combustible

( ) Tubería de fierro galvanizado cédula 40 u 80 para gas con diámetros entre 6,4 mm (1/4") y 25,0 mm (1") $/m

( ) Tubería de cobre tipo "L" para gas con diámetros entre 6,4 mm(1/4”) y 25,0 mm (l"). $/m

( ) Tubería flexible de cobre tipo "L" para gas con diámetros entre 6,4 mm (1/4") y 19,0 mm (3/4"). $/m

F.02. ( ) Suministro, instalación y pruebas de piezas especiales para gas.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de las piezas especiales, gas L.P., aire o gas inerte para las pruebas, materiales de

consumo menor; puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios**;** la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la instalación apropiada de las piezas especiales con la tubería, acoplado, fijación, pruebas requeridas; retiro de la señalización, material sobrante y desperdicios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas instaladas de acuerdo a líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

Además de los materiales considerados en los incisos F.02, F.03 y F.05 del capítulo 21 Instalaciones Hidráulicas en los Edificios del Libro 3 tomo II, de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal**,** se podrán incluir los siguientes:

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de
piezas especiales para gas combustible $/pza.

CIUDAD DE MÉXICO

F.03.( ) Suministro, instalación y pruebas de válvulas para gas.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de las válvulas, aire o gas inerte para las pruebas, materiales de consumo menor; puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la instalación apropiada de las válvulas con las piezas especiales **y** con la tubería, acoplado, fijación, pruebas requeridas**;** retiro de la señalización, material sobrante y desperdicios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las válvulas instaladas de acuerdo a líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

.CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de válvula para gas combustible $/pza.

F.04. ( ) Suministro, elevación, instalación hasta seis metros de altura y pruebas de tanque estacionario para gas.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios y/o escaleras en caso de ser necesario, el suministro del tanque con todos sus accesorios, materiales necesarios para su fijación, gas inerte o aire para las pruebas y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la instalación y fijación apropiada del tanque y las pruebas; retiro de la señalización, andamios y/o escaleras, material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta, del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se debe contar el número de tanques instalados, de acuerdo a líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos de instalación del tanque aprobados por la supervisión dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MEXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Tanque estacionario para gas con capacidades entre 300 litros (151 kg) y 5 000 litros (2 520 kg). $/pza

F.05. ( ) Elevación a más de seis (6) metros de tanque estacionario para gas.- El costo directo incluye: la señalización para la delimitación del área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios y/o escaleras**,** la mano de obra necesaria para el acarreo horizontal y/o vertical, par**a** la instalación y desmontaje de andamios y escaleras, así como la operación del equipo necesario para efectuar el trabajo, materiales de consumo menor; puestos en el sitio de los trabajos mermas y desperdicios; retiro de la señalización, andamios y/o escaleras, material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza-metro.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la altura excedente a seis metros a la cual se lleve al tanque elevado, de acuerdo a líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos de instalación del tanque aprobado por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo..

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Elevación de tanque estacionario para gas en alturas mayores a seis metros con capacidades entre 300 litros (151 kg) y 5 000 litros (2 520 kg). $/pza-m

F.06. ( ) Suministro, elevación, instalación y prueba de cilindro portátil de gas.- El costo directo incluye: el suministro del cilindro, regulador con accesorios, gas. L.P., aire o gas inerte para las pruebas y materiales de consumo menor; puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la instalación en el lugar apropiado con sus aditamentos y pruebas requeridas, retiro del material sobrante y desperdicios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza

CIUDAD DE MÉXICO

Para efectos de cuantificar, se debe contar el número de cilindros instalados, de acuerdo a líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos de instalación de cilindros aprobados por la supervisión dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

( ) Suministro, instalación, pruebas incluyendo regulador y sus accesorios, para cilindro portátil de gas con capacidad entre 15 y 45 kg. $/pza.

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÓN
CAPÍTULO 023 INSTALACIÓN DE SISTEMAS CONTRA INCENDIO

A. DEFINICIÓN

A.01. Actividades para colocar el conjunto de extintores, instalar bombas, motores, tableros de control, conectar hidrantes, tubos y accesorios de manera permanente, con la finalidad de controlar y extinguir incendios en una edificación.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen conceptos que intervienen o pueden intervenir en la Instalación de Sistemas Contra Incendio, y que se tratan en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, o Regionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las Cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará mención en este capítulo.

CONCEPTOS	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal		G.D.F.
Sistemas Contra Incendio	2.03.09.005	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Excavación para formación de zanjas	3.01.01 006	G.D.F.
Relleno de zanjas que alojan conductos	3.01.01.007	G.D.F.
Construcción de sistemas de agua potable	3.01.01.025	G.D.F.
Instalaciones hidráulicas en edificación	3.01.02.021	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Instalación de bomba centrífuga para conducción de agua	3.01.02.050	G.D.F.
Tubos de cobre, conexiones y válvulas	4.01.02.014	G.D.F.
Tubos y accesorios de acero	4.01.02.015	G.D.F.
Válvulas, piezas especiales y accesorios de acero para tuberías	4.01.02.016	G.D.F.
Normas Técnicas Complementarias para el proyecto arquitectónico		G.D.F.
Señalización de seguridad	NOM-DGM-S-015	SECOFI
Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo	NOM-002	STPS
Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías	NOM-026	STPS
Manual del Ramo de Incendio	IV	Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS)
Normas de Ingeniería de Diseño, Instalación Hidráulica	10	IMSS
Edificación. Componentes. Resistencia al fuego. Determinación	NMX-C-307	SECOFI
Instalación de motor eléctrico	3.01.02.031	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C 01. Las piezas especiales, válvulas y tubos para control y conducción del agua o las que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto y éste debe sujetarse a lo indicado en las Normas Oficiales Mexicanas NOM, Normas Mexicanas NMX y/o Reglamentos correspondientes.
De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre Calidad de

Materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tiene prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

D. EQUIPOS Y SU INSTALACIÓN.

D.01. Los extintores deben cumplir con lo siguiente:

a. Deben ser del tipo y capacidad que marque el proyecto, además tener una leyenda inviolable donde se indique el tipo de agente extinguidor, el nombre del fabricante o responsable de su funcionamiento y que al ser instalado le quede cuando menos un 95% de vida útil.

b. Deben proceder de un fabricante reconocido en el medio, estar amparado por una factura y disponer de un instructivo de operación en idioma español.

D.02 En la red contra incendio se debe cumplir con lo siguiente:

a. El equipo de bombeo (bomba y motor), la red contra incendio (tubos, válvulas y accesorios) deben ser del diámetro, capacidad y características establecidas en el proyecto y éste debe sujetarse a lo establecido en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias correspondientes, una vez instalado probarse a toda su capacidad en conjunto con el sistema.

b. Colocar los controles en sitios visibles y de fácil acceso, libres de obstáculos y protegidos de la intemperie.

c. Las mangueras del equipo contra incendio pueden estar en un gabinete cubierto por un cristal de 4 mm de espesor y que cuente en su exterior con una herramienta, dispositivo o mecanismo de fácil apertura que permita romperlo o abrirlo y acceder fácilmente a su operación en caso de emergencia.

d. Una vez terminada de instalar la red contra incendio, ésta se debe pintar con esmalte color rojo.

e. Además lo indicado en la Cláusula D del Libro 3.01.02.050. “Instalación de bomba centrífuga para conducción de agua”.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. En la instalación de extintores se debe cumplir con lo siguiente:

CIUDAD DE MÉXICO

a. El extintor se debe colocar a una altura del piso no menor de 10 centímetros, medidos a partir del nivel de piso terminado a la parte más baja del extintor y a una altura máxima de 1,50 metros sobre el nivel de piso terminado a la parte más alta del extintor, sobre una ménsula de aluminio o de fierro galvanizado que garantice una buena sujeción, a la vez que permita desmontarlos y utilizarlos rápida y fácilmente.

b. Colocarse en sitios donde la temperatura no exceda de 323 K (50° C) y no sea menor de 268 K (-5° C)

c. No deben colocarse a la intemperie.

d. La ubicación de extintores debe estar de acuerdo a lo establecido en la Norma NOM-026-STPS, indicada en la Cláusula B de Referencias.

E.02. En la instalación del equipo de bombeo para el sistema contra incendio se debe cumplir con lo siguiente:

a. Debe tener como mínimo dos fuentes de energía: una eléctrica y otra de combustión interna, además de funcionar de manera automatizada.

b. Contar con un sistema de bomba jockey para mantener la presión constante en toda la red hidráulica.

c. Contar con una toma siamesa accesible y visible para el servicio de bomberos, conectada a la red hidráulica y no a la cisterna de suministro de agua.

d. Los sistemas automáticos de control deben contar con un control manual para suplir a aquellos en caso de falla.

e. Además lo indicado en la Cláusula E.01. del capítulo 3.01.02.050 “Instalación de bomba centrífuga para conducción de agua”, de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, mencionado en la cláusula B de Referencias.

E.03 Para la instalación de la bomba centrífuga vertical tipo turbina u horizontal para el sistema contra incendio se debe proceder de acuerdo a lo mencionado en la Cláusula E. del capítulo 3.01.02.050 “Instalación de bomba centrífuga para conducción de agua”, de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, indicado en la cláusula B de Referencias.

E.04 Para la instalación del motor eléctrico vertical de flecha hueca o del cabezal de engranes en ángulo recto, debe atenderse a lo señalado en el capítulo 3.01.02.031 “ Instalación de motor eléctrico”, de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, indicado en la Cláusula B de Referencias.

E.05. Previo a la instalación de una bomba centrífuga horizontal para el sistema contra incendio se debe proceder de acuerdo a lo mencionado en la cláusula E. del

CIUDAD DE MEXICO

capítulo 3.01.02.050 “Instalación de bomba centrífuga para conducción de agua”, de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, indicado en la Cláusula B de Referencias.

E.06. Para la instalación de tubos, válvulas y piezas especiales en sistemas de conducción de agua a presión, se debe tomar en cuenta lo indicado en el capítulo 3.01.01.025 “Construcción de sistemas de Agua Potable”, de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, indicado en la Cláusula B de Referencias.

E.07. Cuando se aplique recubrimiento a base de barreras contra fuego, se debe proceder de acuerdo a lo siguiente:

a. Recubrimiento contra fuego en estructuras de acero:

1. La superficie sobre la cual se va a colocar el recubrimiento debe estar limpia, de acuerdo a lo señalado por el fabricante; la limpieza puede hacerse con espátulas, cuñas y/o cepillos de alambre, con herramienta eléctrica con discos abrasivos para eliminar óxidos, salpicaduras de primarios o pinturas mal adheridas y de otros productos contaminantes. En aquellas áreas contaminadas con grasa o aceites, se debe complementar la limpieza con un tratamiento de solvente o detergente y agua.

2. La barrera contra fuego de tipo intumescente y sublimante, se debe aplicar al espesor recomendado por el fabricante por medio de llana metálica, rodillo o brocha, procurando tener un acabado uniforme, para obtener una protección contra fuego según lo especifique el proyecto.

CIUDAD DE MEXICO

b. Recubrimiento contra fuego en losacero.

1. Limpiar y preparar la superficie en forma manual, con espátulas, cuñas y/o cepillos de alambre o con herramienta eléctrica con discos abrasivos, para eliminar óxidos, salpicaduras de primarios o pinturas mal adheridas y otros productos contaminantes, y en aquellas áreas contaminadas con grasa o aceites, complementar la limpieza con un tratamiento de solvente o detergente y agua.

2. Una vez que la superficie se encuentre limpia, aplicar ya sea con brocha o por medios neumáticos, una capa de primario epóxico especial para acero galvanizado.

3. Una vez seca la capa de primario, aplicar la barrera contra fuego de tipo intumescente y sublimante, del espesor recomendado por el fabricante, por medio de llana metálica, rodillo o brocha, procurando tener un acabado uniforme, para obtener la protección contra fuego según lo especifique el proyecto.

c. Recubrimiento contra fuego en muros:

1 Limpiar y preparar la superficie con espátulas, cuñas y/o cepillos de alambre o con herramienta eléctrica con discos abrasivos, para eliminar óxidos, salpicaduras de primarios o pinturas mal adheridas y otros productos contaminantes, y en aquellas áreas contaminadas con grasa, o aceites, complementar la limpieza con un tratamiento de solvente o detergente y agua.

2 En seguida, aplicar una capa de imprimador de tipo vinil acrílico, para sellar la porosidad del sustrato.

3. Aplicar la pintura ignífuga y retardante, al espesor recomendado por el fabricante, por medio de llana metálica, rodillo o brocha, procurando tener un acabado uniforme, para obtener la protección contra el fuego indicada en el proyecto.

4. La supervisión debe verificar que los espesores aplicados, estén dentro de los rangos especificados por el fabricante (una vez que se haya secado el recubrimiento), para cumplir con el período de protección contra fuego especificado en el proyecto.

E.08. En todos los casos donde se empleen recubrimientos a base de barreras en estructuras metálicas en edificaciones a cargo del Gobierno del Distrito Federal, el proveedor de estos productos, debe entregar el certificado de calidad del material y de su instalación, una garantía de la vida útil del recubrimiento colocado, sometido a la temperatura y tiempo especificados contractualmente.

E.09 Una vez terminados los trabajos de instalación de sistemas contra incendio, la supervisión debe indicar a la contratista el sitio donde se colocará el material sobrante y los desperdicios, de tal forma que el área de trabajo permanezca limpia.

CIUDAD DE MÉXICO

F SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01 ( ) Suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de extintor. El costo directo incluye: el extintor con carga completa, elementos de fijación como abrazaderas, taquetes, tornillos y materiales de consumo menor, mermas y desperdicios, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, la colocación, limpieza y retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión, el equipo de seguridad de los trabajadores y la herramienta necesaria para su instalación y fijación.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar los extintores colocados en el sitio de los trabajos, de acuerdo al proyecto de ubicación de extintores avalado por el

corresponsable en instalaciones en el área de seguridad, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de extintor:

( ) Extintor de agua a presión	$/pza
( ) Extintor de bióxido de carbono	$/pza
( ) Extintor de polvo químico seco	$/pza
( ) Extintor de gas Halón 1311	$/pza
( ) Extintor de metal guard o G-1	$/pza
( ) Extintor de Met. L-X	$/pza
( ) Extintor de Na-x	$/pza
( ) Extintor de lith-x	$/pza
( ) Extintor de pyromet	$/pza

CIUDAD DE MÉXICO

F.02. Para el suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de bomba centrífuga vertical tipo turbina lubricada por agua o aceite para acoplarse a motor eléctrico vertical tipo jaula de ardilla se debe proceder de acuerdo a lo mencionado en el capítulo 3.01.02.050 “Instalación de bomba centrífuga para conducción de agua”, de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, indicado en la cláusula B de Referencias.

F.03. Para el suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de bomba centrífuga vertical tipo turbina, lubricada por agua o aceite para acoplarse a motor de combustión interna a diesel o gasolina, se debe proceder de acuerdo a lo mencionado en el capítulo 3.01.02.050 “Instalación de bomba centrífuga para conducción de agua”, de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, indicado en la cláusula B de Referencias.

F.04. Para el suministro e instalación motor eléctrico vertical tipo jaula de ardilla para acoplarse a bomba centrífuga vertical tipo turbina, se debe proceder de acuerdo a lo mencionado en el capítulo 3.01.02.031 “Instalación de motor eléctrico”, de las

Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, indicado en la cláusula B de Referencias.

F.05 Para el suministro de Instalación, pruebas y puesta en servicio de cabezal de engranes en ángulo recto, acoplado a bomba centrífuga vertical tipo turbina lubricada por aceite o agua, se debe proceder de acuerdo a lo mencionado en el capítulo 3.01.02.050 “Instalación de bomba centrífuga para conducción de agua”, de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, indicado en la cláusula B de Referencias.

F.06. Para el suministro e instalación de bomba centrífuga horizontal, para acoplarse a motor eléctrico horizontal. se debe proceder de acuerdo a lo mencionado en el capítulo 3.01.02.050 “Instalación de bomba centrífuga para conducción de agua”, de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, indicado en la cláusula B de Referencias.

F.07 Para el suministro e instalación de bomba centrífuga horizontal, para acoplarse a motor horizontal de combustión interna se debe proceder de acuerdo a lo mencionado en el capítulo 3.01.02.050 “Instalación de bomba centrífuga para conducción de agua”, de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, indicado en la cláusula B de Referencias.

F.08. ( ) Suministro e instalación de motobomba centrífuga horizontal (piloto) tipo “jockey”. El costo directo incluye: motobomba, elementos de fijación como taquetes, tornillos y materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, la colocación e instalación, limpieza y retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión, el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y equipo necesarios para su correcta instalación.

CIUDAD DE MEXICO

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar las motobombas instaladas en el sitio de los trabajos, de acuerdo al proyecto avalado por el corresponsable en instalaciones en el área de seguridad, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de motobomba centrífuga:

( ) Motobomba centrífuga horizontal tipo “jockey”. $/pza

F.09. ( ) Suministro e instalación de hidrante. El costo directo incluye: el gabinete de lámina con pintura horneada, de 50 x 75 x 17 cm, puerta con marco de lámina de 50 x 75 cm y vidrio semidoble, válvula angular de bronce, manguera de 38 mm de diámetro mínimo, boquillas y soporte para manguera, además de los elementos de fijación como taquetes, tornillos y material de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, la colocación e instalación, limpieza y retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión, el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y equipo necesarios para su correcta instalación.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar los hidrantes instalados en el sitio de los trabajos, de acuerdo al proyecto avalado por el corresponsable en instalaciones en el área de seguridad, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de hidrante:

( ) Hidrante con chiflón de 38 mm de diámetro, con las siguientes características técnicas.

CIUDAD DE MÉXICO

Válvula angular de 51 mm de diámetro.

Boquereles:
Para incendio clase “A” con chiflón de chorro que tenga en su punto de descarga un diámetro de 11,11 mm a 12,7 mm
Para incendio clase “A” con chiflón tipo regadera de 38 mm de diámetro.
Para incendio clase “B” o “C” con chiflón tipo neblina o atomizador de 38 mm de diámetro. $/pza
Mangueras de lino o algodón, forradas interiormente con hule de 38 mm de diámetro y 30 m de longitud.
Tubos de 64 mm de diámetro.

( ) Hidrante con chiflón de 51 mm de diámetro, con las siguientes características técnicas:

Válvula angular de 51 mm de diámetro. $/pza

Boquereles:
Para incendio clase “A” con chiflón de chorro que tenga en su punto de descarga un diámetro de 14,27 mm a 17,56 mm
Para incendio clase “A” con chiflón tipo regadera de 51mm de diámetro.
Para incendio clase “B” o “C” con chiflón tipo neblina o atomizador de 51 mm de diámetro.
Mangueras de lino o algodón, forradas interiormente con hule de 51 mm de diámetro y 30 m de longitud.
Tubos de 76 mm de diámetro.

( ) Hidrante con chiflón de 64 mm de diámetro, con las Siguientes características técnicas:

Válvula angular de 64 mm de diámetro.
Boquereles:
Para incendio clase “A” con chiflón de chorro que tenga en su punto de descarga un diámetro de 25,4 mm a 28,65 mm
Para incendio clase “A” con chiflón tipo regadera de 64 mm de diámetro.
Para incendio clase “B” o “C” con chiflón tipo neblina o atomizador de 64 mm de diámetro. $/pza
Para incendio clase “B” o “C” con chiflón tipo neblina o atomizador de 64 mm de diámetro.
Mangueras de lino o algodón, forradas interiormente con hule de 64 mm de diámetro y 30 m de longitud.
Tubos de 102 mm de diámetro.

CIUDAD DE MÉXICO

F.10. Para el suministro e instalación de válvulas, se procede de acuerdo a lo indicado en el capítulo 3.01.01.025 “Construcción de sistemas de agua potable”, de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, indicado en la cláusula B de Referencias.

F.11. Para el suministro e instalación de pieza especial de fierro fundido, se procede de acuerdo a lo indicado en el capítulo 3.01.01.025 “Construcción de sistemas de agua potable”, de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, indicado en la cláusula B de Referencias.

F.12. Para el suministro e instalación de pieza especial de acero al carbón cédula 40, se procede de acuerdo a lo indicado en el capítulo 3.01.01.025 “Construcción de sistemas de agua potable”, de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, indicado en la cláusula B de Referencias.

F.13. Para el suministro e instalación de tubos de acero al carbón cédula 40, se procede de acuerdo a lo indicado en el capítulo 3.01.01.025 “Construcción de sistemas de agua potable”, de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, indicado en la cláusula B de Referencia

F.14. ( ) Suministro, instalación y pruebas de rociadores. El costo directo incluye: el rociador, conexiones, elementos de fijación tales como bridas, contra bridas, juntas, empaques, tornillos, soportes, taquetes, soldadura y material de consumo menor, además de los dispositivos para su operación y control puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, la colocación, pruebas, limpieza y retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión, el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y equipo necesarios para su correcta instalación.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar los rociadores instalados y probados en el sitio de los trabajos, de acuerdo al proyecto avalado por el corresponsable en instalaciones en el área de seguridad, en cada período de los pactados en el contrato durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de rociador:

Rociador con orificio de:

( )	6,4 mm de diámetro	$/pza
( )	7,9 mm de diámetro	$/pza
( )	9,5 mm de diámetro	$/pza
( )	11,1 mm de diámetro	$/pza
( )	12,7 mm de diámetro	$/pza
( )	15,9 mm de diámetro	$/pza
( )	19,1 mm de diámetro	$/pza

F.15. ( ) Suministro y aplicación de recubrimiento a base de barreras contra fuego de tipo intumescente y sublimante (pastas semilíquidas de consistencia suave y pintura), así como ignífugas, auto extinguibles y retardantes de fuego (pinturas decorativas). El costo directo incluye: recubrimiento y materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la preparación de la superficie en forma manual o mecánica, el acarreo libre horizontal y/o vertical, aplicación, limpieza y retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión, el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.
La unidad de medida es el metro cuadrado, con dos decimales de aproximación.

Para cuantificar, se debe medir la superficie de recubrimiento y el espesor aplicado en el sitio de los trabajos, de acuerdo al proyecto avalado por el corresponsable

CIUDAD DE MÉXICO

en instalaciones en el área de seguridad, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Recubrimiento a base de barreras contra fuego de tipo intumescente y sublimante, de los siguientes espesores y tiempo de protección:

18 Mls (0,46 mm) para una protección de 1 hora $/m^2
23 Mls (0,58 mm) para una protección de 11/2 hora $/m^2
27 Mls (0,69 mm) para una protección de 2 horas $/m^2
40 Mls (1,016 mm) para una protección de 3 horas $/m^2

( ) Recubrimiento a base de pinturas ignífugas, auto extinguibles y retardantes de fuego de los siguientes espesores:

0,038 a 0,051 mm (0,0015” a 0,002”) $/m^2

Para zonas de alta corrosión en exteriores:

0,13 a 0,15 mm (0,005” a 0,006”) $/m^2

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÓN
CAPÍTULO 024 INSTALACIÓN DE TUBOS PARA CANALIZACIÓN DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS

A. DEFINICIÓN

A.01. Presentación, colocación y unión de tubos y piezas especiales para alojar y proteger mecánicamente a los conductores eléctricos.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la Instalación de Tubos para Canalización de Conductores Eléctricos y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTOS	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Instalaciones hidráulicas en edificación	3.01.02.021	G.D.F.
Productos de fibro-cemento	4.01.02.007	G.D.F.
Tubos y conexiones conduit metálicas para instalaciones eléctricas	4.01.02.017	G.D.F.
Conductores eléctricos	4.01.02.023	G.D.F.
Tubos y conexiones de materiales derivados de resinas sintéticas minerales termoplásticas	4.01.02.024	G.D.F.
Tubo conduit no-metálico	331-NOM-001-SEDE	Secretaria de Energía
Tubo conduit de polietileno	332-NOM-001-SEDE	Secretaria de Energía

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Tubo conduit no-metálico con cables preensamblados para usos subterráneos	343-NOM-001-SEDE	Secretaría de Energía
Tubo conduit metálico tipo semipesado	345-NOM-001-SEDE	Secretaría de Energía
Tubo conduit metálico pesado	346-NOM-001-SEDE	Secretaría de Energía
Tubo conduit rígido no-metálico	347-NOM-001-SEDE	Secretaría de Energía
Tubo conduit metálico tipo ligero	348-NOM-001-SEDE	Secretaría de Energía
Tubo conduit metálico flexible tipo ligero	349-NOM-001-SEDE	Secretaría de Energía
Tubo conduit metálico flexible	350-NOM-001-SEDE	Secretaría de Energía
Tubo conduit flexible hermético a los líquidos metálico y no-metálico	351-NOM-001-SEDE	Secretaría de Energía
Estructuración de edificios, instalaciones y obras complementarias Terminados.	3.04.02.009	Secretaría de Energía
Instalaciones eléctricas	Tomo 2	I.M.S.S.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.O1. Los tubos conduit, abrazaderas, conectores, adhesivos y demás materiales necesarios que se utilicen en las canalizaciones eléctricas, o los que en el caso particular se requieran, deben sujetarse a lo indicado en las normas oficiales correspondientes y cumplir con lo que especifique el proyecto.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender a lo establecido en el Libro 4 Calidad de Materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

C.02. Las tuberías conduit pueden ser metálicas o no metálicas, entre las primeras están las flexibles y las rígidas; pesadas, ligeras y semi pesadas. Entre las no metálicas se encuentran las de P.V.C., polietileno de alta densidad y fibrocemento. Todos los conectores empleados para lograr la adecuada unión de los ductos, deben ser del mismo material y tipo que las tuberías.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Previamente a su instalación, el contratista debe verificar que los tubos estén exentos de materiales extraños adheridos tanto en el interior como en el exterior.

E.02. No debe instalarse tubo conduit metálico con diámetro interior menor de (21 mm) milímetros, salvo que el proyecto indique lo contrario o por instrucciones de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

E.03. Las tuberías conduit instaladas en forma aparente, deben fijarse sobre elementos estructurales, por lo que ninguna tubería conduit se debe aceptar si está soportada en elementos de otras instalaciones como tuberías, ductos de aire acondicionado, estructuras de falsos plafones, o sobre cualquier otro elemento que presente poca estabilidad o que pueda elevar la temperatura de los conductores.

E.04. La sujeción de las tuberías conduit instaladas en forma aparente se debe hacer mediante abrazaderas tipo "LT\ "uña" u "omega" o con la soportería de diseño especial que se señale en el proyecto. Las abrazaderas deben fijarse a una distancia no mayor de 1,50 metros entre sí. Para cada salida de alumbrado y junto a cada caja de conexión se debe colocar una abrazadera. No se aceptan sujeciones hechas con madera o con alambre.

CIUDAD DE MEXICO

E.05. Previamente a la unión o acoplado de los tubos, se debe tener especial cuidado en eliminar las rebabas ocasionadas por el corte del tubo o por la hechura de roscas, con objeto de evitar el deterioro del material aislante de los conductores durante la operación de cableado.

E.06. Siempre que la distancia lo permita se deben instalar tubos conduit enteros, evitando el uso de pedacería y copies.

E.07. Todas las tuberías conduit o canalizaciones eléctricas deben colocarse en tal forma que no reciban esfuerzos provenientes de la estructura de la edificación que le puedan provocar deformaciones.

E.08. En el cruce con juntas de construcción, las tuberías deben hacerse con tubo conduit flexible de interior liso, con el fin de facilitar el cableado, considerando una longitud tal que absorba los desplazamientos máximos entre los elementos estructurales, salvo que el proyecto indique otras disposiciones.

E.09. Se debe evitar instalar tuberías conduit cerca o dentro de ductos o trincheras horizontales destinadas a instalaciones hidráulicas o sanitarias. En los casos que sea indispensable, se deben colocar en la parte superior de ellas y debe hacerse con tuberías conduit herméticas al agua y humedad en general, salvo que el proyecto o la Residencia de Obra a través de la Supervisión indiquen otras disposiciones.

E.10. En los casos que se requieran instalar canalizaciones ahogadas en los elementos de concreto, las tuberías deben sujetarse firmemente al acero de refuerzo después de que éste se haya colocado, con el objeto de evitar que sean desplazadas al efectuar el colado.

E.11. Las ranuras para alojar tuberías en los muros, deben ejecutarse sólo en líneas verticales. Las ranuras horizontales pueden hacerse únicamente cuando lo indique el proyecto o por instrucciones y aprobación de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

Las ranuras deben resanarse exclusivamente con mezcla de cemento y arena en la proporción que indique el proyecto o la Residencia de Obra a través de la Supervisión; pero de no especificarse, debe ser proporción 1:4, teniendo especial cuidado de que las tuberías conduit no queden en contacto directo con aplanados de yeso o en general con materiales que ataquen los componentes de la tubería conduit.

E.12. El contratista debe tomar las precauciones necesarias o indicadas en el proyecto para evitar pérdidas de energía en la instalación de tubería debido a diferencias considerables de temperatura en los extremos de un ducto (como en el caso de las cámaras frigoríficas).

CIUDAD DE MÉXICO

E.13. Deben hacerse canalizaciones individuales con tubería conduit para cada uno de los siguientes sistemas, salvo que el proyecto o la Residencia de Obra a través de la Supervisión, indiquen otras disposiciones:

a. Alumbrado y contactos.

b. Sonido e intercomunicación.

c. Teléfonos.

d. Alimentaciones de fuerza.

e. Alimentaciones generales de baja tensión.

f. Alimentaciones en servicios de emergencia.

g. Alumbrado exterior.

h. Redes exteriores en baja tensión,

i. Alimentaciones en alta tensión.

E.14. Las curvas en la tubería conduit pueden ser de un radio interior igual o mayor que seis (6) veces el diámetro exterior de la misma. En el caso de que los conductores tengan cubierta metálica, se deben considerar diez (10) veces el diámetro exterior.

E.15. En las tuberías conduit no deben permitirse más de dos curvas de noventa grados (90°) grados entre dos registros consecutivos.

E.16. El espaciamiento máximo entre registros para tendidos de tuberías conduit, no debe exceder a 25 metros y por cada metro la suma de los ángulos interiores formados por las curvas que hubiera necesidad de formar, no debe ser mayor a ciento ochenta grados (180°).

E.17. Cuando el tubo remate en una caja, ducto o gabinete, para su sujeción a éste debe colocarse un monitor o boquilla que evite raspaduras o posibles daños en el aislamiento de los conductores, salvo que en la construcción de la caja, ésta ofrezca una sujeción y protección equivalente.

E.18. En las tuberías conduit debe dejarse una guía de alambre galvanizado calibre dieciséis (16) o el calibre que indique el proyecto, para el alambrado posterior, dicha guía debe ser suministrada por el contratista.

E.19. Una vez terminada la colocación de la tubería, se deben taponear adecuadamente sus extremos para evitar la entrada de cuerpos extraños y conservar limpio el interior, principalmente de escurrimientos de concreto.

E.20. Las cuerdas de los extremos de la tubería conduit metálica pesada con rosca, se debe limpiar previamente antes de su acoplado, con el objeto de que los copies, curvas o contras y monitores se enrosquen fácilmente; no se admiten aquellas uniones que por su exceso de holgura, no aseguren una conexión firme de la tubería. Las cuerdas en los extremos de la tubería, deben tener una longitud mínima de 25 milímetros.

E.21. La tubería conduit metálica ligera sin rosca, se debe acoplar utilizando los accesorios apropiados mediante piezas y/o herramienta especial, de forma tal, que las uniones y conectores queden bien ajustados para asegurar una continuidad a lo largo de toda la canalización.

E.22. Se deben tomar las precauciones necesarias para evitar la entrada de mezcla y/o agua en el interior de los accesorios de unión según sea el caso o condición requerida.

E.23. Por ningún motivo, se debe permitir la instalación de tubo conduit metálico ligero, de más de 53 milímetros de diámetro.

E.24. Cuando sea necesario hacer curvas o dobleces (bayonetas) en una tubería conduit metálica, se deben utilizar dobladores especiales que garanticen mantener la misma sección interior útil del tubo. Es aceptable que las curvas que se hagan a

CIUDAD DE MEXICO

tuberías de 27 milímetros de diámetro o menores, se realicen con dobladores de mano; pero para diámetros mayores sólo se deberá hacer con dobladores especiales. No se deben aceptar tuberías conduit que al doblarlas hayan sufrido roturas o disminuciones considerables en su diámetro interior, ni con dobleces defectuosos hechos con herramientas inadecuadas.

E.25. Para curvas de noventa grados (90°) y diámetros de tubería de treinta y cinco milímetros) y mayores, deben utilizarse curvas prefabricadas.

E.26. Por ningún motivo se debe emplear el tubo metálico flexible como medio para la puesta a tierra de los equipos. Tampoco podrá instalarse tubo metálico flexible en diámetros mayores a 103 milímetros.

E.27. Salvo que el proyecto o la Residencia de Obra a través de la Supervisión indiquen otro procedimiento, la tubería conduit flexible, se debe fijar mediante conectores especiales rectos o curvos, según el tramo; y sólo podrá utilizarse para la conexión de equipos, en juntas constructivas o en casos específicos y en tramos no mayores a dos metros; para su fijación se deben usar grapas, abrazaderas o dispositivos similares, que no dañen el tubo y se deben colocar a uno punto cinco metros de distancia o intervalos menores y a una distancia no mayor de treinta centímetros de cada caja o accesorio.

E.28. Las tuberías conduit para alimentaciones a motores o equipos que pudieran tener vibraciones, deben rematarse en las cajas de conexiones con tuberías conduit metálicas flexibles, de una longitud mínima de 60 centímetros.

E.29. El contratista debe colocar en todas las canalizaciones diseñadas con tubo no metálico un conductor adicional, para la conexión a tierra de las partes metálicas de todos los aparatos que así lo requieran.

CIUDAD DE MEXICO

E.30. Las curvas que se requieran para el tubo no metálico, deben hacerse empleando la técnica y la herramienta apropiada, para que el tubo no se dañe y su diámetro interior no se reduzca sensiblemente.

E.31. Por ningún motivo se debe permitir la instalación de un tubo no metálico en lugares en donde esté expuesto a temperaturas iguales o mayores a 346 K (70°C), tomando en consideración tanto la temperatura ambiente del local como la temperatura de operación de los conductores.

E.32. Previamente a la aplicación del adhesivo a los tubos, conduit de P.V.C., el contratista debe limpiar sus extremos y asegurarse que la rigidez de la pieza especial (como son copies y conectores), sea la adecuada, observando todo lo indicado en el capítulo 3.01.02.021 Instalaciones Hidráulicas en Edificios, del Libro 3, citado en la cláusula "B" de Referencias.

E.33. En el caso de que se usen tubos de fibro-cemento, tanto los ductos como los copies y accesorios deben ser de un solo grado de calidad y estar libres de

materiales extraños en su interior y en su exterior, además no deben presentar grietas, abolladuras o cualquier otro tipo de defectos.

E.34. Si el ducto a usar es de fibro-cemento y según proyecto esté sin protección contra daños mecánicos o directamente enterrados, el ducto debe ser del tipo pesado (tipo 2). En caso de que el ducto tenga una adecuada protección mecánica o un recubrimiento de concreto, se podrá usar tubería tipo ligera.

E.35. Para tubo conduit flexible metálico o no metálico y para tubo conduit de P.V.C. y de polietileno de alta densidad, los cálculos deben basarse en los dimensiones de los diámetros interiores reales, proporcionados por el fabricante o indicados en las normas de proyecto

E.36. Los tubos conduit de acero roscado, pared gruesa esmaltada, se deben utilizar 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, debe utilizarse en los siguientes casos:

a. Instalaciones visibles

b. Instalaciones partes entre losa y falso plafón combinados con partes empotradas en muros o pisos.

c. En ambientes húmedos y salinos.

E.37. Las ranuras para alojar tuberías en los muros, deben ejecutarse como se indica en E.11; pero cuando exista la necesidad de ranurar horizontalmente para alojar la tubería, dicha ranura debe ser de 50 cm de longitud máximo.

CIUDAD DE MEXICO

E.38. Los soportes deben ser a base de los siguientes elementos.

a. Soleras, ángulos y canales de acero al carbón o galvanizados.

b. Barrenadas de acero al carbón o galvanizado, redondo de 9,6 mm (3/8") de diámetro mínimo atornillado

c. Anclas, cargas y taquetes de expansión

E.39. El contratista será responsable y deberá cubrir los gastos que ocasione, cuando por no haber realizado los trabajos en su oportunidad de acuerdo con el programa, haya necesidad de romper los pisos, recubrimientos, plafones, muros y en general, cualquier elemento de un edificio para la instalación y/o colocación de tubos para canalización de conductores eléctricos.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Suministro, colocación y prueba de tubería conduit con altura máxima de entrepiso de 4,00 m.- El costo directo incluye: el suministro de materiales tales como tubería conduit, guías de alambre galvanizado para el cableado y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, ranurado y resanes, cortes, rebabeo, acoplado, bayonetas, preparación y armado en su caso, sujeción, pruebas, limpieza y retiro de desperdicios al sitio que determine la Residencia de Obra a través de la Supervisión; el equipo de seguridad de los trabajadores y el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo, de acuerdo al proyecto o las instrucciones de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

La unidad de medida debe ser el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la longitud de tubería instalada en el sitio de los trabajos, de acuerdo al proyecto aprobado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, y una vez probados por la Residencia de obra a través de la Supervisión,. El costo directo debe analizarse con las medidas intermedias de los diámetros nominales existentes en el mercado y no señalados en este apartado.

CONCEPTOS ESPECIFICOS

( ) Suministro, colocación y prueba de tubería conduit con altura máxima de entrepiso de 4.00 m $/m

( ) Tubo conduit grueso (pesado), galvanizado con diámetro entre 16 mm y 103 mm $/m

( ) Tubo conduit grueso (pesado), esmaltado con diámetro entre 16 mm y 103 mm $/m

( ) Tubo conduit pared delgada, galvanizado con diámetro entre 16 mm y 53 mm $/m

( ) Tubo conduit pared delgada, galvanizado con diámetro entre 16 mm y 53 mm $/m

( ) Tubo conduit pared extra delgada, esmaltado con diámetro de 16 mm $/m

( ) Tubo conduit pared extra delgada, galvanizado con diámetro

CIUDAD DE MÉXICO

de 16 mm $/m

( ) Tubo conduit de PVC tipo pesado, con diámetro entre entre 16 mm y 102 mm $/m

( ) Tubo conduit de PVC tipo ligero con diámetro entre 13 mm y 51 mm $/m

( ) Tubo conduit flexible tipo liquatite con diámetro entre entre 13 mm y 102 mm $/m

( ) Tubo conduit no metálico de polietileno con diámetro entre entre 16 mm y 102 mm $/m

F.02. ( ) Suministro y colocación de accesorio para tubería conduit con altura máxima de entrepiso hasta 4,00 m.- El costo directo incluye: el suministro de abrazaderas, contra y monitor, copies, codos, conectores y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, colocación, limpieza y retiro de desperdicios al sitio que determine la Residencia de Obra a través de la Supervisión; equipo de seguridad para los trabajadores y el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida debe ser la pieza o el juego según sea el caso

Para cuantificar, se deben contar las piezas o juegos instalados, de acuerdo al proyecto aprobado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.
Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión. El costo directo debe analizarse con las medidas de los diámetros indicados en estos conceptos específicos y además con las medidas intermedias de los diámetros nominales existentes en el mercado y no señalados en este apartado.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de:

( ) Abrazadera tipo uña de acero al carbón, para tubo conduit con diámetro entre 16 mm y 103 mm $/pza

( ) Abrazadera tipo uña de fierro galvanizado para tubo conduit con diámetro entre 16 mm y 103 mm $/pza

( ) Abrazadera tipo "omega" (Q)de fierro galvanizado para tubo conduit

con diámetro entre 16 mm y 103 mm $/pza

( ) Suministro y colocación de :

( ) Contra y monitor de PVC entre 13 mm y 102 mm $/juego

( ) Contra y monitor de fierro galvanizado entre 16 mm y 103 mm $/juego

( ) Contra y monitor de fierro galvanizado con rosca entre 16 mm y 103mm $/juego

( ) Suministro y colocación de :

( ) Copie esmaltado sin rosca con diámetro entre 16 mm y 53 mm $/pza

( ) Copie esmaltado con rosca con diámetro entre 16 mm y 103 mm $/pza

( ) Copie pared gruesa con rosca galvanizado con diámetro entre 16 mm y 103 mm $/pza

( ) Copie pared delgada sin rosca, galvanizado con diámetro entre 16 mm y 103 mm $/pza

( ) Copie conduit de PVC tipo pesado con diámetro entre 13 mm y 102 mm $/pza

( ) Suministro y colocación de:

( ) Codo esmaltado de 90°, pared delgada, sin rosca con diámetro entre 16 mm y 53 mm $/pza

( ) Codo esmaltado de 90°, pared gruesa, con rosca con diámetro entre 16 mm y 103 mm $/pza

( ) Codo de 90°, pared delgada, sin rosca, galvanizado con diámetro entre 16 mm y 53 mm $/pza

( ) Codo de 90°, pared gruesa, con rosca, galvanizado con diámetro entre 41 mm y 103 mm $/pza

( ) Codo de 90° de PVC, tipo pesado con diámetro entre 13 mm y 102 m $/pza

( ) Suministro y colocación de:

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Conector de pared delgada, sin rosca, galvanizado para diámetros entre 16 mm y 53 mm $/pza

( ) Conector conduit de PVC tipo pesado para cementar para diámetros entre 13 mm y 51 mm $/pza

( ) Conector para tubo conduit flexible tipo recto con diámetro entre 16 mm y 103 mm $/pza

( ) Conector para tubo conduit flexible tipo curvo con diámetro entre 16 mm y 103 mm $/pza

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÓN
CAPÍTULO 025 INSTALACIÓN DE DUCTO CUADRADO EMBISAGRADO

A. DEFINICIÓN Y OBJETO

A.01. Conjunto de maniobras para presentar, colocar y unir tramos de ducto metálico de sección cuadrada, provisto de tapa embisagrada o desmontable.

A.02. Objeto: Para alojar y proteger mecánicamente a los conductores.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la Instalación de Ductos Cuadrados Embisagrados y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Proyecto de instalaciones eléctricas	2.03.09.003	G.D.F.
Conductores eléctricos	4.01.02.023	G.D.F.
Tubos y conexiones conduit metálicos para instalaciones eléctricas	4.01.02.017	G.D.F.
Sistema de tierra y pararrayos	4.01.01.022	G.D.F.
Ductos metálicos y no metálicos con tapa	362-NOM-001-SEDE	Secretaria de energía
Ductos con barras (electrodos)	364-NOM-001-SEDE	Secretaria de energía

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. El ducto cuadrado embisagrado y los materiales necesarios para su instalación, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 Calidad de Materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Previamente a su instalación, debe verificarse que el ducto cuadrado embisagrado esté exento de materiales adheridos, tanto en el interior como en el exterior.

E.02. Por ningún motivo se deben instalar ductos cuadrados embisagrados dentro de muros, pisos o cubos de elevador, en lugares sometidos a vapores o gases corrosivos, lugares clasificados como peligrosos o cuando el ducto esté sujeto a daño mecánico.

CIUDAD DE MEXICO

E.03. El ducto cuadrado embisagrado se debe colocar de manera que su tapa quede en la parte superior y la bisagra abra hacia el frente.

E.04. Las conexiones del ducto cuadrado embisagrado deben quedar firmemente acopladas a especialmente en lo relativo a su tornillería.

E.05. El ducto cuadrado embisagrado debe quedar colocado independiente de otras instalaciones. Ningún ducto debe estar sujeto a otra tubería o elemento de otras instalaciones que puedan elevar la temperatura de los conductores o no den estabilidad al ducto. Cuando existan varias instalaciones en la misma zona, el ducto debe quedar al frente de ellas, de modo que sea la instalación más accesible.

E.06. Los ductos cuadrados embisagrados deben colocarse de tal forma que no reciban esfuerzos provenientes de la estructura de la edificación.

E.07. Los cortes que por razones de instalación se ejecuten en los ductos cuadrados, deben ser perpendiculares el eje longitudinal del mismo, eliminando las rebabas

para evitar que se perjudique el forro de los conductores durante el proceso de cableado.

E.08. Los soportes para la fijación de los ductos se deben instalar a una distancia no mayor de 1,50 m entre sí y no debe existir más de una unión de ducto cuadrado entre dos soportes consecutivos. Los soportes para el ducto deben atornillarse y sujetarse firmemente para evitar la posible torsión del ducto. No se deben aceptar sujeciones con soportes de madera o con alambre.

E.09. Toda la lomillería empleada en la instalación del ducto, debe ser la apropiada, de tal forma que se evite la presencia del par galvánico y con ello las oxidaciones.

E.10. Las derivaciones del ducto para alimentaciones secundarias, se deben efectuar con tubería conduit rígida metálica, usando exclusivamente las preparaciones en el ducto previstas para este fin, conectando la tubería con la contra y monitor específicos.

E.11. Todos los cambios de dirección, codos, derivaciones, ángulos, acoplamientos y demás accesorios similares deben instalarse mediante una efectiva unión mecánica con continuidad eléctrica para utilizar el ducto como un medio de puesta a tierra.

E.12. El ducto cuadrado embisagrado se debe colocar en pasillos o locales donde exista falso plafón y en general en áreas que sean de fácil acceso para su revisión y mantenimiento.

E.13. El calibre mínimo de la lámina de acero para este tipo de ductos debe ser el número 14 debiendo estar protegida contra la corrosión tal como zinc, cadmio o esmalte y con un recubrimiento de pintura exterior.

CIUDAD DE MÉXICO

E.14. Los ductos cuadrados embisagrados se deben instalar a la altura indicada en el proyecto o la ordenada por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, sin embargo ésta no puede ser menor de 1,50 m.

E.15. Los ductos metálicos, cajas, codos, uniones y accesorios, soportes y sus herrajes, deben ser de materiales aprobados para el medio ambiente donde se instalen.

E.16. Las canalizaciones de fierro, accesorios, soportes y sus herrajes de materiales ferrosos, deben protegerse adecuadamente contra la corrosión en su interior y en su exterior por una capa de material aprobado resistente a la corrosión, tal como zinc, cadmio o esmalte.

E.17. No se deben usar en exteriores o en lugares húmedos.

E.18. Los ductos metálicos y accesorios deben estar puestos a tierra.

E.19. Los ductos no deben usarse como medio de soporte, para otras canalizaciones, cables o equipo no eléctrico.

E.20. Los ductos no deben contener más de 30 conductores de fase. No se consideran conductores de fase los de circuitos de señalización o los conductores de control, utilizados únicamente para el arranque del motor.

E.21. En los ductos se permiten hacer derivaciones que sean accesibles. Los conductores, incluidos los empalmes y derivaciones, no deben ocupar más del 75% del área de la sección transversal del ducto en ese punto.

E.22. Se permite que los ductos metálicos pasen a través de paredes, si el tramo es continuo. Se debe mantener acceso a los conductores por ambos lados de la pared.

E.23. Los extremos finales de los ductos para cables deben estar cerrados.

E.24. Se permite el uso de ductos no-metálicos:

a. Sólo en instalaciones expuestas.

b. Donde estén expuestos a vapores corrosivos.

c. En lugares mojados, cuando estén aprobados para ese fin.

E.25. No se deben utilizar ductos no metálicos:

a. Cuando estén expuestos a daño físico.
b. En lugares peligrosos que puedan dañarlo.

c. Cuando estén expuestos a la luz del sol, excepto si están aprobados e identificados para ese uso.

d. Cuando estén expuestos a temperatura ambiente distinta para la que fue aprobado el ducto.

e. Con conductores cuyos límites de temperatura de aislamiento superen aquellos para los que está aprobado y listado el ducto no metálico.

E.26. No se permite el uso de electro ductos:

a. Cuando puedan estar sometidos a daño físico o a vapores corrosivos.

b. En cubos de elevadores.

c. En lugares clasificados como peligrosos, descritos en el subinciso 2.03.09.003 A.03.g.3 del Libro 2 de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal y a menos que estén aprobados para esos usos en particular, según la Norma NOM-001-SEDE, ambas, indicadas en la Cláusula B de Referencias.

CIUDAD DE MEXICO

d. A la intemperie o en lugares mojados, húmedos; a menos que estén aprobados e identificados para ese uso.

E.27. Los electro ductos para alumbrado o para trole de equipo móvil, no deben instalarse a menos de 2,50 m sobre el piso o plataforma de trabajo; a menos que estén provistos de una cubierta protectora apropiada.

E.28. Se pueden hacer empalmes y derivados dentro del ducto, siempre que éstos queden accesibles y aislados. En este caso, los conductores con empalmes y derivaciones, junto con los otros conductores, no deben ocupar más del 75% de la sección transversal interior del ducto de los puntos de empalme.

E.29 Toda la tornillería debe llevar un acabado para prevenir la corrosión. No deben ser instalados tornillos hacia el interior del ducto.

E.30 Cada unión debe ser debidamente protegida con un empaque capaz de evitar de entrada de aceite, polvos y demás sustancias en ese punto.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Suministro, instalación y prueba de ducto cuadrado embisagrado.- El costo directo incluye: el suministro del ducto cuadrado embisagrado tramo recto, tornillos y materiales de menor consumo, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, fijación de soportería, trazos, cortes, rebabeo, acoplado, alineación, limpieza del área de trabajo y retiro de desperdicios, nivelación e instalación del ducto hasta 4,00 m de altura de entrepiso; equipo de seguridad para los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida debe ser el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la longitud del ducto instalado en el sitio de los trabajos, de acuerdo al proyecto aprobado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, y aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de tramo recto de ducto cuadrado embisagrado de lámina de acero calibre No. 14, galvanizado o con recubrimiento epóxico.

( ) 30,5 cm de longitud y secciones entre 6,5 x 6,5 y 15 x 15 cm $/m

( ) 61 cm de longitud y secciones entre 6,5 x 6,5 y 15 x 15 cm $/m

( ) 152,4 cm de longitud y secciones entre 6,5 x 6,5 cm y 15 x 15 cm $/m

F.02. ( ) Suministro e instalación de accesorio para ducto cuadrado embisagrado.- El costo directo incluye: el suministro del accesorio y materiales de menor consumo puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical y demás operaciones, maniobras, limpieza del área de trabajo y retiro de desperdicios, elevación a cualquier nivel con altura de entrepiso hasta 4,00 m, equipo de seguridad para los trabajadores, el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida debe ser la pieza

Para cuantificar, se deben contar las piezas instaladas en el sitio de los trabajos, de acuerdo al proyecto aprobado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de accesorio para ducto cuadrado embisagrado de lámina de acero calibre No. 14, galvanizada o con recubrimiento epóxico.

( ) Codo de 90° para secciones entre 6,5 x 6,5 cm y 15 x 15 cm $/pza

( ) Codo de 45° para secciones entre 6,5 x 6,5 cm y 15 x 15 cm $/pza

( ) Codo de 22.5° para secciones entre 6,5 x 6,5 cm y 15 x 15 cm $/pza

( ) Cruz para secciones entre 6,5 x 6,5 cm y 15 x 15 cm $/pza

( ) Registro para secciones entre 6,5 x 6,5 cm y 15 x 15 cm $/pza

( ) Telescopio para secciones entre 6,5 x 6,5 cm y 15 x 15 cm $/pza

( ) Soporte escuadra para montaje en pared para secciones entre 6,5 x 6,5 cm y 15 x 15 cm $/pza

( ) Colgador universal, para secciones entre 6,5 x 6,5 cm y 15 x 15 cm $/pza

( ) Placa de cierre de abertura para secciones entre 6,5 x 6,5 cm y 15 x 15 cm $/pza

( ) Adaptador para secciones entre 6,5 x 6,5 cm y 15 x 15 cm $/pza

( ) Escuadra para secciones entre 6,5 x 6,5 cm y 15x15 cm $/pza

( ) Tee para derivación y secciones entre 6,5 x 6,5 cm y 15 x 15 cm $/pza

( ) Reductor de sección entre 6,5 x 6,5 cm y 15 x 15 cm $/pza

F.03. ( ) Suministro, instalación y prueba de ducto cuadrado embisagrado de PVC- El costo directo incluye: el suministro del ducto cuadrado embisagrado tramo recto y de materiales de menor consumo, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, fijación de soportería, trazos, cortes, rebabeo, acoplado, alineación, limpieza del área de trabajo y retiro de desperdicios, nivelación e instalación del ducto hasta 4,00 m de altura de entrepiso, equipo de seguridad para los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida debe ser el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la longitud del ducto instalado, de acuerdo al proyecto aprobado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, y aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y prueba de ducto cuadrado embisagrado de PVC.

( ) Tramo recto de ducto embisagrado de PVC de varias medidas. $/m

F.04. ( )Suministro e instalación de accesorio para ducto cuadrado embisagrado de PVC- El costo directo incluye: el suministro del accesorio y materiales de menor consumo puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical y demás operaciones, maniobras, limpieza del área de trabajo y retiro de desperdicios, elevación a cualquier nivel con altura de entrepiso hasta 4,00 m; equipo de seguridad para los trabajadores y el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida debe ser la pieza

Para cuantificar, se deben contar las piezas instaladas, de acuerdo al proyecto aprobado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, y aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO 03 CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE 01 OBRA CIVIL
SECCION 02 EDIFICACIÓN
CAPÍTULO 026 INSTALACIÓN DE CHAROLAS PARA ALOJAR CONDUCTORES ELÉCTRICOS.

A. DEFINICIÓN Y OBJETO

A.01. Trabajos que se ejecutan para construir y colocar estructuras rígidas y continuas de lámina galvanizada, aluminio o no metálicas.

A.02. Objeto. Alojar y proteger mecánicamente a los conductores eléctricos.

A.03. Para una mejor interpretación de este capítulo, se tienen las siguientes definiciones.

a. Accesorio.-Dispositivo adecuado para cambiar la dirección y elevación de las charolas que alojan a los conductores eléctricos.

b. Charola.-Bandeja porta cable.

c. Sistema de soportes tipo charola.-Es el conjunto de unidades o secciones y accesorios que forman un sistema estructural rígido, utilizado para alojar conductores eléctricos y canalizaciones y formado por charolas rectas y curvas, postes, colgantes, soportes, accesorios, travesaños y tornillería.

d. Soporte.-Pieza metálica que permite el apoyo de la charola.

e. Travesaño.-Pieza plana, metálica que separa a dos canales verticales y sobre la cual se fija la charola.

CIUDAD DE MEXICO

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la Instalación de Charolas para Alojar Conductores Eléctricos y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTOS	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Trazo y velación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Conductores eléctricos	4.01.02.023	G.D.F.
Charolas para cables	318-NOM-001-SEDE	Secretaria de Energía
Tubos para canalizaciones	3.01.02.024	G.D.F.
Soportes para cables (charolas)	Instalaciones Eléctricas	I.M.S.S.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Las charolas para conductores eléctricos y los materiales necesarios para su instalación, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

CIUDAD DE MÉXICO

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Previamente a su instalación, se debe verificar que las charolas para alojar conductores eléctricos deben estar exentas de materiales extraños adheridos que impidan el correcto acoplamiento de sus secciones.

No debe presentar bordes cortantes, rebabas o salientes que pudieran dañar el aislamiento o cubierta de los conductores eléctricos; en el caso de ser charolas metálicas, deben estar protegidas contra la corrosión o construidas de un metal resistente a ella.

E.02. Las charolas se deben instalar preferentemente en locales donde exista falso plafón, ductos exclusivos para instalaciones eléctricas o áreas que permitan su fácil revisión y mantenimiento. Pueden usarse para soportar tubos conduit, conductores eléctricos de fuerza, alumbrado, control, señalización u otras

canalizaciones, siempre que éstas al igual que los conductores eléctricos cumplan con lo estipulado en el proyecto y lo indicado en la Norma NOM-001-SEDE indicada en la cláusula "B" de Referencias.

Por ningún motivo se debe instalar la charola dentro de muros, pisos o cubos de elevador, o donde estén expuestas a daño mecánico.

E.03. Los cortes que por razones de proyecto se deban efectuar en la charola, deben ejecutarse de manera uniforme y en forma perpendicular al eje longitudinal del tramo, eliminando rebabas de los bordes a fin de evitar que los forros de los conductores se dañen.

E.04. Las charolas deben colocarse de tal forma que no reciban esfuerzos provenientes de la estructura de la edificación.

E.05. Las conexiones de las charolas deben quedar firmemente acopladas utilizando la tornillería y preparaciones específicas. Los soportes de las charolas deben igualmente sujetarse firmemente a los elementos estructurales que las sustenten.

E.06. Toda la tornillería empleada en la instalación de las charolas debe ser la apropiada en relación al material de ésta, de tal forma que se evite la presencia de pares galvánicos y con ello las oxidaciones.

E.07. El espaciamiento de los travesaños de las charolas debe ser a una distancia entre 15 cm (6") y 46 cm (18"), dependiendo de la capacidad requerida de la charola, su uso y el peso de los conductores que ésta soporte; entre mayor peso menor distancia entre travesaños.

CIUDAD DE MÉXICO

E.08. Los soportes o ménsulas de fijación de la charola a elementos estructurales se deben colocar a una distancia no mayor de 1,50 m entre sí y las charolas se deben sujetar con los materiales apropiados para tal fin.

E.09. En las partes de la charola donde se requiera una protección adicional contra daño mecánico, se deben usar tapas o cubiertas incombustibles, de tal forma que den la protección requerida.

E.10. En las charolas que contengan circuitos de tensiones diferentes, se debe instalar una barrera incombustible entre ellos, que se extienda a todo lo largo de la charola, o debe ser esta charola de tal amplitud, que permita dejar la distancia libre requerida entre los circuitos.

E.11. Se deben fijar los conductores eléctricos en las charolas con accesorios diseñados específicamente para tal fin, cuando los recorridos de las charolas no sean horizontales o para mantener la separación especificada entre ellos.

E.12. Se deben emplear elementos diseñados y fabricados especialmente para todos los cambios de dirección, derivaciones, acoplamientos o reducciones, evitando con éstos la adecuación en campo de estos elementos.

E.13. Se deben emplear tuberías conduit rígidas para efectuar las derivaciones necesarias hacia alguna alimentación secundaria, saliendo de la charola y fijando a ésta mediante elementos de sujeción de fábrica que garanticen su correcta instalación.

E.14. Se deben instalar soportes a los cables que deriven de la charola hacia cualquier tipo de canalización para evitar esfuerzos que dañen los cables y la charola misma.

E.15. Los conductores eléctricos multi conductores que se instalen en la charola deben colocarse en una sola capa y separados a una distancia de un diámetro entre si, o de lo contrario se deben tomar en cuenta los factores correspondientes por agrupación de cables.

Los conductores eléctricos de un sólo conducto se pueden colocar en 2 capas como máximo.

E.16. Las charolas pueden usarse como conductor de puesta a tierra cuando sean metálicas y presenten buena conductividad y tengan la sección transversal suficiente para ello, en tal caso, sus accesorios deben estar eléctricamente unidos y conectados en forma efectiva a tierra.

E.17. La instalación de la charola debe ser tal que física y estructuralmente sea independiente de otras instalaciones, por lo que no debe sujetarse a las instalaciones de aire acondicionado, estructuras para falso plafón entre otras que puedan elevar la temperatura de los conductores o inducir deformaciones indeseables.

E.18. Las charolas para alojar conductores eléctricos, se deben colocar a una altura mínima de 2,40 m adosadas a los muros para evitar daños mecánicos.

CIUDAD DE MEXICO

E.19. Cuando por razones de proyecto o instrucciones de la Residencia de Obra a través de la Supervisión deban instalarse varias camas de otras instalaciones, la charola se debe colocar en la parte superior de todas.

E.20. Cuando los conductores eléctricos queden expuestos a la intemperie, éstos deben ser aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión como resistentes a los rayos solares.

E.21. Se debe utilizar soportes tipo charola no-metálicos, para conductores eléctricos en zonas corrosivas y en las que requieran aislamiento a la tensión eléctrica.

E.22. Cada tramo del soporte para conductores eléctricos tipo charola debe estar completamente terminado antes de la instalación de dichos conductores.

E.23. Se deben instalar apoyos que eviten esfuerzos sobre los cables cuando éstos entren al soporte para cables tipo charola desde canalizaciones u otros envolventes.

E.24. En los soportes tipo charola que lleguen o pasen a través del piso, deben colocarse tapas hasta una altura mínima de 1,80 m medido a partir del nivel de piso terminado.

E.25. Cuando se empleen tapas en soportes tipo charola instalados en exteriores, deben asegurarse firmemente para evitar que se desprendan por efectos del viento

E.26. En las partes o tramos que estén expuestos a la caída de objetos o a la acumulación de escombro o materiales corrosivos, o donde se requiera mayor protección, se deben instalar tapas o cubiertas protectoras de un material compatible con el del soporte.

E.27. No se deben instalar en el mismo soporte tipo charola conductores de más de 600 V nominales con otros conductores de 600 V nominales o menores.

E.28. Alrededor de la charola se debe dejar y mantener un espacio suficiente que permita el acceso adecuado para la instalación y mantenimiento de los conductores eléctricos.

E.29. Las derivaciones de charola a equipos deben acoplarse de forma tal que en caso de que accidentalmente penetre agua, esta pueda drenar lejos de la entrada del equipo.

E.30. Los soportes tipo charola metálicas que sostengan conductores eléctricos se deben poner a tierra, considerando lo siguiente:

a. Para efectuar la conexión de puesta a tierra del sistema de soportes, se debe proveer de un cable de puesta a tierra de un material compatible con el del soporte y en toda la extensión del sistema de soporte tipo charola.

b. El conductor eléctrico debe unirse eléctricamente a los soportes, utilizando conectores metálicos con tornillos o puentes de unión de sección transversal adecuada a intervalos no mayores a 15 m.

c. El tamaño nominal del conductor de puesta a tierra, debe basarse en la capacidad o ajuste máximo del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito o circuitos instalados en el soporte tipo charola.

d. El conductor de puesta a tierra puede alojarse en la parte exterior del soporte tipo charola, siempre que no quede expuesto a daño mecánico.

E.31. Se permiten empalmes de conductores siempre que sean accesibles y no sobresalgan de los rieles laterales.

E.32. En los tramos verticales, los conductores eléctricos se deben fijar firme y seguramente a los travesaños de la charola en todos los tramos y a distancias no mayores a 0,70 cm.

CIUDAD DE MEXICO

E.33. El material de los amarres debe ser de forma que no afecte al aislamiento o a la cubierta de los conductores eléctricos y ser resistente a los esfuerzos dinámicos y mecánicos en operación normal y en condiciones de falla.

En caso de alambrados expuestos a la intemperie, los amarres deben ser diseñados para las condiciones ambientales.

E.34. Para conductores eléctricos con elementos de diferente nivel de tensión eléctrica, deben ser colocados en un orden tal que los conductores eléctricos de mayor tensión queden más alejados de las personas.

E.35. Los soportes para charolas deben seleccionarse considerando que la suma de los pesos de los conductores eléctricos y canalizaciones que se coloquen sobre él, sea igual o menor que la capacidad de carga aprobada por el fabricante.

E.36. Los conductores eléctricos mono conductores se deben amarrar firmemente en grupos de circuitos para evitar movimiento excesivo si se producen esfuerzos mecánicos por fallas a tierra.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Suministro, e instalación de charola para alojar conductores eléctricos y accesorios.- El costo directo incluye: el suministro de la charola para alojar los conductores en tramo recto, el sistema de soportes tipo charola, tornillería y materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, colocación y elevación de andamios y protecciones necesarias, fijación de soportería hasta 4,00 m de altura de entrepiso, cortes, rebabeo y retiro de desperdicios, hasta el sitio que designe la Residencia de Obra a través de la Supervisión, alineación y nivelación, limpieza; el equipo de seguridad para los trabajadores, el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la longitud de las charolas instaladas en el sitio de los trabajos, de acuerdo a los diferentes anchos, a los diferentes espaciamientos de travesaños y a lo establecido en el proyecto aprobado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MEXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de charola para conductores eléctricos y accesorios:

( ) Tramo recto de charola para conductores eléctricos, fabricada con lámina de acero No. 14, galvanizada, aluminio, de la aleación que determine el proyecto y no metálica, en tramos de 3,66 m de longitud y ancho de:

( ) 15,24 cm con espaciamientos de travesaños de:

( ) 15,24 cm $/m

( ) 22,90 cm $/m

( ) 30,50 cm $/m

( ) 45,72 cm $/m

( ) 22,86 cm con espaciamientos de travesaños de:

( ) 15,24 cm $/m

( ) 22,90 cm $/m

( ) 30,50 cm $/m

( ) 45,72 cm $/m

CIUDAD DE MÉXICO

( ) 30,48 cm con espaciamientos de travesaños de:

( ) 15,24 cm $/m

( ) 22,90 cm $/m

( ) 30,50 cm $/m

( ) 45,72 cm $/m

( ) 40,64 cm con espaciamientos de travesaños de:

( ) 15,24 cm $/m

( ) 22,90 cm $/m

( ) 30,50 cm $/m

( ) 45,72 cm $/m

( ) 45,72 cm con espaciamientos de travesaños de:

( ) 15,24 cm $/m

( ) 22,90 cm $/m

( ) 30,50 cm $/m

( ) 45,72 cm $/m

( ) 50,80 cm con espaciamiento de travesaños de:

( ) 15,24 cm $/m

( ) 22,90 cm $/m

( ) 30,50 cm $/m

( ) 45,72 cm $/m

( ) 60,96 cm con espaciamiento de travesaños de:

( ) 15,24 cm $/m

( ) 22,90 cm $/m

( ) 30,50 cm $/m

( ) 45,72 cm $/m

CIUDAD DE MÉXICO

( ) 76,20 cm con espaciamiento de travesaños de:

( ) 15,24 cm $/m

( ) 22,90 cm $/m

( ) 30,50 cm $/m

( ) 45,72 cm $/m

( ) 91,40 cm con espaciamiento de travesaños de:

( ) 15,24 cm $/m

( ) 22,90 cm $/m

( ) 30,50 cm $/m

( ) 45,72 cm $/m

F.02. ( ) Suministro y colocación de accesorio para charolas. El costo directo incluye: el suministro del accesorio y materiales de consumo menor, puesto en el sitio de los trabajos; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, colocación y elaboración de andamios y protecciones necesarias, fijación del accesorio hasta una altura de entrepiso de 4,00 m, limpieza y retiro de desperdicios al sitio que designe la Residencia de Obra a través de la Supervisión, el equipo de segundad para los trabajadores; el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar los accesorios instalados en el sitio de los trabajos, de acuerdo al proyecto aprobado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de accesorios para charolas:

( ) Accesorio para charola para soporte de conductores eléctricos fabricadas con lámina de acero SAE 1010 galvanizado, calibre No. 14, aluminio DE aleación que determine el proyecto y no metálico.

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Curva horizontal a 45° de 20,30 cm de radio para charolas con un ancho de:
- ( ) 15,24 cm $/pza
- ( ) 22,90 cm $/pza
- ( ) 30,50 cm $/pza
- ( ) 45,72 cm $/pza
- ( ) 50,80 cm $/pza
- ( ) 61,00 cm $/pza
- ( ) 76,20 cm $/pza
- ( ) 91,40 cm $/pza

( ) Curva horizontal a 45° de 61,00 cm de radio para charolas con un ancho de:
- ( ) 15,24 cm $/pza
- ( ) 22,90 cm $/pza
- ( ) 30,50 cm $/pza
- ( ) 45,72 cm $/pza
- ( ) 50,80 cm $/pza
- ( ) 61,00 cm $/pza
- ( ) 76,20 cm $/pza

( ) 91,40 cm $/pza

( ) Curva horizontal a 45° de 91,40 cm de radio para charolas con un ancho de:
( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Curva horizontal a 90° de 20,30 cm de radio para charolas con un ancho de:
( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Curva horizontal a 90° de 61,10 cm de radio para charolas con un ancho de:
( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Curva horizontal a 90° de 91,40 cm de radio para charolas con un ancho de:
( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Curva vertical a 45° de 20,30 cm de radio para charolas con un ancho de:
( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza

( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Curva vertical a 45° de 61,10 cm de radio para charolas con un ancho de:
( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Curva vertical a 45° de 91,40 cm de radio para charolas con un ancho de:
( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Curva vertical a 90° de 20,30 cm de radio para charolas con un ancho de:
( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Curva vertical a 90° de 61,10 cm de radio para charolas con un ancho de:
( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Curva vertical a 90° de 91,40 cm de radio para charolas con un ancho de:
( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza

CIUDAD DE MÉXICO

( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Curva vertical a 90° de 20,30 cm de radio, con ganchos, para charolas con un ancho de:
( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Curva vertical a 90° de 61,00 cm de radio, con ganchos, para charolas con unancho de:
( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Curva vertical a 90° de 91,40 cm de radio, con ganchos, para charolas con unancho de:
( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Te vertical con un radio de 20,30 cm para charolas con un ancho de:
( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza

( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Te vertical con un radio de 61,00 cm para charolas con un ancho de:
( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Te vertical con un radio de 91,40 cm para charolas con un ancho de:
( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Equis Te horizontal tipo "XH" con un radio de 20,30 cm, para charolas con un ancho de:
( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Equis Te horizontal tipo "XH" con un radio de 20.30 cm para charolas con un ancho de:
( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Equis Te horizontal tipo "XH" con un radio de 61.00 cm para charolas con un ancho de:

CIUDAD DE MÉXICO

( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Equis Te horizontal tipo "TH" con un radio de 91.40 cm para charolas con un ancho de:

( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Equis Te horizontal tipo "TH" con un radio de 20.30 cm para charolas con un ancho de:

( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Equis Te horizontal tipo "TH" con un radio de 61.00 cm para charolas con un ancho de:

( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Equis Te horizontal tipo TH" con un radio de 91,40 cm, para charolas con un ancho de:

( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Derivación horizontal ajustable de 0°- 30° para charola con un ancho de:

( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm S/pza

( ) Derivación lateral derecha - derecha (D-D) o derecha - izquierda (D-l) a 45° para charola con un ancho de:

( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Reducción de charola derecha, recta o izquierda:

	De	A	
( )	229 mm	152 mm	$/pza
( )	305 mm	152 mm	$/pza
( )	406 mm	229 mm	$/pza
( )	406 mm	152 mm	$/pza
( )	406 mm	229 mm	$/pza
( )	406 mm	305 mm	$/pza
( )	457 mm	152 mm	$/pza
( )	457 mm	229 mm	$/pza
( )	457 mm	305 mm	$/pza
( )	457mm	406 mm	$/pza
( )	508 mm	152 mm	$/pza

CIUDAD DE MÉXICO

( )	508 mm	229 mm	$/pza
( )	508 mm	305 mm	$/pza
( )	508 mm	406 mm	$/pza
( )	508 mm	457 mm	$/pza
( )	610 mm	152 mm	$/pza
( )	610 mm	229 mm	$/pza
( )	610 mm	305 mm	$/pza
( )	610 mm	406 mm	$/pza
( )	610 mm	457 mm	$/pza
( )	610 mm	508 mm	$/pza
( )	762 mm	152 mm	$/pza
( )	762 mm	229 mm	$/pza
( )	762 mm	305 mm	$/pza
( )	762 mm	406 mm	$/pza
( )	762 mm	457 mm	$/pza
( )	762 mm	508 mm	$/pza
( )	762 mm	610 mm	$/pza
( )	914 mm	152 mm	$/pza
( )	914 mm	229 mm	$/pza
( )	914 mm	305 mm	$/pza
( )	914 mm	406 mm	$/pza
( )	914 mm	457 mm	$/pza
( )	914 mm	508 mm	$/pza
( )	914 mm	610 mm	$/pza
( )	914 mm	762 mm	$/pza

( )	Acoplamiento conector tipo “AZ” para charola	$/pza
( )	Acoplamiento conector tipo “AP” para charola	$/pza
( )	Acoplamiento conector tipo “AE” para charola	$/pza
( )	Acoplamiento conector tipo “AH” para charola	$/pza
( )	Acoplamiento conector tipo “AL” para charola	$/pza
( )	Acoplamiento conector tipo “AX” para charola	$/pza
( )	Acoplamiento conector tipo “AV” para charola	$/pza
( )	Acoplamiento conector tipo “AS” para charola	$/pza
( )	Acoplamiento conector tipo “AT” para charola	$/pza

( ) Tapa plana (TP) para charola con ancho de:

( )	15,24 cm	$/pza
( )	22,90 cm	$/pza
( )	30,50 cm	$/pza
( )	45,72 cm	$/pza
( )	50,80 cm	$/pza
( )	61,00 cm	$/pza
( )	76,20 cm	$/pza
( )	91,40 cm	$/pza

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Tapa con ceja (TC) para charola con ancho de:

( )	15,24 cm	$/pza
( )	22,90 cm	$/pza
( )	30,50 cm	$/pza
( )	45,72 cm	$/pza
( )	50,80 cm	$/pza
( )	61,00 cm	$/pza
( )	76,20 cm	$/pza
( )	91,40 cm	$/pza

( ) Tapa tipo sombrero (TS) para charola con ancho de:

( )	15,24 cm	$/pza
( )	22,90 cm	$/pza
( )	30,50 cm	$/pza
( )	45,72 cm	$/pza
( )	50,80 cm	$/pza
( )	61,00 cm	$/pza
( )	76,20 cm	$/pza
( )	91,40 cm	$/pza

( ) Tapa de dos aguas (TA) para charola con ancho de:

( )	15,24 cm	$/pza
( )	22,90 cm	$/pza
( )	30,50 cm	$/pza
( )	45,72 cm	$/pza
( )	50,80 cm	$/pza
( )	61,00cm	$/pza
( )	76,20 cm	$/pza
( )	91,40cm	$/pza

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Curva horizontal a 90° para charolas con un ancho entre 15,24 cm y 22,86 cm $/pza

( ) Curva ajustable para charolas con un ancho entre 15,24 cm y 60,96 cm $/pza

( ) Curva vertical interior a 45° para charolas con un ancho entre 15,24 cm y 60,96 cm $/pza

( ) Curva vertical interior a 90° para charolas con un ancho entre 15,24 cm y 60,96 cm $/pza

( ) Curva vertical exterior a 45° para charolas con un ancho entre 15,24 cm y 60,96 cm $/pza

( ) Curva exterior a 90° para charolas con un ancho entre 15,24 cm y 60,96 cm $/pza

( ) Derivación a 45° para charolas con un ancho entre 15,24 cm y 60,96 cm $/pza

( ) Tee horizontal para charolas con un ancho entre 15,24 cm y 60,96 cm $/pza

( ) Tee vertical para charolas con un ancho entre 15,24 cm y 40,64 cm $/pza

( ) "X" horizontal para charolas con anchos entre 15,24 cm y 60,96 cm $/pza

( ) "X" vertical para charolas con anchos entre 15.,4 cm y 60,96 cm $/pza

( ) Conector de charola para conductores eléctricos y caja de registro, con anchos entre 15,24 cm y 60,96 cm $/pza

( ) Reducción recta para charolas para conductores eléctricos con dimensiones entre 60,96 x 50,80 cm y 22,86 x 15,24 cm $/pza

( ) Bajada para conductores eléctricos en charolas con anchos entre 15,24 cm y 60,96 cm $/pza

( ) Soporte sencillo para charola con diámetros de varilla entre 0,95 cm y 1,58 cm $/m

( ) Soporte vertical de 1,52 m de longitud para charola $/pza

( ) Soporte vertical de 3,05 m de longitud para charola $/pza

( ) Soporte doble para charola con diámetros de varilla entre 0,95 cm y 1,58cm $/m

( ) Ménsula fija (MF) para charola con ancho de:

( ) 15,24 cm $/pza

( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza

CIUDAD DE MÉXICO

( ) 91,40 cm $/pza

( ) Ménsula de inserción (MI) para charola con ancho de:

( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Soporte horizontal (trapecio) para charola con ancho de:

( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Soporte de inserción (SI) para charola con ancho de:

( ) 15,24cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Soporte colgante tipo (SU) para charola con ancho de:

( ) 15,24 cm $/pza
( ) 22,90 cm $/pza
( ) 30,50 cm $/pza
( ) 45,72 cm $/pza
( ) 50,80 cm $/pza
( ) 61,00 cm $/pza
( ) 76,20 cm $/pza
( ) 91,40 cm $/pza

( ) Clip tipo "U' para charola para conductores eléctricos con diámetros de varilla entre 0,95 cm y 1,58 cm $/m

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN
CAPÍTULO	027	INSTALACIÓN DE CAJA REGISTRO PARA CONDUCTORES ELÉCTRICOS

A. DEFINICIÓN Y OBJETO

A.01. Conjunto de trabajos realizados para colocar caja registro para conductores eléctricos en canalizaciones de instalación eléctricas. A.02. Objeto: facilitar la distribución de cables, su revisión y mantenimiento.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la Instalación de Caja Registro para Conductores Eléctricos y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción de la Dependencia, Entidad u Órgano Desconcentrado o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de éste capítulo.

CONCEPTOS	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Instalación de tubos para canalización de conductores eléctricos	3.01.02.024	G.D.F.
Instalación de accesorios eléctricos	3.01.02.028	G.D.F.
Instalación de conductores eléctricos	3.01.02.029	G.D.F.
Cajas y gabinetes para usos eléctricos	4.01.02.018	G.D.F.
Salida, dispositivos, cajas de jalado y de empalmes cajas de paso y accesorios Instalaciones eléctricas, telefonía y sonido.	370-NOM-001 SEDE Tomo II	Secretaría de Energía I.M.S.S.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C01. Las cajas registro y los materiales necesarios para su instalación y conexión, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso y cumplir con la Norma NOM 001 SEDE indicada en la cláusula B de Referencias de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 Calidad de Materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E. 01. Las cajas registro deben ser del tipo que señale el proyecto o indique la Residencia de Obra a través de la Supervisión, con las dimensiones y características adecuadas a los ductos en que se van a instalar.

E.02. Las cajas registro no deben presentar daños en los bordes o entradas, agrietamientos en el cuerpo de las mismas, materiales adheridos a ellas o cualquier otro tipo de imperfección que no garantice la seguridad de la instalación. Las cajas registro deben ser de lamina galvanizada rolada en frío calibre 16 como mínimo; además, los orificios de las cajas para la sujeción de los ganchos de las unidades de alumbrado y las "orejas" roscadas provistas de tornillos, deben ser suministrados desde fábrica (no se permite la habilitación de orificios u orejas en campo), para facilitar la colocación de las tapas, apagadores, tomacorrientes u otros accesorios.

E.03. Las cajas no metálicas deben emplearse exclusivamente en las canalizaciones con tubos no metálicos y en las instalaciones de cables con cubiertas no metálicas.

E.04. Siempre que se usen cajas no metálicas, se deben usar tapas no metálicas para dichas cajas. En el caso de utilizar cubiertas ornamentales en paredes o techos, de material combustible, se debe intercalar una capa de material no combustible entre dichas cubiertas y la pared o techo en cuestión.

E.05. Por ningún motivo deben usarse cajas redondas, donde la tubería o los conectores requieran del empleo de contratuercas y monitores especiales para conectarse al costado de las cajas.

CIUDAD DE MEXICO

E.06. Las cajas registro se unirán a la tubería para canalización de conductores eléctricos mediante contra y monitor, se colocará doble contra para asegurar la rigidez de la unión. Las cajas del tipo condulet se unirán directamente a la tubería conduit por medio de la rosca de ambas.

E.07. Previamente al vaciado del concreto en losas, se deben rellenar con papel las cajas registro de tal forma que la caja asiente perfectamente en la cimbra, la cual se fijará para evitar su desplazamiento durante el vaciado.

E.08. En la colocación de cajas troqueladas en muros para instalaciones ocultas, se debe considerar el espesor del recubrimiento del muro, para que se haga coincidir la tapa de la caja con el acabado final del muro.

E.09. En muros, las cajas de registro deben colocarse verticalmente, de tal forma que las tapas de las mismas conserven también su verticalidad.

E.10. Cuando las instalaciones eléctricas queden alojadas en el interior de muros falsos, las cajas de registro se deben fijar al bastidor del muro mediante elementos que les proporcionen la rigidez necesaria para que se evite su movilidad durante el uso.

E.11. En paredes o techos de madera u otro material combustible, las cajas y/o accesorios deben quedar al ras de la superficie o sobresalir de ella, para facilitar su instalación, además debe colocarse una película de material no combustible entre la caja y la pared o techo, de tal forma que se garantice la seguridad de la instalación.

E.12. Para instalaciones visibles, en zonas donde exista humedad, vapor, gases inflamables, explosivos y zonas clasificadas como peligrosas en general, se deben usar cajas fundidas tipo condulet o similares con tapas, empaques, selladores y demás accesorios apropiados para cada caso específico.

CIUDAD DE MÉXICO

E.13. Las cajas registro ya sean del tipo troquelado o condulet en instalaciones visibles, deben fijarse en su base al muro o a los elementos de concreto por medio de tornillos o cualquier otro dispositivo de fijación que asegure su inmovilidad; los tornillos destinados a soportar una caja no deben usarse para fijar el contenido de la misma.

E. 14. En la fijación de las cajas no metálicas, los tornillos u otros medios destinados a este fin, deben quedar friera de las cajas o estar construidos o instalados de forma tal, que por ningún motivo exista contacto entre los conductores y los tornillos o medios de fijación.

E.15. En todos los casos se deben emplear las perforaciones troqueladas y boquillas que el fabricante recomiende en las cajas, las aberturas no utilizadas en cajas y accesorios deben

taparse de manera que presenten una protección prácticamente equivalente a la pared de la caja. No deben emplearse tapones o placas metálicas en cajas no

metálicas a menos que queden embutidas a más de 6 mm de profundidad de la superficie exterior de las cajas. Se debe evitar hacer perforaciones en obra a las cajas para su acoplamiento con la tubería.

E.16. En instalaciones eléctricas visibles y principalmente en tuberías que concurran a cajas registro de contactos, se deben fijar con abrazaderas del tipo indicado en el proyecto para impedir posibles movimientos de la caja y las tuberías conduit.

E.17. Las cajas de salida para contactos en el piso, deben estar especialmente diseñadas para ese propósito y apegarse a todo lo indicado en el proyecto o lo señalado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

E.18. En canalizaciones ocultas, las cajas de conexiones se deben instalar de modo que los conductores contenidos en ellas sean accesibles para su mantenimiento.

E. 19. Todas las cajas metálicas deben estar puestas a tierra.

E.20. Los conductores que entren en cajas, cajas de paso o accesorios, deben ir protegidos contra la abrasión.

E.21. Los orificios para cables o canalizaciones en las cajas y cajas de paso que no se utilicen, se deben cerrar de modo que ofrezcan una protección prácticamente igual a la de la pared de la caja o registro.

E.22. Las superficies de paredes de yeso, ladrillo o panel de yeso que estén rotas o incompletas, se deben reparar para que no queden huecos ni espacios abiertos de más de 3 mm alrededor del borde de las cajas o accesorios.

CIUDAD DE MÉXICO

E.23. Ninguna caja debe tener una profundidad inferior a 13 mm, las cajas proyectadas para contener dispositivos que queden a nivel, deben tener una profundidad interior no menor a 25 mm.

E.24. Las cajas de salida para ventiladores no se deben utilizar como único soporte para los ventiladores de techo (de paletas) o algún otro elemento o dispositivo.

E.25. En lugares húmedos, mojados y peligrosos, las cajas, cajas de paso y los accesorios, deben estar instalados o equipados de modo que eviten que entre o se acumule humedad o agentes externos dentro de la caja, registro o accesorios y deben ser aprobados y listados para usarlos.

E.26. Las cajas de paso no deben contener empalmes, conexiones ni dispositivos, excepto si están marcados por el fabricante de modo legible y duradero.

E.27. Las cajas de paso se deben sujetar de modo que queden rígidas y seguras.

E.28. Todas las cajas deben tener una tapa, una placa de cierre o una tapa ornamental, y deben ser instalados de acuerdo a las especificaciones del proyecto. Se debe identificar con una marca o tapa diferente a los circuitos preferenciales.

E.29. Cuando sea necesario que los conductores o cables pasen a través de muros divisorios u otros elementos, se deben instalar boquillas o accesorios adecuados con bordes lisos y redondeados.

E.30. , Las cajas redondas, cuadradas y chalupas metálicas de acero troquelado y galvanizado con instalaciones visibles interiores o exteriores, no deben colocarse en pisos y evitar su empleo en zonas húmedas o altamente corrosivas.

E.31. En instalaciones interiores, de tipo oculto se debe usar caja chalupa de P.V.C. cuando lo indique el proyecto. Es recomendable su empleo en muros o plafones y en zonas húmedas o altamente corrosivas. No deben emplearse cajas redondas o cuadradas de P.V.C. en instalaciones visibles interiores ni exteriores.

E.32. Las cajas registro tipo condulet se deben instalar en forma visible en interiores y exteriores, en áreas peligrosas y explosivas, de acuerdo al proyecto. Por su alto costo no debe emplearse en lugares de difícil acceso en instalaciones ocultas.

E.33. Para la sujeción de las cajas en estructuras no se permite utilizar como único soporte alambres que no ofrezcan una sujeción rígida, por lo cual se deben utilizar abrazaderas metálicas, las cuales deben estar protegidas contra la corrosión y tener un espesor de metal no menor a 0,5 mm sin recubrir.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Suministro e instalación de caja registro o de conexión.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales, tales como caja-registro o de conexión, tapa de acuerdo a la caja, empaque, tornillos con tuercas, monitores y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, colocación y elevación de andamios, y protecciones necesarias, ranuras y resanes, colocación, nivelación y fijación de la caja hasta una altura de entrepiso de 4,00 m, limpieza y retiro de desperdicios al sitio que designe la Residencia de Obra a través de la Supervisión, así como las demás operaciones requeridas para la adecuada colocación de la caja; el equipo de seguridad para los trabajadores y el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar las piezas instaladas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.
Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

CIUDAD DE MEXICO

( ) Suministro e instalación de caja registro o de conexión:

( ) Caja cuadrada de lámina negra, esmaltada para ductos con diámetros entre 21 y 53 mm. $/pza

( ) Caja cuadrada, de lámina galvanizada para ductos con diámetros entre 16 y 78 mm $/pza

( ) Tapa de lámina galvanizada, para caja cuadrada, con diámetros entre 16 y 78 mm $/pza

( ) Sobre tapa (bisel) sencillo de lámina galvanizada, para cajas cuadradas con diámetros entre 21 y 35 mm. $/pza

( ) Sobre tapa (bisel) doble de lámina galvanizada, para caja cuadrada con diámetros entre 21 y 27 mm. $/pza

( ) Chalupa de lámina galvanizada con diámetro de: ( ) 16 mm ( ) 21 mm $/pza

( ) Caja fundida (condulet) o similar de aluminio, serie ovalada de los siguientes tipos:

( ) Caja "condulet" con dimensiones entre 101x152x101 mm y 203x303x203 mm $/pza

( ) Caja "condulet" con dimensiones entre 152x101x101 mm y 457x304x203 mm $/pza

( ) Caja "condulet" para diámetros entre 16 mm y 78 mm $/pza

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Caja "condulet" para diámetros entre 16 mm y 53 mm $/pza

( ) Caja "condulet" para diámetros entre 16 mm y 103 mm $/pza

( ) Caja "condulet" de diversas clases y para diámetros entre 21 mm y 27 mm $/pza

( ) Tapón de cierre para diámetros entre 16 mm y 53 mm $/pza

( ) Niple corto de acero para diámetros entre 16 mm y 63 mm $/pza

( ) Reducción "Bushing" para diámetros entre 21x16 mm y 78 x 63 mm $/pza

( ) Reducción "campana" con dimensiones entre 21 x 16 mm y 41 x 35 mm $/pza

( ) Contra y monitor de fierro galvanizado para diámetros entre 16 mm y 103 mm $/pza

( ) Contra y monitor de PVC, para diámetros entre 13 mm y 102 mm $/pza

F.02. ( ) Suministro e instalación de registro eléctrico de lámina galvanizada.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales, tales como registro eléctrico de lámina galvanizada, conexión, tapas de acuerdo a la caja y el acabado, empaques, tornillos con tuercas, monitores y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, colocación y elevación de andamios y protecciones necesarias, ranuras y resanes, fijación, colocación y nivelación de las cajas hasta una altura de entrepiso de 4,00 m, la limpieza y retiro de desperdicios al sitio que designe la Residencia de Obra a través de la Supervisión, así como las demás operaciones requeridas para la adecuada colocación de las cajas; el equipo de seguridad para los trabajadores y el equipo y herramientas necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar las piezas o juegos instalados en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de registro eléctrico.

( ) Registro eléctrico de lámina galvanizada con sección de 30X30 cm. $/pza

CIUDAD DE MEXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIONES
CAPÍTULO	028	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS ELÉCTRICOS

A. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Conjunto de trabajos necesarios que deben llevarse a cabo para la colocación, instalación, conexión y pruebas en su caso, de elementos y dispositivos eléctricos.

A.02. Por la función que realizan, los accesorios eléctricos se clasifican:

a.- Apagador: Interruptor de acción rápida de operación automática o manual directa o a control remoto, de baja tensión, que generalmente se usa para el control de unidades de alumbrado en edificaciones.

b.- Contacto: Dispositivo previsto como salida de una instalación eléctrica a baja tensión y que se usa para recibir las clavijas de cordones o cables flexibles de aparatos que están alimentados por ese medio.

c- Botones para timbre: interruptores a baja tensión, normalmente abiertos, de acción rápida y operación manual que se usan en instalaciones domésticas, industriales o de oficinas para accionar unidades de sonido.

d.- Placas: Accesorios que sirven para dar apoyo y rigidez a los apagadores, contactos y botones para timbre.

e.- Tapas: Accesorios que sirven para cubrir la placa y dar presentación a los contactos, botones y apagadores.

f- Portalámpara: Dispositivo para colocar lámparas incandescentes, fluorescentes, o de otro tipo.

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer los requisitos mínimos necesarios para la instalación de los accesorios eléctricos en una edificación, tomando en consideración la normatividad relacionada con la accesibilidad para las personas con discapacidad.

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01 Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal		G.D.F.
Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico		G.D.F.
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Instalación de cajas registro para conductores eléctricos	3.01.02.027	G.D.F.
Instalación de conductores eléctricos	3.01.02.029	G.D.F.
Apagadores, contactos y portalámparas	4.01.02.019	G.D.F.
Conductores eléctricos	4.01.02.023	G.D.F.
Instalaciones eléctricas, telefonía y sonido	Tomo 2 B.06	I.M.S.S.
Luminarias, portalámparas, lámparas y receptáculos	410-NOM-001-SEDE	Secretaría de Energía

CIUDAD DE MEXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C01 Los accesorios eléctricos y materiales necesarios para su instalación, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la residencia de obra.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender lo establecido en el Libro 4 Calidad de Materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Los accesorios eléctricos deben instalarse de tal manera que queden completamente fijos y que pueda colocarse sobre ellos una tapa de recubrimiento para proteger la caja.

E.02. La colocación de los accesorios se debe realizar en los lugares previamente destinados para ellos según proyecto y con la aprobación previa de la supervisión, teniendo cuidado para no dañar los recubrimientos y acabados de los muros donde se instalen.

E.03. La sujeción de los accesorios en las cajas debe realizarse únicamente con tornillos, evitándose que éstos lleguen a soportar o tener contacto con los conductores que allí se encuentren. Por ningún motivo se debe permitir el uso de alambre como medio de sujeción de accesorios en las cajas.

E.04. La instalación de los accesorios que se coloquen en muros, debe efectuarse sin ninguna desviación con respecto al alineamiento horizontal vertical o de profundidad con respecto al paño del muro terminado.

E.05. Los apagadores deben reunir la característica de ser interruptores de apertura rápida de baja tensión eléctrica, para operarse manualmente, o a larga distancia por medios electrónicos, en circuitos de alumbrado. Deben estar diseñados de tal forma que por ningún motivo se accionen por efectos de la fuerza de gravedad.

E.06. Las placas y tapas deben tener un número de salidas igual al número de unidades marcadas por cada caja y con el terminado y tipo señalado.

CIUDAD DE MEXICO

E.07. Las tapas de bronce que cubren a los contactos o salidas en piso, deben quedar a nivel con el piso terminado utilizando los empaques que recomiende el fabricante, necesarios para lograr el cierre hermético con la caja.

E.08. Una vez instalados los accesorios se debe probar la continuidad eléctrica, así como su eficiente funcionamiento además de las pruebas indicadas en el proyecto o por la supervisión.

E.09. En general los contactos deben ser polarizados, a menos que el proyecto indique lo contrario.

E.10. Por cada par de contactos dúplex polarizados se debe suministrar una clavija con polo para conexión a tierra.

E.11. La colocación de apagadores, contactos y placas debe iniciarse hasta que se hayan terminado los acabados de muros, pisos y techos, con previa autorización de la supervisión.

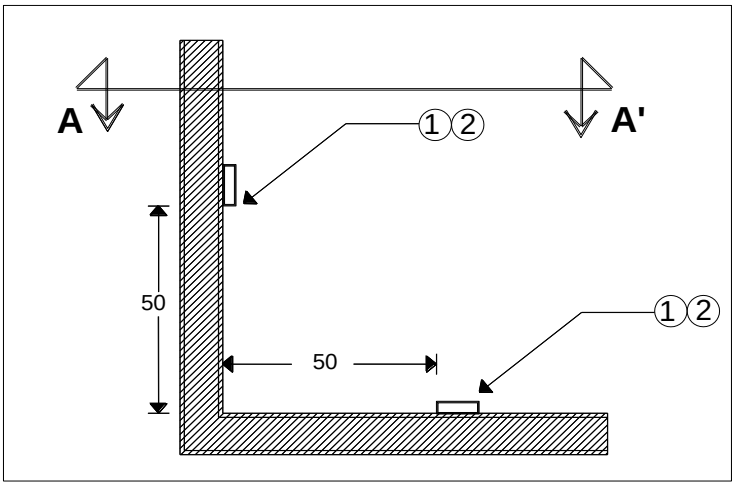
E.12. La instalación de los accesorios (apagadores y contactos) y las placas que se coloquen en muros, deben efectuarse sin ninguna desviación con respecto a la posición horizontal o vertical y de profundidad con respecto al paño del muro terminado.

E.13. La instalación de accesorios debe hacerse con el cuidado necesario para no dañar los recubrimientos y acabados de los muros donde se instalen.

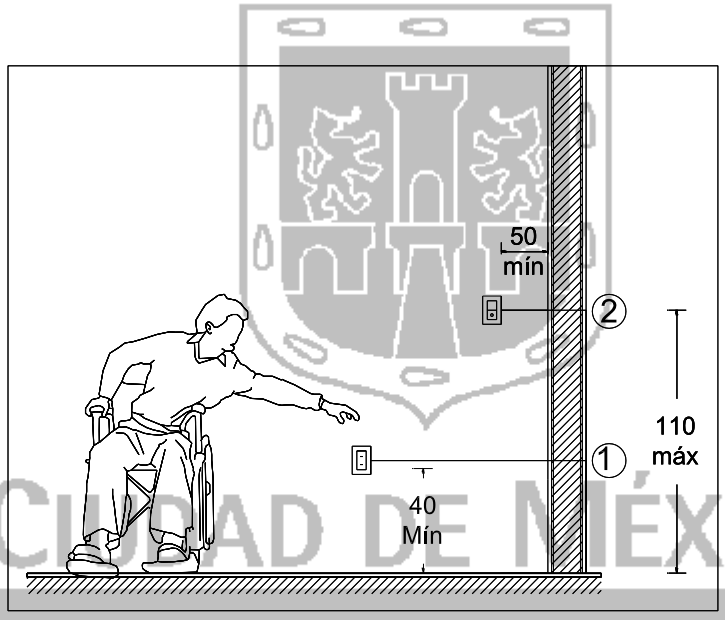
E.14. Las cajas para apagadores deben colocarse a 120 cm sobre el nivel de piso terminado, hasta el centro de la caja. Para las personas con discapacidad, las cajas para apagadores se deben colocar a 110 cm medidos a partir del piso terminado y hasta el centro de la caja Ver Figura 1

E.15. Las cajas para contactos se deben colocar a 30 cm medido desde el nivel de piso terminado, hasta el centro de la caja y horizontalmente ubicarse a 50 cm mínimo del vértice entre dos muros. Para las personas con discapacidad, las cajas para contactos se deben colocar a 40 cm medidos a partir del piso terminado y hasta el centro de la caja. Ver Figura 1.

CIUDAD DE MÉXICO



Planta



Alzado

Corte A-A’

Referencias
1. Manija tipo palanca.
2. Contacto eléctrico
3. Apagador

FIGURA 1. Especificaciones para colocación de accesorios eléctricos

CIUDAD DE MÉXICO

E.16. Las placas de los accesorios deben tener el número de salida igual al número de unidades marcadas por cada caja en el proyecto o indicada por el representante del Gobierno del Distrito Federal.

E.17. Las conexiones a los accesorios deben ejecutarse eliminando el forro de los conductores únicamente en la longitud necesaria para que se pueda introducir el cobre en el orificio del accesorio, debiendo quedar firmemente apretado y protegido con cinta aislante.

E.18. Los luminarios deben alambrarse en tal forma que los casquillos roscados de los portalámparas queden conectados al conductor neutro del circuito derivado.

E.19. Los luminarios que requieran balastros o transformadores para su operación deben tener marcados claramente el número de circuito al que corresponde, nombre del fabricante o marca comercial y sus características eléctricas nominales.

E.20. Si la alimentación a un portalámparas de casquillo roscado incluye un conductor puesto a tierra, éste debe conectarse a la terminal correspondiente del casquillo roscado. Los portalámparas de casquillo roscado no deben usarse para conectar otro tipo de aparatos que no sean lámparas.

E.21. El proyecto eléctrico, debe establecer desde su inicio que la iluminación de las diferentes áreas de las edificaciones, deben hacerse mediante la utilización de lámparas ahorradoras de energía eléctrica con mayor rendimiento y eficacia luminosa, como las lámparas fluorescentes compactas, o las lámparas ahorradoras de energía, con potencia menor de 11 watts, hasta mayores de 39 watts, con balastro magnético o electrónico y con otras características de mejoría especificadas por el fabricante; así mismo la instalación de lámparas ahorradoras de energía por medio de leds.

CIUDAD DE MEXICO

E.22. Los luminarios empotrados deben estar construidos o instalados de manera que los materiales combustibles adyacentes no estén expuestos a temperaturas mayores de 333 K (60 °C).

E.23. Las lámparas ahorradoras de energía mayores que 39 W, con balastro electrónico pueden en ocasiones sustituir por sus características lumínicas y de vida útil, a las lámparas incandescentes, en virtud de la amortización del costo a corto plazo y su uso generalizado por su eficiencia.

E.24. Los apagadores instalados en cajas metálicas que puedan ser alcanzados desde pisos conductores y otras superficies conductoras, deben estar provistos de tapas de material aislante e incombustible.

E.25. Los conductos que se instalen en lugares mojados o húmedos deben ser a prueba de intemperie.

E.26. De preferencia, la terminal de conexión a tierra de los contactos, clavijas y adaptadores del tipo de puesta a tierra se identifique por medio de color verde.

F SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Suministro, instalación y pruebas de accesorio eléctrico.- El costo directo incluye: la señalización necesaria para delimitar el área de trabajo, el suministro del accesorio, según el caso, pijas, cinta de aislar, tornillos, materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos; mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la colocación y elevación de andamios y protecciones necesarias, ranuras, fijación y colocación del accesorio a la caja, conexión de los conductores, ejecución de las pruebas previamente acordadas y resanes; retiro del material sobrante, la señalización, andamios y desperdicios, al sitio que indique la supervisión; limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y herramienta necesarios para la instalación correcta de los accesorios.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar las piezas instaladas según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados y aprobados por la supervisión los trabajos que forman el concepto en cuestión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( )	Suministro, instalación y pruebas en su caso de accesorio eléctrico.	
( )	Apagador de uno o más polos, sencillo o en escalera	$/pza
( )	Receptáculo sencillo o doble (escalera)	$/pza
( )	Receptáculo doble, triple o cuádruple de baquelita, de 125V a 250V, de 20A a 30A	$/pza
( )	Botón timbre	$/pza
( )	Tapa de 1, 2,ó 3 ventanas	$/pza
( )	Tapa de baquelita sencilla o doble	$/pza
( )	Tapa industrial	$/pza

CIUDAD DE MEXICO

( )	Tapa de orificio (3,5 cm)	$/pza
( )	Contacto dúplex polarizado para equipo de cómputo	$/pza
( )	Apagador en tapa redonda de fierro galvanizado de 83 mm	$/pza
( )	Tapa de baquelita, para apagador oculto	$/pza
( )	Placa galvanizada, para apagador oculto	$/pza
( )	Clavijas blindadas	
( )	De entrada recta, 2 polos, 15 amperes y 25 V.	$/pza
( )	De seguridad, de 2 ó 3, polos, de 10, 15 ó 20 amperes y 125V ó 250V	$/pza
( )	Tapa para contacto oculto sencillo de Baquelita, aluminio anodizado, o fierro Galvanizado	$/pza
( )	Portalámpara de baquelita	$/pza

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIONES
CAPÍTULO	029	INSTALACIÓN DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS

DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN

A.01. Colocación, fijación, conexión y prueba de los cables que conducirán la energía eléctrica en una edificación desde la acometida hasta los sitios en que se utilizará.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la INSTALACIÓN DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTOS	CAPÌTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Instalación de tubos para canalización de conductores eléctricos	3.01.02.024	G.D.F.
Instalación de ductos cuadrados embisagrados	3.01.02.025	G.D.F.
Instalación de charolas para alojar cables.	3.01.02.026	G.D.F.
Instalación de accesorios eléctricos	3.01.02.028	G.D.F.
Instalación de sistema de tierra y pararrayos.	3.01.02.032	G.D.F.
Conductores eléctricos	4.01.02.023	G.D.F.
Conductores para alumbrado en general	310-NOM-001-SEDE	Secretaría de Energía

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS	CAPÌTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Instalaciones eléctricos, telefonía y sonido	Tomo 2	I.M.S.S.
Conductores. Requisitos de seguridad	NOM-063-SEDE	Secretaría de Energía
Conductores con aislamiento de termoplástico a base de policloruro de vinilo, para instalaciones hasta 600 V.	NMX-J-010	ANCE
Conductores con aislamiento de polietileno para usos eléctricos	NMX-J-057	ANCE
Cintas aislantes adhesivas para usos eléctricos.	NMX-J-159	ANCE
Conductores. Determinación de la resistencia a la propagación de incendio en conductores eléctricos.	NMX-J-093	ANCE
Determinación del módulo de elasticidad en aislamientos y cubiertas protectoras de conductores eléctricos a base de elastómeros.	NMX-J-184	ANCE
Conductores. Resistencia a la propagación de la flama en conductores eléctricos.	NMX-J-192	ANCE
Cable de cobre con cableado concéntrico para usos eléctricos.	NMX-J-192	ANCE
Conductores. Determinación de la densidad óptica específica y del valor de oscurecimiento de humos generados en conductores eléctricos o en sus componentes individuales, bajo condiciones de combustión controlada y bajo condiciones de incendio.	NMX-J-474	ANCE

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C01. Los conductores eléctricos y los materiales necesarios para la instalación, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender a lo establecido en el Libro 4 sobre Calidad de Materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en las cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. La instalación de conductores se debe llevar a cabo con las herramientas, los equipos mecánicos o eléctricos necesarios y apropiados para ejecutar los trabajos de acuerdo con el proyecto o las instrucciones y aprobación de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

E.02. Los conductores deben satisfacer las indicaciones del proyecto o instrucciones de la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en lo referente al tipo de conductor, calibre y clase de aislamiento, debiéndose utilizar conductores de cobre para alimentación de fuerza, alumbrado y control.

CIUDAD DE MÉXICO

E.03. Los conductores usados en las instalaciones deben ser tipo alambre hasta el calibre 10 y del calibre 8 y menores del tipo cable.

E.04. No se debe iniciar el cableado de las tuberías de conducción, si el contratista no se ha cerciorado, de que la canalización está completamente fija, limpia y cumpla con todos los requisitos estipulados en el proyecto o indicados por la Residencia de Obras a través de la Supervisión.

E.05. Los conductores desnudos se deben utilizar exclusivamente en líneas aéreas en el exterior de los edificios y en algunos casos como conductor de sistema de tierras, atendiendo a lo señalado en el capitulo 3.01.02.032. "Instalación de Sistemas de Tierra y Pararrayos" indicado en la cláusula B de Referencias.

E.06. El empalme entre conductores debe hacerse precisamente en las cajas de registro colocadas para tal objeto; no se debe permitir que la unión quede en el interior de los tubos conduit, aún en el caso de que esta estuviera convenientemente aislada.

E.07. Si los tramos de tubería por cablear son relativamente cortos (2,00 metros o menos) y en los registros intermedios no es necesario hacer derivaciones, los conductores pueden introducirse en un solo tramo, sin hacer cortes en los registros pero se debe evitar que queden tensos.

E.08. Antes de ser introducidos los conductores en la tubería, deben arreglarse de tal forma que se evite el enredo de los mismos; asimismo, sus extremos deben quedar debidamente identificados para evitar confusiones en las conexiones.

E.09. Tratándose de conductores para toma de fuerza, la identificación puede ser por medio de colores del forro, rótulos, etiquetas o cintas, según sea el tipo de conductor, pero deben conservarse las claves aún después de hechas las conexiones en los arrancadores, motores, tableros, o equipos en general.

E.10. Al cablear una tubería es necesario que la introducción de los conductores se realice mediante las acciones conjuntas de jalado de cables y guía de los conductores, a través de los registros intermedios para evitar el deterioro de sus forros.

E.11. Para facilitar la colocación de los conductores en el tubo conduit, cuando la longitud, el área y el número de conductores así lo requieran, se debe usar talco, grafito o algún material apropiado como lubricante que no resulte perjudicial para el forro aislado. No se permite el uso de aceite o grasa lubricantes.

E.12. Las conexiones entre cables (calibres de 8, 6, 4, 2, 1/0 y más) se deben efectuar por medio de conectores mecánicos diseñados para ese fin y cubierta con cinta de aislar.

E.13. Las conexiones entre alambres (calibre 10, 12, 14 y más) deben hacerse con soldadura de estaño y cautín. Las conexiones deben cubrirse con cinta de aislar.

E.14. A menos que el proyecto o la Residencia de Obra a través de la Supervisión lo indique, se debe evitar instalar conductores de calibre menor al No. 14 AWG.

E.15. En todos los circuitos se deben realizar pruebas de rigidez dieléctrica o de resistencia de aislamiento. Dichas pruebas deben efectuarse por medio del equipo Megger, el cual debe proporcionar una lectura de mil (1 000) Mega-Ohms entre fase y tierra. En caso de que se encuentre alguna falla, debe corregirse cambiando los conductores dañados, los valores mínimos para pruebas se dan a continuación:

CIUDAD DE MÉXICO

Calibre de conductor	Resistencia del aislamiento Mega-Ohms (para conductores con aislamiento para 600 V)
No. 12 AWG o menores	1,00
No. 10 AWG a No. 8 AWG	0,25
No. 6 AWG a No. 2 AWG	0,10
No. 4 AWG a No. 4/0 AWG	0,05
No. 250 AWG a No.750 AWG	0,25

E. 16. En general, las conexiones o empalmes de conductores deben cumplir con los siguientes requisitos:

a. La resistencia mecánica de las terminales conectadas debe ser equivalente a la del conductor.

b. Eléctricamente, las terminales deben proporcionar una conductividad eléctrica equivalente a la del conductor, considerada de una sola pieza.

c. La rigidez dieléctrica del aislamiento debe ser cuando menos la del aislamiento original de los conductores.

E.17. Los conductores deben ser de cobre electrolítico suave cuando tengan recubrimiento y de cobre electrolítico semiduro para los desnudos.

E. 18. Los conductores calibre No. 8 AWG y cuyos diámetros sean mayores, deben ser del tipo cable.

E. 19. Los cables de más de 2 000 V nominales deben tener un aislamiento resistente al ozono y estar blindados. Todos los blindajes metálicos del aislamiento se deben conectar a tierra empleando para tal fin un método eficaz.

CIUDAD DE MÉXICO

E.20. Los conductores aislados que se utilicen en lugares mojados deben ser:

a. Recubiertos con plomo.

b. De los tipos: RHW, TW, THW, THW-LS, TH HW, THHW-LS, THWN o XHHW.

c. De un tipo aprobado por su norma de calidad correspondiente para uso en lugares mojados.

E.21. Los conductores expuestos a aceites, grasas, vapores, gases, humos, líquidos u otras sustancias que tengan un efecto corrosivo sobre el conductor o el aislamiento, deben ser de un tipo aprobado por la norma correspondiente para esta aplicación.

E.22. Ningún conductor se debe utilizar de modo que su temperatura de funcionamiento supere la del diseño para el tipo de conductor aislado al que pertenezca.

E.23. En ningún caso se deben unir los conductores de modo que se supere el limite de temperatura de cualquier conductor con respecto al tipo de circuito, método de alambrado aplicado o número de conductores.

E.24. Todos los conductores y cables que se empleen en las instalaciones eléctricas deben estar marcados con la información siguiente, de acuerdo con las normas mexicanas de productos:

a. Tensión eléctrica nominal máxima que soporta el conductor.

b. La letra o letras que indican el tipo de hilos o cables.

c. El nombre del fabricante, marca comercial, u otra marca que permita identificar la organización responsable del producto.

d. El tamaño nominal en mm2 (AWG o KCM)

E.25. Se permite instalar conductores de puesta a tierra desnudos, cubiertos o aislados. Los conductores de puesta a tierra cubiertos o aislados individualmente, deben tener un acabado exterior continuo verde, o verde con una o más franjas amarillas.

E.26. Los conductores de fase se deben distinguir por colores distintos al blanco, gris claro o verde, o por cualquier combinación de estos colores.

E.27. Debe dejarse una longitud suficiente de conductor disponible en cada caja de salida, que proporcione facilidad, tanto para la conexión de aparatos y dispositivos, como para empalmes dentro de las mismas y previendo posibles modificaciones o cortes en la longitud del propio conductor.

En el caso general, una longitud libre de 15 cm como mínimo, se considera adecuada para este propósito.

CIUDAD DE MÉXICO

E.28. Las canalizaciones deben limpiarse interiormente para evitar rebabas o salientes que puedan dañar a los conductores. No deben usarse lubricantes o limpiadores que puedan dañar el aislamiento de dichos conductores.

E.29. No debe utilizarse ningún sistema de alambrado o canalización eléctrica de cualquier tipo que sea, dentro de ductos para extracción de polvos o vapores o de succión de basura.

E.30. Los conductores que se instalen enterrados o en canalizaciones subterráneas, deben ser del tipo adecuado y aprobados para tal uso. Cuando sea necesario, deben protegerse contra daño mecánico por medios tales como placas metálicas, losas de concreto, ductos, entre otros.

E.31. Los cordones y cables flexibles deben usarse solamente en longitudes continuas, sin empalmes ni derivaciones.

E.32. Al conectar un cable, el jalón debe ser suave y continuo, evitando tirones bruscos. Se prohíbe el uso de vehículos de motor como elementos de tracción.

E.33. En todos los registros de los alimentadores de alta tensión deben dejarse colas de un metro de longitud.

E.34. Para alta o baja tensión no deben instalarse cables unipolares de tres fases por separado en tubería conduit metálica, si se utiliza ésta, los tres conductores deben alojarse en una sola tubería metálica.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Suministro, colocación y pruebas de conductor eléctrico.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales tales como alambre o cable, según se requiera, materiales de menor consumo, el lubricante necesario, la cinta aislante y los materiales requeridos para efectuar la soldadura en su caso, puestos en el sitio de los trabajos, la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, armado y colocación de andamios y protecciones necesarios, limpieza de las canalizaciones hasta dejarlas libres de obstrucciones, retiro de desperdicios al sitio que indique la Residencia de Obra a través de la Supervisión, desenredo del conductor cuando así se requiera, colocación del conductor hasta una altura de entrepiso de 4,00 m, empalmes y demás operaciones necesarias para llevar a cabo las siguientes pruebas: a) resistencia, b) verificación de polaridad y c) continuidad en la conducción eléctrica, d) verificación de fases y la que indique en su caso, el proyecto; el equipo de seguridad para los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la longitud del conductor instalado en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obras a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

( ) Suministro, colocación y pruebas de conductor eléctrico:

( ) Alambre THHW-LS, 600V, 363K (90°C) con aislamiento de PVC con calibre AWG entre 14 y 8. $/m

( ) Cable THHW-LS, 600V, 363K (90°C) con aislamiento de PVC con calibre AWG entre 6 al 2/0. $/m

( ) Alambre XHHW 600 V, 363K (90°C) con aislamiento de polietileno de cadena cruzada (XLPE) con calibre AWG entre 14 y 10. $/m

( ) Cable XHHW 600 V, 363K (90°C) con aislamiento de polietileno de cadena cruzada (XLPE) con calibre AWG entre 8 y 2/0. $/m

( ) Cable RHW/RHH, XLPE, 600V, 348K/363K (75/90°C) con aislamiento de polietileno de cadena cruzada (XLPE) con calibre AWG entre 8 y 2/0. $/m

( ) Alambre RHW/RHH, EPR, TCP, 600 V, 348K/363K (75/90°C) con aislamiento y cubierta termo fijos de etileno propileno (EPR) y polietileno clorosulfonado (CP) con calibre AWG entre 14 a 10 Kcm. $/m

( ) Cable RHW/RHH, EPR, TCP, 600V, 348K/363K (75/90°C) con aislamiento y cubierta termo fijos de etileno propileno (EPR) y polietileno clorosulfonado (CP) con calibre AWG entre 8 a 250 KCM. $/m

( ) Cable cero halógenos 600V, 363K (90°C) con aislamiento y cubierta termo fijos de etileno propileno (EPR) y policolefina respectivamente con calibre AWG entre 8 y 2/0. $/m

( ) Alambres y cables THWN/THHN, 600 V 348K/363K (75/90°C) con aislamiento de PVC y sobre capa protectora de poliamida (nylon) con calibre AWG del 14 al 2/0. $/m

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Cable de mediana tensión XLPE 5 kV sin pantalla, sin cubierta, con aislamiento de polietileno de cadena cruzada (XLPE), en calibres del 8 AWG al 500 MCM $/m

( ) Cable de mediana tensión XLPE o EPR, 8 kV con pantalla metálica y cubierta, con aislamiento de polietileno de cadena cruzada (XLPE), o etileno propileno (EPR), en calibres de 6 AWG a 500 MCM $/m

( ) Cable de mediana tensión XLPE, tipo DS, 5, 15, 25 y 35 kV con pantalla metálica y cubierta de PVC, en calibres del 2 AWG a 500 MCM $/m

( ) Cable de alta tensión EPR, 69 kV, con pantalla metálica y cubierta de PVC, en calibres de 500 a 1,500 MCM $/m

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN
CAPÍTULO	030	INSTALACIÓN DE EQUIPO ELÉCTRICO DE CONTROL Y PROTECCIÓN.

A. DEFINICIÓN

A.01. Trabajos que se realizan para la conexión, desconexión, protección y control en instalaciones eléctricas, tanto en su distribución como en sus elementos de arranque y paro.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la Instalación de Equipo Eléctrico de Control y Protección y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTOS	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Instalación de tubos para canalización de conductores eléctricos	3.01.02.024	G.D.F.
Instalaciones de accesorios eléctricos	3.01.02.028	G.D.F.
Instalación de conductores eléctricos	3.01.02.029	G.D.F.
Cajas v gabinetes para usos eléctricos	4.01.02.018	G.D.F.
Tableros de control	4.01.02.020	G.D.F.
Interruptores y estaciones de botón.	4.01.02.021	G.D.F.
Conductores eléctricos	4.01.02.023	G.D.F.
Instalaciones Eléctricas.	Art. 430 NOM-001 SEDE	Secretaria de Energía.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Los equipos de control y protección, así como los materiales necesarios para su instalación, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender a lo establecido en el Libro 4 sobre Calidad de Materiales, de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando en consideración los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. La colocación y conexión del equipo de control y protección debe efectuarse con la herramienta y equipo mecánico y/o eléctrico necesario que se requieran para ejecutar el trabajo.

E.02. En todos los tableros de control y protección, se debe dejar una lista de los interruptores con una leyenda claramente escrita y protegida que indique los circuitos controlados, por cada interruptor.

CIUDAD DE MÉXICO

E.03. Se deben usar las perforaciones previstas en los equipos de control y protección para el acoplamiento de tuberías. En caso que por el tipo de tubería indicado en el proyecto no sea posible emplear las perforaciones marcadas por el fabricante de los equipos, éstos se perforarán en obra, debiendo cuidar que no queden rebabas y que la perforación sea exactamente del diámetro necesario de acuerdo a los requerimientos del proyecto y presenten en términos generales las mismas condiciones que las perforaciones originales, previstas en los equipos.

E.04. Los equipos de control y protección que se instalen en lugares húmedos, a la intemperie, o donde existan materiales explosivos, en paredes y otras superficies, deben quedar con una separación no menor de quince centímetros entre las cajas o los gabinetes y la pared o superficie que lo sustente según Figura 1.

E.05. La colocación de los interruptores de navajas de un tiro debe hacerse de tal forma que la acción de la gravedad no pueda cerrarlos, para lo cual deben conectarse de manera que las navajas queden fuera del circuito cuando el interruptor esté abierto.

E.06. Dentro de los tableros de control y protección los conductores deben quedar perfectamente alineados, sujetos y marcados. En los tableros de distribución, los

conductores y barras alimentadoras deben quedar sujetados rígidamente e instalados en tal forma que estén a salvo de daños mecánicos.

E.07. Todos los fusibles de cartucho, los interruptores automáticos y el equipo en general, deben tener marcadas las siguientes características: corriente nominal, tensión nominal y la marca comercial o nombre del fabricante.

E.08. Los gabinetes que contengan los elementos térmicos (fusibles) e interruptores automáticos deben estar diseñados para ese fin y ser instalados de tal forma que brinden protección al operador contra la posible presencia de arcos y/o accionamiento repentino de sus palancas.

E.09. Previamente al arranque u operación del o de los equipos instalados, el contratista debe efectuar las pruebas de: medición de la tensión de alimentación, resistencia de aislamiento, continuidad de los circuitos, eficiente operación del equipo a la tensión y/o corrientes para los cuales debe entrar en acción, además de lo que indique el proyecto o las instrucciones de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

E.10. Los gabinetes para tableros de piso y de pared deben ser fabricados con material resistente a la corrosión y no combustible, con láminas de calibre No. 14, como espesor mínimo.

E.11. Los tableros que se instalen en locales con techo o plafones de materiales combustibles, deben estar separados cuando menos un metro de éstos, a menos que se coloque una barrera de material incombustible entre los tableros y dichos techos o plafones.

E.12 Para la sujeción de las cajas en estructuras no se permite utilizar como único soporte alambres que no ofrezcan una sujeción rígida, por lo cual deben utilizar abrazaderas metálicas, las cuales deben estar protegidas contra la corrosión y tener un espesor de metal no menor a 0.5 mm sin recubrir.

CIUDAD DE MÉXICO

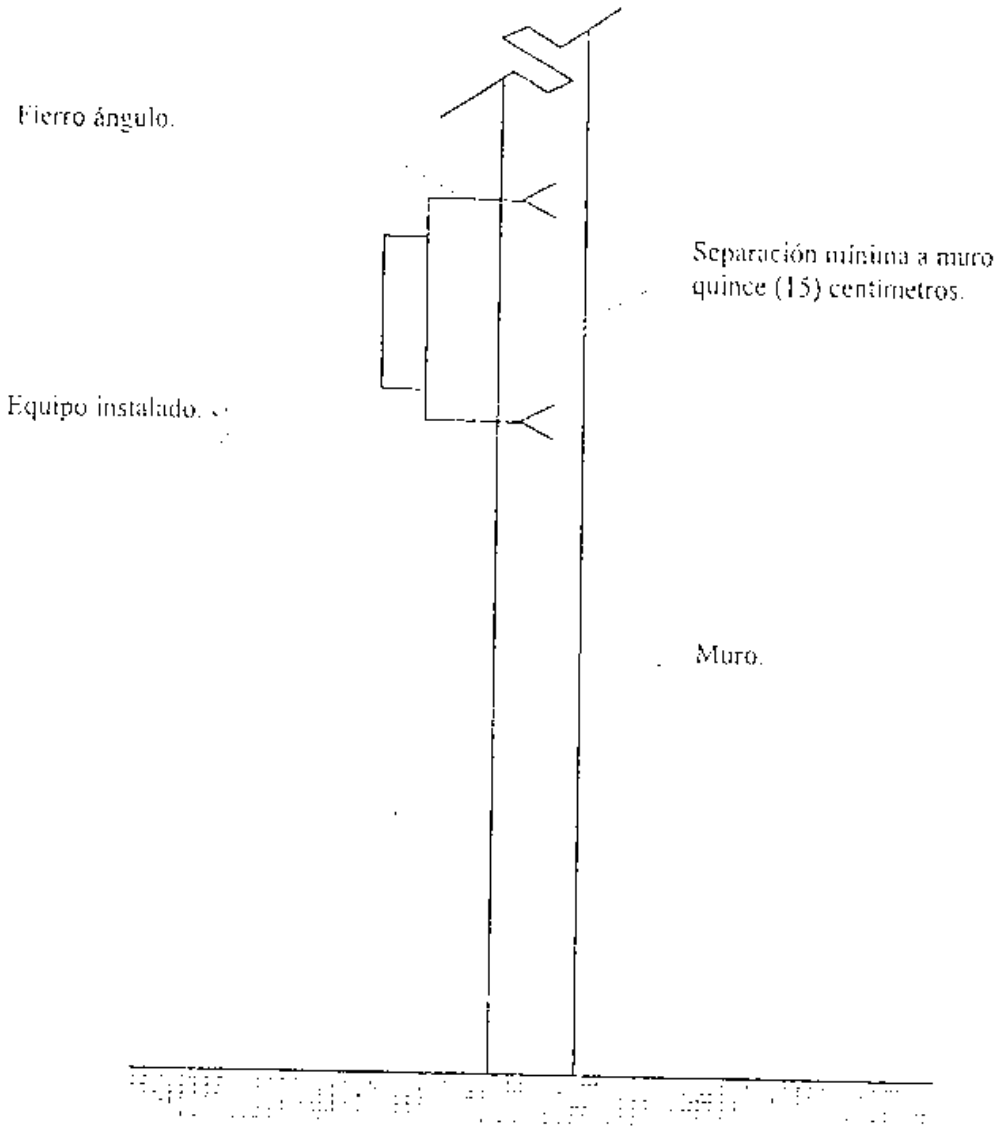


FIGURA 1 Instalación de equipo de control y protección.

F.01. ( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de tablero de control y protección (de pared y/o de piso). El costo directo incluye: el suministro del tablero de control

y protección (de pared o de piso según sea el caso), los materiales de consumo menor; puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, fijación y/o empotramiento del gabinete, hacer las perforaciones necesarias en el gabinete, eliminar rebabas, adaptación de la tubería, conexión de conductores, interruptores, barras, conexión de circuitos derivados e interruptor general en su caso, peinado de conductores, instalación de la leyenda del tablero y sus interruptores, indicación alfanumérica visible, colocación de la tapa, y puesta en servicio y demás operaciones requeridas para efectuar las pruebas de resistencia, de aislamiento, continuidad eléctrica, secado simple de equipo, así como la limpieza, retiro de desperdicios al sitio que determine la Residencia de Obra a través de la Supervisión y demás operaciones para la adecuada colocación y conexión del tablero; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y el equipo requerido para efectuar los trabajos.

La unidad de medida es la pieza.
Para cuantificar, se deben contar los tableros instalados, probados y aceptados en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro colocación e instalación y prueba de tablero de control y protección (de pared o piso), con circuitos de 240 V.c.a, 48.V.c.d. y número de pastillas:

	Número de pastillas	
( )	Tablero de 12	$/pza
( )	Tablero de 14	$/pza
( )	Tablero de 20	$/pza
( )	Tablero de 24	$/pza

( ) Suministro, instalación y pruebas de tablero de distribución y alumbrado de 1 fase, 3 hilos, zapatas principales, sin interruptores derivados:

( ) Tablero de 100 a 225 A $/pza

( ) Tablero para alumbrado para corriente alterna, hasta una capacidad de 5 000 amperes, 1 fase y 3 hilos y para una tensión de 120/240 volts en corriente alterna:

	Amperes	polos	V.c.a.	
( )	15	1	277	$/pza
( )	20	1	277	$/pza

( )	30	1	277	$/pza
( )	40	1	277	$/pza
( )	50	1	277	$/pza

( ) Tablero de distribución con zapatas principales, o con interruptor termo magnético principal, 1 fase, 3 hilos y, para 120/240 volts de c.a. con las siguientes características:

Numero de polos	Capacidad en amperes	Puerta.	
12	100	Empotrar	$/pza
12	100	Sobreponer	$/pza
15	100	Empotrar	$/pza
18	100	Sobreponer	$/pza
24	225	Empotrar	$/pza
24	225	Sobreponer	$/pza
30	225	Empotrar	$/pza
30	225	Sobreponer	$/pza
42	225	Empotrar	$/pza
42	225	Sobreponer	$/pza

( ) Con interruptor termo magnético principal y las siguientes características.

Número de polos	Capacidad en amperes	Puerta.	
12	50	Empotrar	$/pza
12	50	Sobreponer	$/pza
12	100	Empotrar	$/pza
12	100	Sobreponer	$/pza
18	100	Empotrar	$/pza
18	100	Sobreponer	$/pza
24	225	Empotrar	$/pza
24	225	Sobreponer	$/pza
30	225	Empotrar	$/pza
30	225	Sobreponer	$/pza
42	225	Empotrar	$/pza
42	225	Sobreponer	$/pza

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Suministro, instalación y pruebas de tablero de distribución y alumbrado de 3 fases, 4 hilos, zapatas principales, 2 polos, sin interruptor derivado, tipo:

( ) 12 a 42 circuitos de 100 A $/pza

( ) 12 a 42 circuitos de 100 a 225 A $/pza

( ) Tablero de distribución con zapatas principales o con interruptor termo magnético principal, 3 fases, 4 hilos para tensión 120/240 volts en corriente alterna.

( ) Con zapatas principales únicamente y las siguientes características.

	Numero de polos	Capacidad en amperes	Puerta	
( )	12	100	Empotrar	$/pza.
( )	12	100	Sobreponer	$/pza.
( )	18	100	Empotrar	$/pza.
( )	18	100	Sobreponer	$/pza.
( )	24	100	Empotrar	$/pza.
( )	24	100	Sobreponer	$/pza.
( )	30	100	Empotrar	$/pza.
( )	30	100	Sobreponer	$/pza.
( )	42	225	Empotrar	$/pza.
( )	42	225	Sobreponer	$/pza.

( ) Con interruptor termo magnético principal y las siguientes características:

	Numero de polos	Capacidad en amperes	Puerta	
( )	12	50	Empotrar	$/pza.
( )	12	50	Sobreponer	$/pza.
( )	12	100	Empotrar	$/pza.
( )	12	100		
( )	18	100		
( )	18	100	Sobreponer	$/pza.
( )	24	100	Empotrar	$/pza.
( )	24	100	Sobreponer	$/pza.
( )	30	100	Empotrar	$/pza.
( )	30	100	Sobreponer	$/pza.
( )	42	225	Empotrar	$/pza.
( )	42	225	Sobreponer	$/pza.

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Suministro, instalación y pruebas de tablero de distribución y alumbrado de 1 fase, 3 hilos, interruptor principal dos (2) polos, sin interruptor derivado.

( ) De 50 a 225 A. $/pza

( ) De 70 a 225 A. $/pza
( ) De 100 a 225 A. $/pza

( ) Suministro, instalación y pruebas de tablero de distribución y alumbrado de 3 fases, 4 hilos, interruptor principal de tres polos, sin interruptor derivado:

( ) De 50 a 100 A. $/pza
( ) De 70 a 100 A. $/pza
( ) De 50 a 225 A. $/pza

F.02. ( ) Suministro, colocación, conexión y pruebas de arrancador manual o magnético. El costo directo incluye: el suministro de materiales tales como arrancador manual o magnético, electro nivel, alternador simultaneador y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, fijación de gabinetes, perforación de orificios necesarios en gabinetes, eliminación de rebabas, adaptación de la tubería, conexión de los conductores, instalación de conectares necesarios, rectos o curvos, conexión de conductores en bornes de entrada y salida, peinado de conductores, indicaciones necesarias en alfa - numérico, conexión de elementos térmicos y demás operaciones necesarias para efectuar las pruebas de aislamiento, operación de la bobina y el equipo en general, continuidad eléctrica, secado simple de equipo, colocación del título en la tapa del equipo que protege, retiro de desperdicios al sitio que designe la Residencia de Obra a través de la Supervisión y limpieza; el equipo de seguridad para los trabajadores, la herramienta y el equipo necesarios para efectuar las pruebas, la colocación y conexión de los arrancadores.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar los arrancadores instalados en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de arrancador magnético incluye elementos térmicos.

( ) Arrancador magnético para motores pequeños. $/pieza
( ) Elementos térmicos a tensión plena. $/pieza

( ) Elementos térmicos tipo "B" a tensión completa tamaño entre 0 y 2. $/pieza

( ) Arrancador magnético a tensión completa, no reversible para motor trifásico con rotor tipo jaula de ardilla, para un máximo de 600 volts, 3 polos, 3 fases y 60 Hertz.

( ) Sin gabinete y tamaños Nema entre 0 y 8 $/pieza

( ) Con gabinete tipo Nema 1, para usos generales, tamaños Nema entre 0 y 8 $/pieza

( ) Arrancador magnético a tensión completa, reversible para motores de uso general, no afectados por el par de arranque, hasta un máximo de 600 volts, 3 polos, 3 fases y 60 Hertz.

( ) Sin gabinete y tamaño Nema entre 0 y 5 $/pieza

( ) Con gabinete tipo Nema 1, para usos generales, tamaño Nema entre 0 y 5 $/pieza

( ) Arrancador magnético a tensión reducida para motor de corriente alterna con devanado estrella - delta, de 3 polos. $/pieza

( ) Con gabinete Nema 1, para usos generales y Nema entre 1 y 6 $/pieza

( ) Con gabinete Nema 2, a prueba de polvo y tamaño Nema entre 1 y 6 $/pieza

( ) Arrancador manual a tensión reducida tipo "Autostarters"

( ) Para 220 volts y capacidades (en caballos de potencia) entre 25 y 100 - 125 H.P. $/pieza

( ) Para 440 volts y capacidades (en caballos de potencia) entre 30 y 300 H.P. $/pieza

F.03. ( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de interruptor de seguridad. El costo directo incluye: el suministro del interruptor de seguridad, tubos, conductores y materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, fijación del gabinete, perforaciones necesarias en gabinete, eliminación de rebabas, adaptación e instalación de la tubería, conexión de los conductores en bornes de entrada y salida, secado simple del equipo, retiro del material sobrante hasta el sitio que designe la Residencia de Obra a través de la Supervisión y retiro del material sobrante al sitio designado por la Residencia de Obra, a través de la Supervisión; limpieza, colocación del letrero en la tapa indicando claramente al equipo que se protege y demás operaciones, requeridas para la correcta ejecución de las pruebas y la puesta en marcha del equipo; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y el equipo

CIUDAD DE MÉXICO

necesario para efectuar las pruebas, colocación y conexión de los interruptores seguridad.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar los interruptores instalados en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de interruptor termo magnético enchufable, sin gabinete con un máximo de 240V.c.a. y 100 amperes.

	Capacidad en amperes	Número de polos	V.c.a.	
( )	15	1	120	$/pza.
( )	20	1	120	$/pza.
( )	30	1	120	$/pza.
( )	40	1	120	$/pza.
( )	50	1	120	$/pza.
( )	70	1	120	$/pza.
( )	15	2	120/240	$/pza.
( )	20	2	120/240	$/pza.
( )	30	2	120/240	$/pza.
( )	40	2	120/240	$/pza.
( )	50	2	120/240	$/pza.
( )	70	2	120/240	$/pza.
( )	100	2	120/240	$/pza.
( )	15	3	240	$/pza.
( )	20	3	240	$/pza.
( )	30	3	240	$/pza.
( )	40	3	240	$/pza.
( )	50	3	240	$/pza.
( )	70	3	240	$/pza.

( ) Interruptor termo magnético, sin gabinete con un máximo de 240V.c.a. y 250 V.c.d. y100 amperes.

Capacidad en amperes	Número de polos	V.c.a.	V.c.d.

CIUDAD DE MÉXICO

( )	15	1	120	125	$/pza.
( )	20	1	120	125	$/pza.
( )	30	1	120	125	$/pza.
( )	40	1	120	125	$/pza.
( )	50	1	120	125	$/pza.
( )	70	1	120	125	$/pza.
( )	100	1	120	125	$/pza.
( )	15	2	240	125/250	$/pza.
( )	20	2	240	125/250	$/pza.
( )	30	2	240	125/250	$/pza.
( )	40	2	240	125/250	$/pza.
( )	50	2	240	125/250	$/pza.
( )	70	2	240	125/250	$/pza.
( )	100	2	240	125/250	$/pza.
( )	15	3	240	----------	$/pza.
( )	20	3	240	----------	$/pza.
( )	30	3	240	----------	$/pza.
( )	40	3	240	----------	$/pza.
( )	50	3	240	----------	$/pza.
( )	70	3	240	----------	$/pza.
( )	100	3	240	----------	$/pza.

( ) Interruptor termo magnético, sin gabinete, con un máximo de 100 amperes, 240 V.c.a. y 250 V.c.d.

	Capacidad en amperes	Número de polos	V.c.a.	V.c.d.	
( )	15	1	120	125	$/pza.
( )	20	1	120	125	$/pza.
( )	30	1	120	125	$/pza.
( )	40	1	120	125	$/pza.
( )	50	1	120	125	$/pza.
( )	70	1	120	125	$/pza.
( )	100	1	120	125	$/pza.
( )	15	2	240	125/250	$/pza.
( )	20	2	240	125/250	$/pza.
( )	30	2	240	125/250	$/pza.
( )	40	2	240	125/250	$/pza.
( )	50	2	240	125/250	$/pza.
( )	70	2	240	125/250	$/pza.
( )	100	2	240	125/250	$/pza.
( )	15	3	240	----------	$/pza.
( )	20	3	240	----------	$/pza.
( )	30	3	240	----------	$/pza.
( )	40	3	240	----------	$/pza.

CIUDAD DE MÉXICO

( )	50	3	240	----------	$/pza.
( )	70	3	240	----------	$/pza.
( )	100	3	240	----------	$/pza.

( ) Interruptor termo magnético, sin gabinete de 3 polos y máximo 600 V.c.a. , 250 Vc.d. y 100 amperes de marco, Capacidad interruptiva normal.

	Capacidad en amperes	Número de polos	
( )	15	3	$/pza.
( )	20	3	$/pza.
( )	30	3	$/pza.
( )	40	3	$/pza.
( )	50	3	$/pza.
( )	70	3	$/pza.
( )	100	3	$/pza.

( ) Interruptor termomagnético, sin gabinete de 3 polos 600 V.c.a. , 250 V.c.d. y 225 amperes con marco de 250 amperes, capacidad interruptiva normal.

	Capacidad en amperes	
( )	125	$/pza.
( )	150	$/pza.
( )	175	$/pza.
( )	200	$/pza.
( )	225	$/pza.

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Interruptor termomagnético tipo enchufable.

	Número de Polos	Amperes	
( )	1	50	$/pza.
( )	2	50	$/pza.
( )	2	70	$/pza.
( )	3	15 y 50	$/pza.
( )	1	15 y 50	$/pza.
( )	1	70	$/pza.
( )	1	100	$/pza.

( ) Interruptor termomagnético con gabinete tipo:

	Número de Polos	Amperes	
( )	1	15 y 50	$/pza.

( )	2	15 y 50	$/pza.
( )	3	15 y 50	$/pza.

( ) Interruptor de seguridad tipo navaja con porta fusibles, servicio ligero, incluye cartuchos fusibles

	Número de Polos	Amperes	
( )	2	30	$/pza.
( )	2	60	$/pza.
( )	3	30	$/pza.
( )	3	60	$/pza.
( )	3	100	$/pza.
( )	3	200	$/pza.

( ) Interruptor de seguridad tipo navaja con porta fusibles, servicio pesado, con cartuchos fusibles

( )	400 A de 3 polos.	$/pza.
( )	600 A de 3 polos.	$/pza.
( )	30 A de 3 polos.	$/pza.
( )	60 A de 3 polos.	$/pza.
( )	200 A de 3 polos	$/pza.

( ) Interruptor de seguridad tipo navaja con porta fusibles, servicio ligero, con cartuchos fusibles

	Número de Polos	Amperes	
( )	2	30	$/pza.
( )	2	60	$/pza.
( )	3	30	$/pza.
( )	3	60	$/pza.
( )	3	100	$/pza.
( )	3	200	$/pza.

F.04. ( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de centro de carga. El costo directo incluye: el suministro de materiales tales como centro de carga, tubos, conductores y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, fijación de gabinete, perforaciones necesarias en gabinete, eliminación de rebabas y adaptación e instalación de la tubería, conexión de los conductores en bornes de entrada y salida, peinado de conductores, indicaciones visibles en alfa - numérico cuando así lo indique el proyecto, colocación de cartuchos fusibles y pruebas de aislamiento, continuidad eléctrica, secado simple del equipo, retiro del material sobrante hasta el sitio que designe la Residencia de Obra a través de la Supervisión y limpieza, colocación de letrero en la tapa indicando claramente al equipo que se protege y demás operaciones, requeridas para la correcta ejecución de la pruebas y la puesta en

CIUDAD DE MÉXICO

marcha del equipo; el equipo de seguridad para los trabajadores y la herramienta y el equipo necesarios para efectuar las pruebas, colocación y conexión de los interruptores de seguridad.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar los centros de carga instalados en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período, de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de centro de carga.

( ) Centro de carga, con gabinete con un máximo de 240 V.c.a. y 100 Amperes. $/pza.

F.05. ( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de estación de botones. El costo directo incluye: el suministro de materiales tales como estación de botones, tubos, conductores y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, fijación de gabinete, perforaciones necesarias en gabinete, eliminación de rebabas y adaptación e instalación de la tubería, conexión de los conductores en bornes de entrada y salida, peinado de conductores, indicaciones visibles en alfa -numérico cuando así lo indique el proyecto, pruebas de aislamiento, continuidad eléctrica, secado simple del equipo, retiro del material sobrante hasta el sitio que designe la Residencia de Obra a través de la Supervisión, limpieza, colocación del letrero en la tapa indicando claramente al equipo que se protege y demás operaciones, requeridas para la correcta ejecución de las pruebas y la puesta en marcha del equipo; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y el equipo necesario para efectuar las pruebas, colocación y conexión de los interruptores de seguridad.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar las estaciones de botones instaladas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período, de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

CIUDAD DE MEXICO

( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de estación de botones.

( ) Estación de botones, con gabinete con máximo de 240 V.c.a. y 100 amperes. $/pza

F.06. ( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de interruptor de flotador. El costo directo incluye: el suministro del interruptor de flotador, tubos, conductores y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, fijación de gabinete, perforaciones necesarias en gabinete, eliminación de rebabas y adaptación e instalación de la tubería, conexión de los conductores en bornes de entrada y salida, peinado de conductores, indicaciones visibles en alfa-numérico cuando así lo indique el proyecto, colocación de cartuchos fusibles y pruebas de aislamiento, continuidad eléctrica, secado simple del equipo, retiro del material sobrante hasta el sitio que designe la Residencia de Obra a través de la Supervisión, limpieza, colocación de letrero en la tapa indicando claramente al equipo que se protege y demás operaciones, requeridas para la correcta ejecución de las prueba y la puesta en marcha del equipo; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y el equipo necesario para efectuar las pruebas, colocación y conexión del interruptor de flotador.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar los interruptores de flotador instalados en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período, de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de interruptor de flotador.

( ) Interruptor de flotador con gabinete, con un máximo de 240 V.c.a. y 100 amperes $/pieza

F.07. ( ) Suministro y colocación de gabinete para interruptor termomagnético. El costo directo incluye: el suministro de materiales tales como gabinete para interruptor termomagnético, tubos, conductores y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, fijación del gabinete, perforaciones necesarias en el gabinete, eliminación de rebabas y adaptación e instalación de la tubería, conexión de los conductores en bornes de entrada y salida, peinado de conductores, indicaciones visibles en alfa - numérico cuando así lo indique el proyecto, colocación de cartuchos fusibles y

pruebas de aislamiento, continuidad eléctrica, secado simple del equipo, retiro del material sobrante hasta el sitio que designe la Residencia de Obra a través de la Supervisión, limpieza, colocación de letrero en la tapa indicando claramente al equipo que se protege y demás operaciones, requeridas para la correcta ejecución de las prueba y la puesta en marcha del equipo; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y el equipo necesario para efectuar las pruebas, colocación y conexión de los interruptores de flotador.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar los gabinetes para los interruptores termomagnéticos instalados en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período, de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, colocación de gabinete para interruptor termomagnético.

( ) Gabinete para interruptor termomagnético con un máximo de 240 V.c.a. y 100 amperes. $/pza.

F.08. ( ) Suministro, colocación, instalación, conexión y pruebas de relevador de control. El costo directo incluye: el suministro del relevador de control, tubos, conductores y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, fijación del relevador adaptación e instalación de la tubería, conexión de los conductores en bornes de entrada y salida, peinado de conductores, indicaciones visibles en alfa -numérico cuando así lo indique el proyecto, colocación de cartuchos fusibles y pruebas de aislamiento, continuidad eléctrica, secado simple del equipo, retiro del material sobrante hasta el sitio que designe la Residencia de Obra a través de la Supervisión, limpieza, colocación de letrero en la tapa indicando claramente al equipo que se protege y demás operaciones, requeridas para la correcta ejecución de las prueba y la puesta en marcha del equipo; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y el equipo necesario para efectuar las pruebas, colocación y conexión del relevador de control.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de pago, se deben contar los relevadores de control instalados en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de relevador de control.

( ) Relevador de control, sin gabinete con un máximo de 240 V.c.a. y 100 amperes. $/pza.

F.09. ( ) Suministro, instalación y pruebas de contactor magnético. El costo directo incluye: el suministro de materiales tales como contactor magnético de seguridad, tubos, conductores y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, fijación del gabinete, perforaciones necesarias en el gabinete, eliminación de rebabas, adaptación e instalación de la tubería, conexión de los conductores en bornes de entrada y salida, peinado de conductores, indicaciones visibles en alfa - numérico cuando así lo indique el proyecto, colocación de cartuchos fusibles y pruebas de aislamiento, continuidad eléctrica, secado simple del equipo, retiro del materia! sobrante hasta el sitio que designe la Residencia de Obra a través de la Supervisión, limpieza, colocación de letrero en la tapa indicando claramente al equipo que se protege y demás operaciones, requeridas para la correcta ejecución de las pruebas y la puesta en marcha del equipo; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y el equipo necesario para efectuar las pruebas, colocación y conexión del contactor magnético.

La unidad de medida es la pieza.

CIUDAD DE MÉXICO

Para cuantificar se deben contar los contactores magnéticos instalados en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de contactor magnético.

( ) Contactor magnético, sin gabinete con un máximo de 240 V.c.a. y 100 amperes. $/pza

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIONES
CAPÍTULO	031	INSTALACIÓN DE MOTOR ELÉCTRICO

A. DEFINICIÓN.

A.01. Es la presentación, colocación y fijación del motor, su conexión a línea de corriente eléctrica y a su protección contra descargas eléctricas (tierra), de acuerdo al proyecto y a las especificaciones del fabricante

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la Instalación de Motor Eléctrico y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTOS	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Instalación de tubos para canalización de conductores eléctricos.	3.02.02.024	G.D.F.
Instalación de conductores eléctricos	3.01.02.029	G.D.F.
Instalación de accesorios eléctricos	3.02.02.028	G.D.F.
Instalación de sistema de tierra y pararrayos	3.01.02.032	G.D.F.
Tubos y conexiones conduit metálicas para instalaciones eléctricas	4.01.02.017	G.D.F.
Conductores eléctricos	4.01.02.023	G.D.F.
Circuitos de motores y sus controladores	NOM-001-SEDE	S.E.

CIUDAD DE MÉXICO

Eficiencia energética de motores eléctricos de corriente alterna, monofásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, enfriados por aire, en potencia nominal de 0,180 kW a 1,500 kW, límites, método de prueba y marcado.	NOM-014	S.E.
Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, enfriados por aire, en potencia nominal de 0,746 kW a 149,2 kW, límites, método de prueba y marcado	NOM-016	S.E.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Los materiales necesarios para la instalación de motores eléctricos, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que indique el proyecto y éste ajustarse a lo indicado en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), Normas Mexicanas (NMX) y/o a los reglamentos correspondientes.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva se debe atender a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender a lo establecido en el Libro 4 sobre Calidad de Materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondiente y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

D. EQUIPO Y SU INSTALACIÓN.

D.01. El motor eléctrico, tubos conduit y demás accesorios, deben ser del diámetro, capacidad y características establecidas en el proyecto y éste debe sujetarse a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), en las Normas Mexicanas (NMX), en el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y en sus Normas Técnicas Complementarias, una vez instalado probarse a toda su capacidad en conjunto con el sistema

D.02. Colocar los tableros de control en sitios visibles y de fácil acceso, libres de obstáculos y protegidos de la intemperie.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Previo a su colocación, los motores eléctricos deben tener construida la base con los anclajes y accesorios correspondientes.

E.02. Una vez colocados en su base, deben sujetarse de manera apropiada para evitar que las vibraciones ocasionen desplazamientos a la estructura de soporte, al propio motor y a las instalaciones y equipo interconectados.

E.03. Cuando sea el caso, los elementos de amortiguación del motor eléctrico se deben colocar como se indique en el proyecto.

E.04. Las instalaciones eléctricas y los sistemas deben colocarse de acuerdo a lo señalado por los fabricantes y en los capítulos respectivos de estas Normas, citadas en la cláusula “B” de Referencias.

E.05. La instalación de motores eléctricos debe efectuarse con los equipos mecánicos y eléctricos necesarios y apropiados que se requieran para ejecutar los trabajos de acuerdo con el proyecto y con lo señalado por el Gobierno del Distrito Federal.

E.06. La conexión de los motores eléctricos a las líneas de alimentación se debe efectuar por medio de tubo conduit metálico flexible y sus conectores correspondientes, para evitar que las vibraciones del motor sean transmitidas a la tubería general.

E.07. Las conexiones entre los conductores de alimentación y el motor eléctrico deben realizarse con conectores mecánicos, cubriéndolas con doble cinta aislante (plástica de fricción, negra), las cuales deben quedar alojadas dentro de la caja de conexiones previstas para este fin.

CIUDAD DE MÉXICO

E.08. El contratista debe realizar las pruebas necesarias para comprobar el correcto funcionamiento del motor atendiendo las especificaciones del fabricante para tal fin.

E.09. Para la entrega del motor eléctrico instalado, el contratista debe probar lo siguiente: continuidad, intensidad de corriente (en amperes), rotación y velocidad de acuerdo a los datos de placa y a su aplicación.

E.10. El contratista debe verificar que los elementos térmicos de arranque sean los adecuados para proteger al motor.

E.11. Únicamente se deben utilizar interruptores de tipo termomagnético para protección del motor; no es aceptable para este fin la utilización de interruptor de seguridad con fusibles.

E.12. Cuando se requiera proteger un solo motor por medio de su interruptor termomagnético y arrancador a tensión plena, éstos deben estar alojados en una caja común para formar la combinación interruptor-arrancador.

E.13. Los motores para elevadores así como sus controles eléctricos respectivos son suministrados e instalados por el proveedor de los elevadores, por lo que únicamente se les proporcionará una o varias alimentaciones eléctricas según marque el proyecto.

E.14. Los motores eléctricos deben tener marcada en su placa la siguiente información.

a. Nombre del fabricante.
b. Tensión y corriente eléctrica nominales, corriente de operación a plena carga.
c. Frecuencia de operación y número de fases en motores de corriente alterna.
d. Velocidad máxima a plena carga.
e. Temperatura máxima de operación o clase de los materiales aislantes y temperatura ambiente.
f. Régimen de tiempo.
g. Potencia nominal del motor.
h. Si el motor es de corriente alterna y de potencia mayor a 373 W (1/2 HP) se debe indicar la letra de código o la corriente eléctrica a rotor bloqueado.
i. Letra de designación para el diseño de motores: B, C, D o E.
j. En motores de inducción de rotor devanado, debe indicarse la tensión eléctrica secundaria y corriente eléctrica a plena carga.
k. Indicar las terminales de los devanados.
l. Un motor que este provisto con protección térmica debe contener la indicación de “protegido térmicamente”.

E.15. Las terminales tanto de los equipos de control como de los motores, deben estar debidamente identificadas ya sea por dígitos o por colores, para indicar las conexiones correctas.

CIUDAD DE MEXICO

E.16. Los dispositivos de los circuitos de control con terminales de presión roscada que empleen conductores de cobre de 2,082 mm2 (14 AWG) o menores, deben tener un apriete mínimo de 0,8 N-m, a no ser que se indiquen otros valores en el proyecto.

E.17. Los gabinetes de equipo de control, así como los de los medios de desconexión, no deben utilizarse como cajas de conexión, canales auxiliares o canalizaciones para llevar a cabo empalmes, alimentaciones o derivaciones para otros aparatos eléctricos, a menos que su diseño contemple el espacio adecuado para tal propósito.

E.18. Cuando el motor se instale en lugares en donde pueda presentarse goteo o rociarse aceite, agua o cualquier otro líquido que lo pueda dañar, a menos que el motor este diseñado para soportar tales condiciones, se deben instalar protecciones o envolventes con el fin de dar la protección adecuada, al motor, a los alimentadores, así como a los aislamientos de éstos en sus conexiones.

E.19. Cuando los conductores pasan a través de una abertura en una envoltura, caja de paso o barrera de separación, debe usarse una boquilla para protegerlos de los bordes de las aberturas que presenten filos.

La boquilla debe ser lisa de superficie redondeada, donde puedan estar en contacto con los conductores, y si se usa en donde pueda haber aceites, grasas u otros contaminantes, debe ser de material que no se deteriore por la presencia de los mismos.

E.20. Los motores deben ubicarse de manera que tengan una ventilación adecuada y que el mantenimiento pueda realizarse fácilmente.

E.21. En lugares donde el polvo o material que flote en el ambiente puedan depositarse sobre el motor o dentro del mismo, en cantidades tales que afecten su ventilación o enfriamiento y por consiguiente puedan originar temperaturas peligrosas, se deben emplear motores tipo cerrado que no se sobrecalienten al trabajar en esas condiciones.

E.22. Si el motor arranca automáticamente, el dispositivo de protección contra sobrecarga no debe ser puesto en derivación o desconectado del circuito.

E.23. No debe instalarse un sistema o dispositivo que pueda restablecer en forma automática el arranque del motor después de un paro por falla, si la reanudación automática del arranque puede ocasionar daños a personas.

E.24. Para la instalación y acoplamiento del motor eléctrico vertical tipo jaula de ardilla a una bomba centrífuga, debe atenderse a lo siguiente:

a. El motor se debe colocar sobre el cabezal de descarga, sujetándolo con los tornillos correspondientes.

Esta maniobra debe hacerse cuidando de no dañar el cojinete del eje superior de la bomba. Una vez realizado esto, verificar que la conexión del sistema de lubricación esté acoplada de manera correcta y proceder a la conexión de las terminales del motor a las puntas de los cables que vienen del tablero de conexiones del arrancador, procediendo a arrancar el motor para asegurarse de que la rotación sea en sentido contrario a las manecillas del reloj, visto desde arriba. Si la rotación es incorrecta, intercambiar cualquiera de las terminales, tratándose de un motor trifásico.

b. Si se trata de motores monofásicos, deben seguirse las instrucciones del fabricante, que deben anexarse al motor. Después de haber hecho la reconexión, verificar de nuevo la rotación, asegurándose de que la misma es en sentido contrario a las manecillas del reloj, haciendo estas maniobras antes de instalar el embrague del motor.

CIUDAD DE MÉXICO

c. Para la instalación del embrague del motor se debe probar para cerciorarse de que éste funciona con un ajuste del tipo deslizante, pero no debe quedar flojo o con juego.

E.25. Cuando se trate de la instalación de un motor con transmisión de engranes en ángulo recto, se debe proceder como en el caso de un motor eléctrico, con la excepción de las instrucciones sobre la conexión de cables. Si la instalación requiere una flecha tipo cardán, deben seguirse las instrucciones del fabricante adjuntas a la flecha en su empaque.

E.26. Para el caso de motores que cuenten con mecanismos impulsores de polea, se debe proceder como se indica para el motor eléctrico, con la excepción de las conexiones de los cables eléctricos, que será según especificaciones del fabricante.

E.27. Una vez que han sido terminados los trabajos de la instalación del motor eléctrico, la supervisión debe indicar al contratista el sitio donde debe depositar el material sobrante y los desperdicios, de tal forma, que el área de trabajo permanezca limpia.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Suministro, colocación, instalación y pruebas de motor eléctrico.- El costo directo incluye el suministro del motor, de la base metálica proveniente de fábrica o habilitada en campo, conductores eléctricos y los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, memas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, presentación, alineación, nivelación, fijación, conexión de conectores, entorchado, limpieza, retiro del material sobrante al sitio indicado por la supervisión, y pruebas; el equipo de seguridad de los trabajadores; y la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar los motores instalados y probados en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión y una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

CIUDAD DE MEXICO

( ) Suministro colocación, instalación y prueba de motor eléctrico:

( ) Motor eléctrico horizontal

$/pza.

( ) Motor eléctrico vertical

$/pza.

F.02. ( ) Suministro, colocación, instalación y pruebas de bomba centrífuga con motor eléctrico. El costo directo incluye: el suministro del motor y su elementos de paro y arranque, interruptor termomagnético, bomba centrífuga, tubos de descarga y succión, colador tipo canasta, piezas especiales, conductores de corriente eléctrica y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, fijación del equipo motobomba y sus aditamentos, perforaciones necesarias en el lugar de su colocación, adaptación e instalación de la tubería, conexión de los conductores en bornes de entrada y salida, peinado de conductores, indicaciones visible en alfa-numérico cuando así lo indique el proyecto, colocación y conexión del interruptor termomagnético, así como de cartuchos y fusibles, pruebas de aislamiento, continuidad eléctrica y funcionamiento, secado simple del equipo, limpieza, colocación de letrero en la tapa indicando claramente al equipo que se protege, equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y el equipo necesario para la realización de los trabajos y demás operaciones requeridas.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar los equipos de bombeo instalados en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, colocación, instalación y pruebas de bomba centrífuga con motor eléctrico: $/pza.

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN.
CAPÍTULO	032	INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE TIERRA Y PARARRAYOS.

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO.

A.01. Colocación de dispositivos para proteger a usuarios contra contactos accidentales, aislar equipos e instalaciones eléctricas, de descargas atmosféricas, sobretensiones y/o fenómenos transitorios de circuitos.

A.02. La instalación del sistema de tierra y pararrayos se clasifica en:

a. Sistema de tierra:
   1. Para protección
   2. Para funcionamiento
   3. Provisional

b. Pararrayos:
   1. Sistema pasivo
   2. Sistema activo
   3. Sistema Franklin
   4. Tele pararrayos
   5. Por el tipo de terminal aérea:
      5.1. Terminal aérea convencional
      5.2. Terminal aérea de tecnología alternativa o pararrayos a dispositivo de cebado (ionizante).

CIUDAD DE MÉXICO

A.03. Para este capítulo se tienen las definiciones siguientes:

a. Sistema de Protección contra Tormentas Eléctricas.-(SPTE)

b. Sistema Externo de Protección contra Tormentas Eléctricas (SEPTE)

c. Sistema Interno de Protección contra Tormentas Eléctricas (SIPTE)

d. Sistema de Puesta a Tierra (SPT)

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer las actividades mínimas necesarias para llevar a cabo la instalación, revisión y mantenimiento de instalaciones para el drenado de las corrientes de falla de los circuitos eléctricos o el de descargas eléctricas atmosféricas para la protección y seguridad del personal y del equipo.

B. REFERENCIAS DEL CONCEPTO EN OTROS DOCUMENTOS

B.01. El presente capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTOS	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Electricidad estática en los centros de trabajo, condiciones de seguridad	NOM-022-STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
Equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.	NOM-017-STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
Comisión Federal de Telecomunicaciones	NOM-151-SCT1-1999	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
Instalaciones eléctricas (Utilización)	NOM-001-SEDE	Secretaría de Energía
Sistemas de protección contra tormentas eléctricas. Especificaciones, materiales y métodos de medición	NMX-J-54**9**	ANCE
Guía de aplicación del sistema de protección contra tormentas eléctricas	NMX-J-603-ANCE-2008	ANCE
Norma para la instalación de sistema de protección contra rayos	NFPA-780	National Fire Protection Association
Protección de las estructuras y de las zonas abiertas contra el rayo, mediante pararrayos con dispositivo de cebado	NFC-17-102	Norma francesa
Análisis simplificado del riesgo del rayo	UTE-C-17-108	
Protección para garantizar la seguridad. Protección contra choque eléctrico	IEC 60364-4-41	International Electrotechnical Comission.
Requisitos Generales para la puesta a tierra y conexión equipotencial	NEC 250-2	National Electrical Code.
Protección contra descargas estáticas y tormentas eléctricas en instalaciones con peligro de fuego y explosión	API-2003	American Petroleum Institute

CIUDAD DE MÉXICO

Estándar de seguridad, requerimientos para la instalación de sistemas de protección contra rayos.	UL-96-A	Underwriters Laboratories.
Guía de seguridad para la puesta a tierra en una subestación CA.	IEEE 80-2000	Institute of Electrical and Electronics Engineers.
Puestas a tierra	Art. 250 NOM-001-SEDE	Secretaría de Energía
Apartarrayos	Art. 280 NOM-001-SEDE	Secretaría de Energía
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Instalación de equipos eléctricos de control y protección.	3.01.02.030	G.D.F.
Sistema de tierra y pararrayos	4.01.02.022	G.D.F.
Conductores eléctricos	4.01.02.023	G.D.F.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Los materiales constitutivos de los sistemas de tierra y pararrayos y los elementos necesarios para su instalación, o los que en el caso particular se requieran, deben tener una alta conductividad y durabilidad, ser resistentes a la corrosión provocada por las condiciones ambientales o por el contacto con materiales y aleaciones que generen efecto galvánico; deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad o lo que sea ordenado por la supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender lo establecido en el Libro 4 sobre Calidad de Materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones de proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

CIUDAD DE MÉXICO

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN.

E.01. La instalación del sistema de tierra y pararrayos debe llevarse a cabo con el equipo y/o herramientas adecuadas para su ejecución.

E.02. Proporcionar a los trabajadores el equipo de protección personal que requieran, de acuerdo con lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-017-STPS indicada en la cláusula B de Referencias

E.03. Instalar en su caso, elementos de captura, sistemas de tierras, sistemas de pararrayos, equipos y dispositivos para proteger al centro de trabajo de la acumulación de cargas eléctricas estáticas y descargas eléctricas atmosféricas

E.04. Medir y registrar al menos cada doce meses, los valores de resistencia de la red de tierras y la continuidad en los puntos de conexión a tierra en el equipo que pueda generar o almacenar electricidad estática. En la Guía NMX-J-603 ANCE, se indican de manera ilustrativa, los puntos a inspeccionar y la forma de evaluar la continuidad de las conexiones.

E.05. Los valores de los registros deben cumplir con lo siguiente:

a. Estar comprendidos entre o y 25 Ohms, para la resistencia en el sistema de pararrayos

b. Tener un valor no mayor que 10 Ohms, para la resistencia de la red de puesta a tierra, y

c. Que exista continuidad eléctrica en los puntos de conexión a tierra del equipo que pueda generar o almacenar electricidad estática.

E.06. Informar a todos los trabajadores y a la Comisión de Seguridad e Higiene del centro de trabajo, acerca de los riesgos que representa el contacto con la electricidad estática y capacitarlos para evitar dichos riesgos.

E.07. La instalación de tierra de equipos y sistemas eléctricos, debe realizarse con electrodos tipo varilla copperweld y sus registros, deben cumplir con los siguientes requisitos:

CIUDAD DE MEXICO

a. Previamente a su instalación, se deben revisar los cables, conectores y varillas, para verificar que sea de las características indicadas en el proyecto, deben tener superficie limpia, exenta de pintura, barniz o cualquier otro recubrimiento que afecte la conductividad eléctrica de la varilla.

b. El registro que aloje al electrodo debe cumplir con lo indicado por el proveedor, pero las dimensiones mínimas deben ser las mostradas en la Figura 1.

c. Los electrodos deben hincarse en el suelo en toda su longitud (2,40 m cuando menos); debiendo quedar la parte superior al nivel que marque el proyecto, pero no menor que veinte centímetros de profundidad con respecto del nivel de terreno natural, de tal manera que dicho extremo quede por encima del nivel freático y sobresalga diez centímetros del material de relleno, el cual debe ser compuesto de tierra húmeda a la que se le puede agregar sal común, sulfato de magnesio y/o gel de baja resistencia para disminuir su resistividad (Figura 1). La dirección de hincado del electrodo debe ser el indicado en proyecto, pero en el caso no previsto de toparse con un lecho de roca que impida el hincado total de la varilla, ésta se debe instalar en forma horizontal o inclinada a lo largo de todo el lecho.

d. Cuando en una instalación se requieran varios electrodos, éstos deben colocarse de acuerdo con lo indicado en el proyecto o lo ordenado por la supervisión, debiendo distar entre ellos por lo menos dos metros, incluyendo los utilizados para circuitos de comunicación, radio, pararrayos o cualquier otro fin.

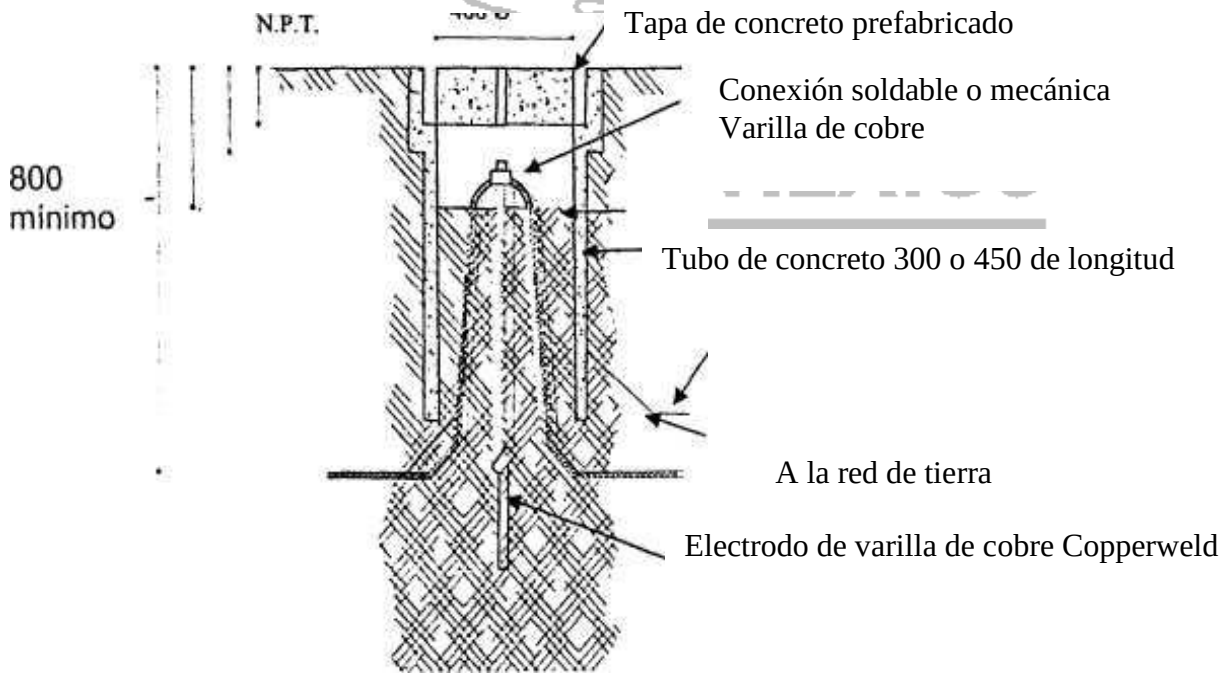
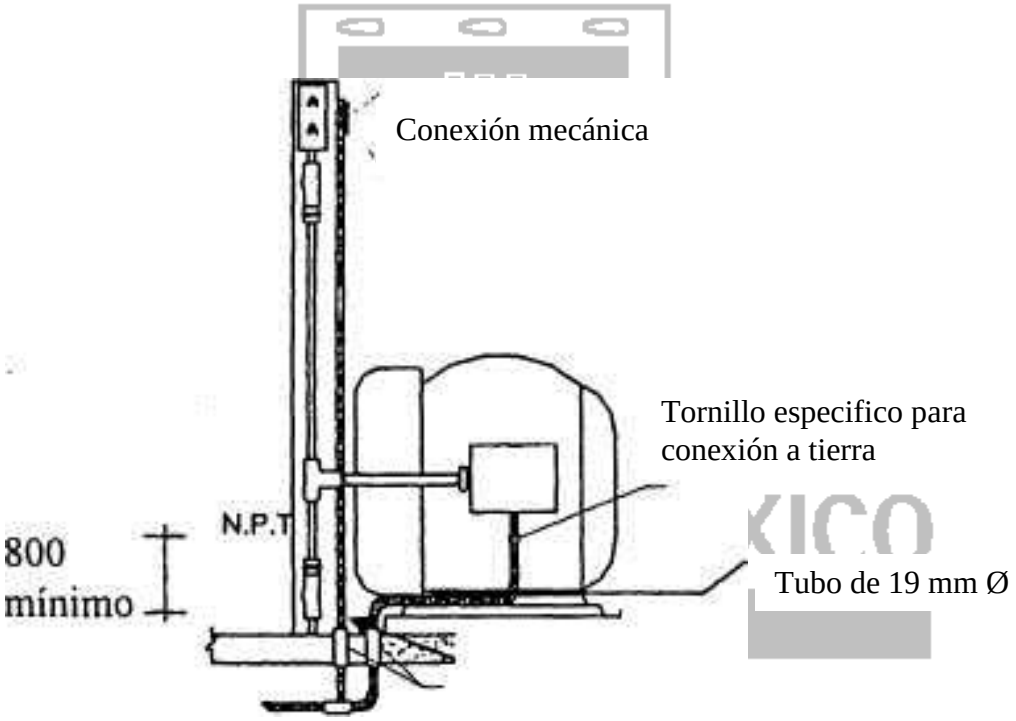


FIGURA 1 Electrodo y registro para sistema de tierra y pararrayos

E.08. La conexión a tierra de motores y equipo eléctrico debe cumplir con lo indicado por el proyecto o lo ordenado por la supervisión, observando en general los siguientes requisitos:

a. Los motores y el equipo eléctrico, deben conectarse a tierra con cables de cobre desnudo en diámetro y longitud que se señale en el proyecto, observando además que un extremo se debe conectar al motor o equipo en su carcasa o estructura mediante un tornillo específico. El otro extremo del cable, se debe conectar a la red de tierra protegiéndola donde se requiera con tubo conduit galvanizado de pared gruesa (Figura 2).



Acotaciones en mm

Sin escala

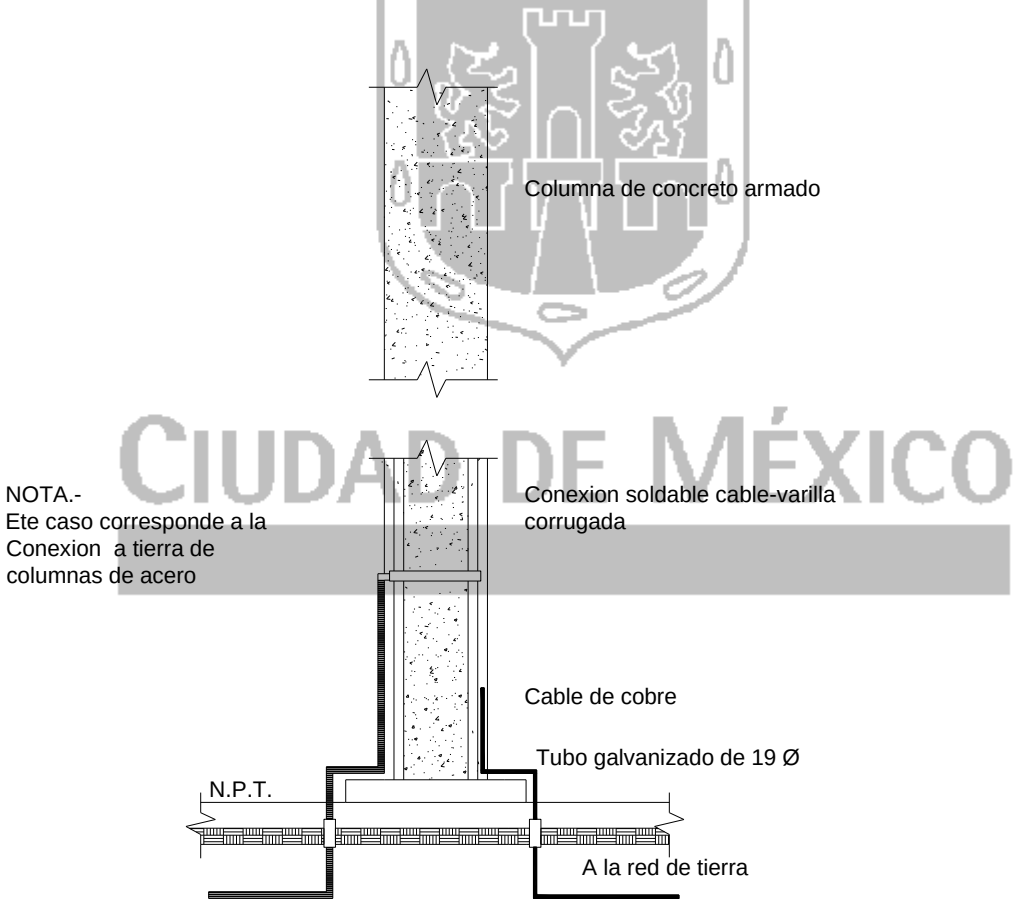
FIGURA 2 Conexión a tierra de motores y equipo eléctrico

b. El equipo fijo debe conectarse a tierra en todas sus partes metálicas expuestas y no portadoras de corriente, principalmente de los siguientes equipos: ascensores, grúas, equipos de proyección cinematográfica profesional, anuncios luminosos, armazones para motores o generadores, así como los gabinetes de los tableros de pared o de piso.

c. Se debe conectar a tierra parte del equipo no eléctrico que pueda quedar energizado en un momento dado, se debe tener especial cuidado en los siguientes equipos: armazones y carriles de grúas, todo tipo de resguardo metálicos, como son las cubiertas o divisiones de lámina, las rejas de almacenes y cualquier otro tipo de división metálica que proteja o resguarde al equipo sometido a tensiones de 600 voltios o mayores.

E.09. Las tuberías con o sin aislamiento térmico se deben conectar a tierra con cable de cobre desnudo, utilizando abrazaderas en cada una de las tuberías. Para lograr un mejor contacto, la tubería debe ser limpiada, eliminando pintura, grasa u otros materiales extraños en el área donde se efectuará la conexión.

E.10. La conexión a tierra de las columnas de concreto armado (Figura 3), se debe sujetar a lo indicado por el proyecto, observando lo siguiente:



CIUDAD DE MÉXICO

FIGURA 3. Conexión a tierra en columnas de concreto reforzado y de acero.

a. El cable usado en la conexión debe ser de cobre desnudo y ésta se debe hacer en los sitios indicados en el proyecto o lo ordenado por la supervisión, debiendo

ser directamente al acero del armado de la columna, mediante el empleo de conexiones soldables cable-varilla, quedando dicha conexión bajo el recubrimiento o acabado de la columna.

b. Para lo anterior y previo a la colocación del concreto, se debe limpiar la varilla de acero en el sitio indicado en el proyecto y el extremo del cable de cobre que conectará al electrodo hasta obtener brillo metálico, posteriormente se debe proceder a ejecutar la conexión soldada con el sistema y procedimiento que especifique el proyecto.

c. El cable debe protegerse mediante tubo conduit galvanizado de pared gruesa en el diámetro que marque el proyecto y en una longitud igual a la distancia entre el punto donde el cable sale de la columna y donde se introduce a tierra.

d. Debe verificarse antes de vaciar el concreto en la columna que esté la conexión sin alteración por efectos del cimbrado.

E.11. Las conexiones en columnas de acero, (Figura 4) deben realizarse de acuerdo con lo indicado en el proyecto, observando en general lo siguiente:

a. La conexión a sistema de tierra debe ser con cable de cobre desnudo y diámetro indicado en el proyecto.

b. Se debe soldar una solera de longitud igual a la dimensión menor de la sección de la columna, más cinco centímetros en el sitio indicado en el proyecto, mediante soldadura de arco y metal de aporte con electrodo recubierto de baja resistencia, dejando los cinco centímetros salidos a un costado de la columna.

c. Previamente a la soldadura, las superficies que quedarán en contacto tanto de la columna como de la solera, se deben limpiar hasta obtener brillo metálico

d. Después de realizada la soldadura la solera en su saliente de cinco centímetros y el extremo del cable de cobre que conectará al electrodo, se deben limpiar hasta obtener brillo metálico.

e. Se debe sujetar la conexión soldada mediante el sistema y procedimiento indicado en el proyecto o lo ordenado por la supervisión.

f. El cable se debe proteger mediante tubo conduit galvanizado pared gruesa con el diámetro indicado en el proyecto y sobre una longitud igual a la distancia medida entre el punto donde inicia la conexión soldada y donde penetra a tierra.

E.12. La conexión de tanques horizontales, verticales y recipientes metálicos a la red de tierras debe sujetarse a lo indicado en el proyecto y además a lo siguiente:

CIUDAD DE MEXICO

a. Cuando la conexión sea soldable, la soldadura debe aplicarse con el tanque vacío y sin gases de cualquier naturaleza, el extremo superior del cable de tierra se debe conectar directamente al cuerpo del tanque o soporte del recipiente, mediante una conexión soldable cable-placa o mecánica.

b. El cable se debe proteger con tubo conduit galvanizado de pared gruesa del diámetro que marque el proyecto al atravesar el espesor del piso terminado, cuando éste sea de concreto. En caso contrario se debe tomar las medidas necesarias para la protección del cable.

c. El cable se debe tender por la base o soporte del recipiente, como se indica en la Figura 4, sujetándolo con el tipo de abrazaderas que señale el proyecto o recomiende el fabricante.

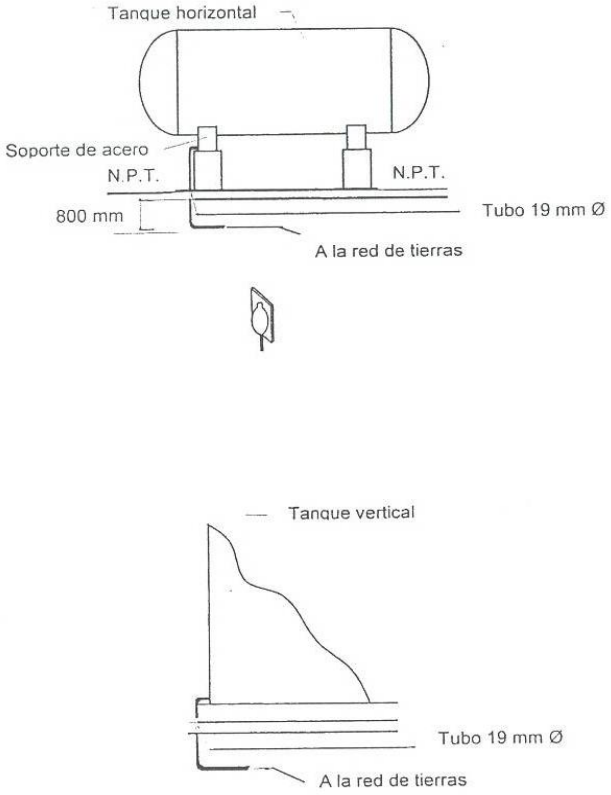


FIGURA 4 Conexión de tanques y recipientes de la red de tierras

E.13. Las barras de tierra deben contar con suficiente zapatas terminales para todas las conexiones, pero en el caso de requerir otras zapatas terminales deben instalarse preferentemente del mismo tipo de las que suministró el fabricante.

En caso de no obtenerlas puede usarse una zapata terminal tipo paleta de conexión mecánica con tornillo, o bien a compresión para el calibre del cable por conectar y considerar lo siguiente:

a. De la barra de tierra del tablero sub general se debe enviar un hilo de tierra de calibre apropiado, junto con los hilos de alimentación y en el mismo tubo a la barra de tierra del tablero general.

b. Se deben instalar zapatas mecánicas de cobre o bronce con tornillo de presión, con paleta plana de preferencia estañada (no se permiten zapatas soldadas en el circuito de tierra).

E.14. Todos los contactos polarizados que están alimentados por una tubería y pertenecen al mismo tablero, deben ser interconectados en sus terminales de tierra por un conductor de cobre desnudo del No. 12, el cual se debe conectar a la barra de tierra del tablero de piso.

E.15. El calibre del conductor lo proporciona el proyecto; de no tenerse esta información, se recomienda que los conductores de la malla sean de cobre, con calibre mínimo de 4/0 AWG., y que los conductores de puesta a tierra del equipo no sea de un calibre menor al No. 2 AWG:

E.16. En caso de que el proyecto no especifique el calibre del conductor para el sistema de tierras, se debe seleccionar de acuerdo con lo indicado en la Tabla 1.

E.17. Se deben utilizar conectores a partir del conductor calibre No. 8 y considerar lo siguiente:

a. Debe emplearse de preferencia conector termo fundido de bronce, de baja resistencia eléctrica con molde adecuado para efectuarse en el campo. Una vez realizada la conexión, ésta puede quedar enterrada ya que no se requieren ajustes y revisiones posteriores.

b. Se puede conectar empalme cable a cable tipo mecánico de tornillo, o a compresión; este tipo de conexión debe ser registrable para su verificación periódica.

c. La conexión del conector de cable a la varilla copperweld debe ser registrable, ya que en ella se debe verificar anualmente la resistencia de la red al terreno.

d. Se permite empalmar el conductor del electrodo de puesta a tierra mediante conectores a presión aprobados y listados para este fin o mediante el proceso de soldadura exotérmica.

TABLA 1. Tamaño nominal mínimo de los conductores de tierra para canalizaciones y equipos.

CIUDAD DE MÉXICO

Capacidad nominal o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente en amperes ubicado antes del equipo, conductor y entre otros.	Calibre del conductor de puesta a tierra (AWG o MCM).	
No mayor que	Cobre	Aluminio
15	14	12
20	14	12
30	12	10
40	10	8
60	10	8
100	18	6
200	6	4
400	4	2
600	2	2/0
800	1/0	3/0
1 000	2/0	4/0
1 200	3/0	250 MCM
1 600	4/0	350 MCM
2 000	250 MCM	450 MCM
2 500	350 MCM	500 MCM
3 000	450 MCM	700 MCM
4 000	500 MCM	800 MCM
5 000	700 MCM	1 000 MCM
6 000	800 MCM	1 200 MCM

CIUDAD DE MÉXICO

E.18. La conexión del electrodo de tierra a los elementos del sistema y del equipo que van a ser puestos a tierra, debe hacerse por medio de un solo conductor. En el caso general este conductor se instala entre dicho electrodo y el puente de unión, o bien entre el mismo electrodo y un punto al cual llegan los conductores para puesta a tierra; pero además, se debe tomar en cuenta:

a. El electrodo que se use para conectar a tierra el sistema de suministro a la entrada del servicio, debe ser el mismo que el que se utilice para conectar a tierra todos los elementos de la instalación de usuarios que requieran ser puestos a tierra.

b. Los electrodos de puesta a tierra pueden estar constituidos por un tubo, una barra o una placa, enterrados, o por otro dispositivo apropiado para el objeto, que llene los requisitos siguientes:

1. Electrodos de placa.- Cada electrodo de placa debe tener por lo menos 2 000 centímetros cuadrados de superficie en contacto con la tierra. Los electrodos de placas de fierro o acero, deben tener un espesor no menor que 6 milímetros y los de metal no ferroso, no menor que 2 milímetros.

2. Electrodos de tubo.- Estos deben tener por lo menos 19 mm de diámetro exterior y si son de fierro o acero, deben estar galvanizados.

3. Electrodos de barra.- Estos electrodos de acero o de fierro, deben tener por lo menos 1,60 centímetros de diámetro (2,0 centímetros cuadrados de sección transversal). La barra de materiales no ferrosos deben tener un diámetro no menor que 1,27 centímetros (1,26 centímetros cuadrados de sección transversal).

4. Cuando al mismo edificio lleguen 2 acometidas independientes y haya que conectarlas a un electrodo de puesta a tierra, se debe usar el mismo electrodo.

   Dos o más electrodos de tierra eléctricamente unidos entre si, se deben considerar a este respecto como un solo electrodo.

5. Cuando se tengan alimentadores trifásicos con neutro e hilo de tierra y se emplee tubo metálico, que es el común de los casos, los 5 conductores deben instalarse siempre en el mismo tubo.

6. En caso de que se tenga la necesidad de 2 o más conductores en paralelo para un solo alimentador y se tenga por este motivo que emplear dos o más tuberías, cada una de éstas debe contener las 3 fases, el neutro y el conductor de tierra o sea 5 hilos, totalmente balanceadas sus secciones de conductores.

E.19. Las canalizaciones y cubiertas metálicas de cables y otras partes metálicas de equipos eléctricos que no lleven corriente, deben mantenerse por lo menos a 2 metros de distancia de los conductores que interconecten los pararrayos de edificios con sus electrodos de tierra; o bien, sólo cuando esto no sea posible, dichas partes deben conectarse firmemente a los conductores mencionados.

E.20. La instalación de sistemas de pararrayos y su conexión al sistema de tierras (Figura 5) se debe sujetar a lo indicado en el proyecto, observando lo siguiente:

a. El pararrayos se debe colocar en los sitios previamente destinados para ello y señalados en el proyecto, preferentemente en las partes más altas de !a construcción.

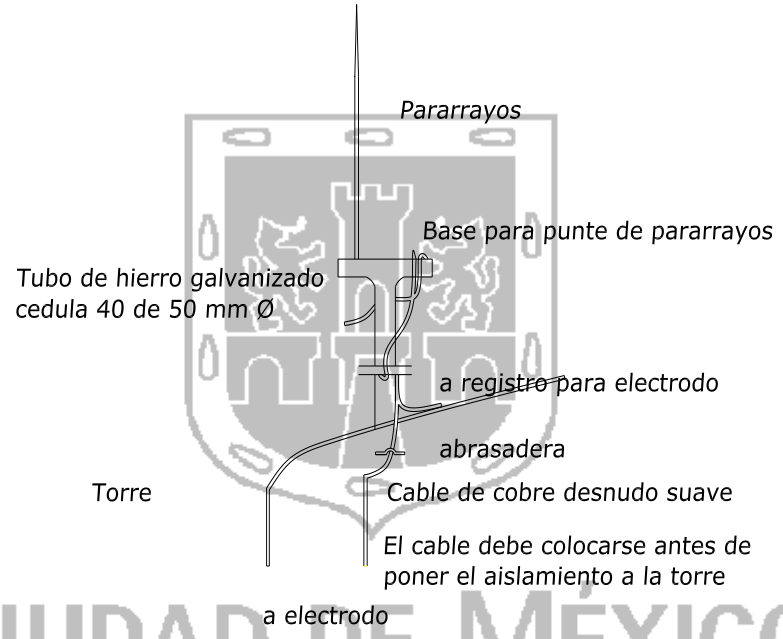
b. Los pararrayos no se deben conectar con sistemas de tierras de motores, equipo eléctrico, tuberías o estructuras y debe construirse su propio sistema de tierras.

c. El cableado para la conexión a tierra de pararrayos debe hacerse por la parte exterior de la construcción hasta el primer nivel de piso terminado, sujetándose a ésta con los elementos que indique el proyecto o sean recomendados por el fabricante; si el cableado del sistema de pararrayos cruza a través de un piso con terminado de concreto, dicho cruce se debe hacer utilizando tubo galvanizado, con el diámetro, longitud y pared indicados en el proyecto.

CIUDAD DE MEXICO

d. Las conexiones a tierra del sistema de pararrayos se debe distribuir en forma simétrica y uniforme, se deben hacer cuando menos dos conexiones a los electrodos, los cuales deben estar enterrados a tres metros cuando menos.

e. Los elementos receptores (puntas), deben encontrarse espaciados a una distancia de seis metros como máximo y contar con una sección circular de trece milímetros en el caso de puntas de cobre, o de diez y seis milímetros si son de aluminio. El cable de conexión de las puntas al electrodo debe ser de cobre trenzado calibre No. 14 como mínimo.



CIUDAD DE MÉXICO

FIGURA 5 Conexión a tierra de pararrayos

E.21. Instrumentos para la medición.

a) Megger de tierras; para medir la resistencia de la red de tierras;

b) Óhmetro; para medir únicamente la continuidad de las conexiones a tierra.

E.22. Procedimiento de medición.

a) Se debe utilizar el método de caída de tensión que consiste en hacer circular una corriente entre dos electrodos fijos, uno auxiliar y el otro de prueba, midiendo la caída de tensión entre otro electrodo auxiliar y un electrodo bajo

medición; el segundo electrodo auxiliar se desplaza y conforme esto ocurre se van tomando las lecturas y graficando éstas hasta obtener una gráfica similar a la que se ilustra en la parte inferior de la Figura 6, la parte superior de esta figura es un esquema de la ubicación física de los electrodos;

b) El valor de la resistencia de la red de tierras es el que se obtiene en la intersección del eje de resistencia con la parte paralela de la gráfica al eje de las distancias;

c) Si la curva no presenta un tramo paralelo quiere decir que la distancia entre los electrodos no es suficiente, por lo que se debe alejar la red de tierras;

d) Los valores de la resistencia que se obtengan en esta prueba deben estar comprendidos entre 0 y 25 Ohms, y para sistemas de pararrayos, la resistencia de la red de tierras debe tener un valor no mayor que 10 Ohms.

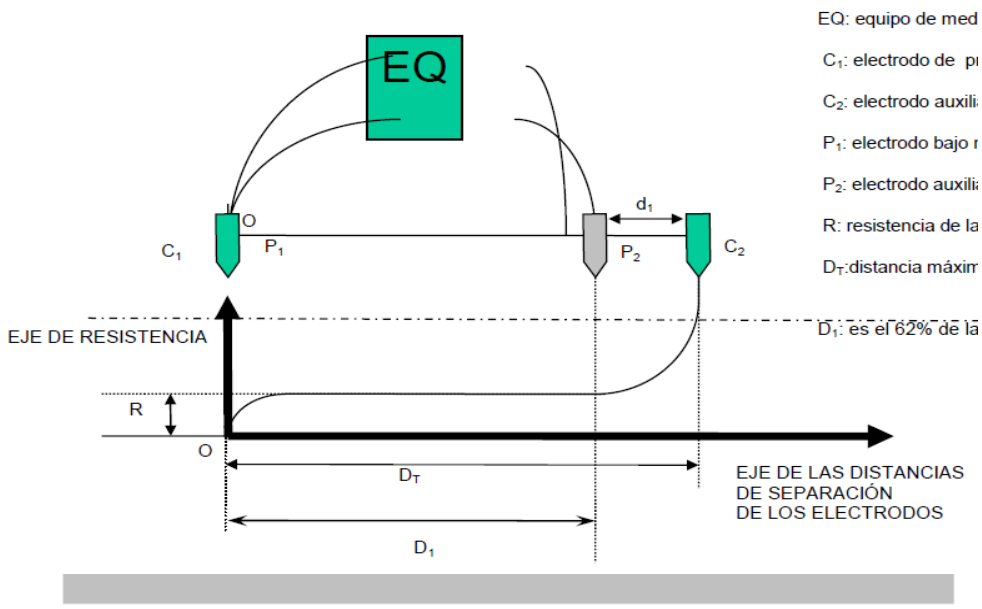


FIGURA 6 Representación esquemática del método de medición y del comportamiento de la resistencia de la red de tierras.

d_1: distancia de separación de los electrodos bajo estudio

EQ: equipo de medición

C1: electrodo de prueba

C2: electrodo auxiliar

P1: electrodo bajo medición

P2: electrodo auxiliar

R: resistencia de la red de tierras

DT: distancia máxima de separación de los electrodos

D1: es el 62% de la distancia máxima de separación entre los electrodos

E.23. El registro de las mediciones efectuadas debe contener como mínimo lo siguiente:

a Nombre o razón social del centro de trabajo;

b Dirección del centro de trabajo;

c Fecha de realización de la medición;

d Ubicación y descripción de las fuentes generadoras de la electricidad estática;

e Características generales del equipo de medición utilizado;

f Valores de resistencia de la red de tierras, además de los valores de continuidad de los puntos de conexión de dicho sistema;

g En su caso, altura del pararrayos, ubicación y ángulo de protección.

E.24. Apartarrayos.- Esta permitido instalar apartarrayos en interiores de inmuebles o exteriores, pero deben ser inaccesibles a personal no autorizado y lo más cerca posible del equipo.

Cuando se trate de sistemas subterráneos, el apartarrayos debe ser de frente muerto y además al instalarlo se debe tomar en cuenta lo siguiente:

a. El conductor utilizado para conectar el apartarrayos a la red o cables y a tierra, no debe ser más largo de lo necesario y se deben evitar curvas innecesarias.

b. Cuando se instalen apartarrayos en el interior de edificios deben ubicarse fuera de pasillos y alejados de otros equipos así como de materiales inflamables.

c. Los apartarrayos y sus accesorios deben resguardarse ya sea por su elevación o por su localización en sitios inaccesibles al personal no autorizado; o bien, protegidos por defensas o barandales.

d. Los apartarrayos deben ser puestos a tierra directamente y cumplir con el tamaño nominal mínimo.

e. Cuando se instalen apartarrayos en terminales de cables subterráneos con cubiertas metálicas, éstas deben conectarse al mismo sistema de tierra de los apartarrayos.

E.25. El cableado del sistema debe cumplir con lo siguiente:

CIUDAD DE MÉXICO

a. Se deben interconectar las puntas formando una red cerrada.

b. El recorrido de los conductores debe ser por la parte exterior del edificio

c. Los cambios de dirección no deben tener un radio menor de 20 cm.

d. El conductor se debe fijar firmemente a la construcción cada 2,5 m.

e. No deben existir curvas ascendentes.

f. La instalación debe ser aparente

E.26. Conductores verticales.- Deben conectar la red horizontal a tierra, buscando la trayectoria más directa y pasar a una distancia mayor a 2 m de los cuerpos metálicos para evitar descargas laterales, cumpliendo las siguientes condiciones:

a. Mínimo 2 bajadas hasta perímetros de 80 m.

b. Si el perímetro excede de 80 m, se debe aumentar una bajada por cada 36 m.

c. La ubicación de las bajadas debe hacerse buscando lograr una distribución uniforme de potencial a tierra a lo largo del perímetro, si son 2 diagonales opuestos.

d. La instalación debe ser aparente hasta una altura de 3 m, sobre nivel de piso terminado, debajo de la cual se debe proteger con tubo conduit de PVC, de 25 mm de diámetro.

e. El conductor se debe fijar a la construcción cada 30 cm.

f. En ningún caso deben instalarse curvas inversas a la bajada.

E.27. Tipo de conductor.- El calibre debe ser de cobre desnudo especial para el sistema según lo indicado en la norma eléctrica NOM-001-SEDE.

E.28. Dispersores a tierra.-Se deben ubicar donde se logre una fácil dispersión de la carga en el terreno fuera de la cimentación a una separación de 0,60 m y de preferencia en un área de jardines.

E.29. Los electrodos deben cumplir con lo siguiente:

a. Varilla de cobre-acero de 3,05 m de longitud y 19 mm, de diámetro.

CIUDAD DE MÉXICO

b. Rehilete instalado de 1,5 a 2,0 m de profundidad

c. Cable de cobre enterrado según necesidades y recomendaciones del fabricante o de la norma oficial eléctrica NOM-001-SEDE.

d. Electrodos de puesta a tierra con compuestos químicos para usarse según requerimientos del terreno.

E.30. Trayectoria de conductores en techos.-Deben interconectarse las puntas, formando un circuito cerrado con dos trayectorias mínimas a tierra desde cada punta, salvo las excepciones siguientes:

a. Una punta que esta localizada a nivel más bajo que el de las cumbreras o pretiles mas altos, siempre y cuando la longitud total de la interconexión al sistema no sea mayor que 4,90 m.

b. Aquellas estructuras que sólo requieran de una bajada a tierra; en el caso de techos planos ligeramente inclinados que excedan de 15 m de ancho y 45 m de largo.

c. Deben instalarse conductores intermedios sobre la superficie de la azotea, formando una malla o cuadricula (ver Norma Oficial Mexicana. NOM-001-SEDE).

d. Ninguna curva en el recorrido de un conductor debe formar un ángulo menor que 90°, ni debe tener un radio de curvatura menor que 20 cm.

CIUDAD DE MÉXICO

E.31. La protección de los conductores de bajada debe hacerse tomando en cuenta lo siguiente:

a. Los conductores de bajada localizados en lugares en donde puedan ser dañados, deben protegerse de manera que se prevenga su daño físico y su desplazamiento.

b. Pueden utilizarse protecciones de madera o plástico colocadas sobre el conductor y sujetas firmemente.

c. Deben evitarse las protecciones metálicas, pero en caso de ser necesarias, se deben conectar en forma permanente al conductor en sus partes inferior y superior.

d. Si la protección se hace mediante un tubo de cobre u otro material no ferroso, es necesaria la conexión en la parte superior.

e. Los tubos de guarda deben ofrecer completa protección al conductor de bajada hasta una distancia no menor que 2 m sobre nivel del terreno.

f. Los conductores de bajadas que penetren en suelos contaminados con ácido, deben protegerse dentro del terreno con tuberías de plomo o su equivalente y por lo menos un metro por encima y por de bajo del mismo.

E.32. Conductores de bajada. Se permite que el conductor de bajada se forme por alguno de los elementos siguientes:

a. Solera
b. Barra redonda;
c. Cable
d. Acero estructural o de refuerzo (componente natural).

E.33. Los conductores de bajada deben cumplir con lo siguiente:

a. Distribuirse uniformemente a lo largo del perímetro de la estructura o edificio mediante una configuración lo más simétrica posible.

b. Conectarse a los elementos del sistema de puesta a tierra (SPT) a través de la trayectoria más corta.

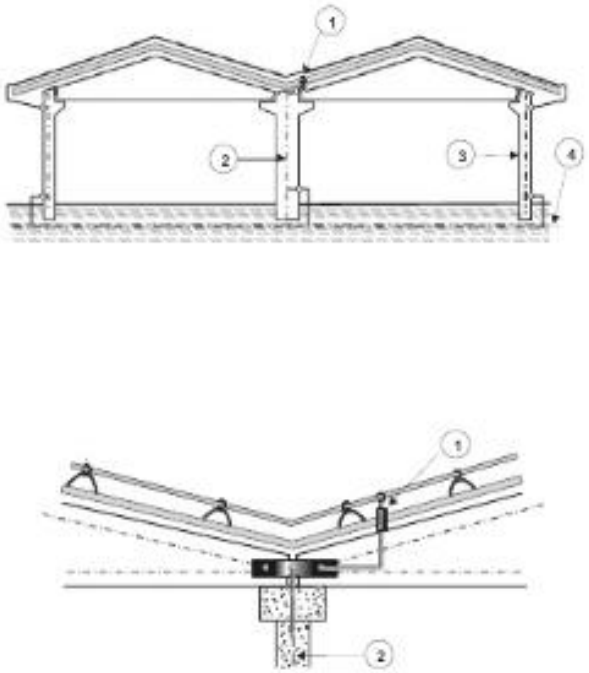
c. Conectarse a las terminales aéreas y al sistema de puesta a tierra de manera firme y permanente.

d. Ubicarse lo más alejado posible de circuitos eléctricos, electrónicos, de equipo con riesgo de fuego o explosión, accesos para el personal y de puertas y ventanas.

CIUDAD DE MÉXICO

E.34. Conductores de bajada naturales. Las partes de una estructura que puede considerarse como conductores de bajada naturales son las siguientes:

a. Elementos metálicos estructurales (columnas y trabes) de la estructura.
b. El acero de refuerzo de la estructura siempre y cuando cuente con uniones mecánicas o soldadas, excepto para elementos prefabricados.
c. El conductor de bajada natural debe conectarse con las terminales aéreas y con el sistema de puesta a tierra. Ver figura 7.



1.- Conductor del SEPTE en pasa muro.
2.- Columna de concreto con acero de refuerzo.
3.- Muro de concreto con acero de refuerzo.
4.- Cimentación con acero de refuerzo.

FIGURA 7. Conductores de bajada naturales utilizando el acero de refuerzo de las columnas de concreto en una estructura o edificio.

CIUDAD DE MÉXICO

Las rutas ubicadas en zonas de tránsito de personas deben evitarse como se indica en las figuras 8 y 8a, y debe cumplirse la distancia mínima de seguridad, como se indica en la Figura 9, para el caso en que la ruta indicada en la Figura 8 no pueda realizarse.

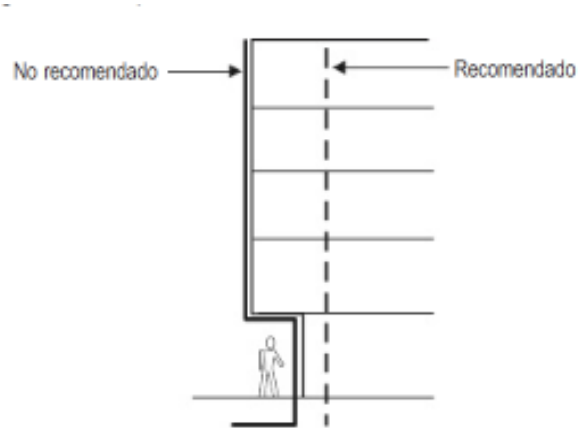
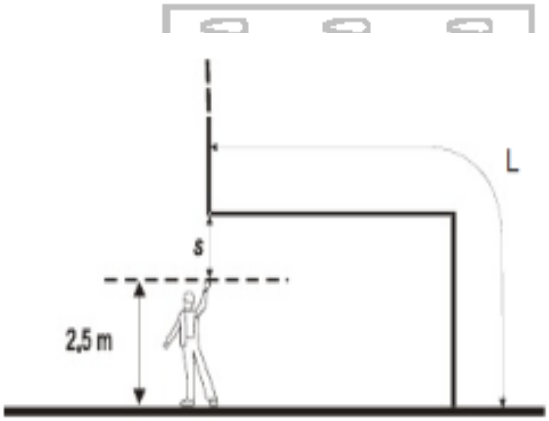


FIGURA 8.- Ruta recomendada para conductores de bajada en edificios con geometrías complejas como la indicada con tránsito de personas.



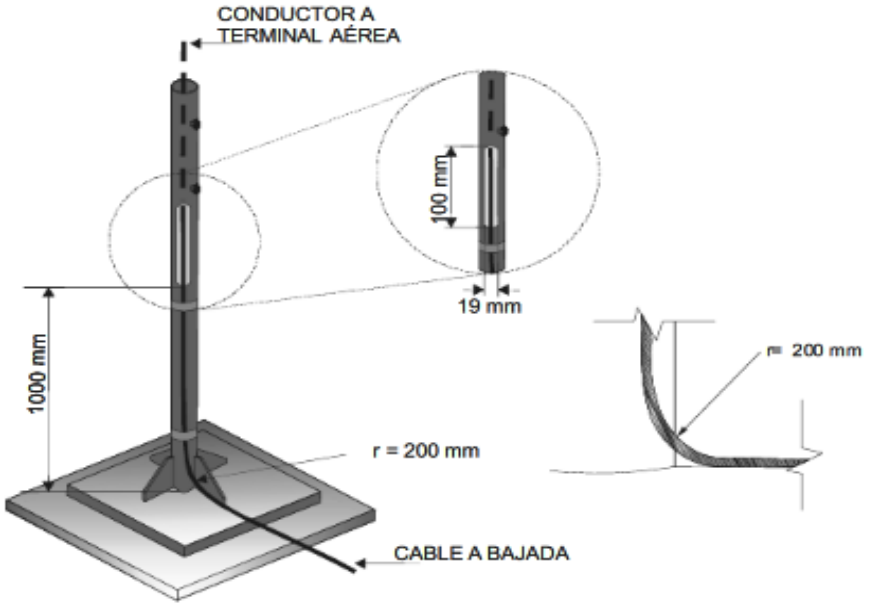
s= Distancia de seguridad
l = Longitud del conductor de bajada.

CIUDAD DE MÉXICO

Nota: La altura de la persona con la mano alzada se considera de 2,50 m.

FIGURA 8a. Distancia de seguridad para el caso de un conductor de bajada en edificios con geometrías complejas.

E.35. El radio de curvatura del conductor de bajada en trayectorias verticales y horizontales debe ser mayor o igual a 200 mm. La Figura 9. Muestra el tratamiento de los radios de curvatura del conductor de bajada.



r radio mínimo de curvatura.

FIGURA 9.- Arreglo típico y dimensiones mínimas para la trayectoria de un conductor de baja cumpliendo el radio de curvatura para un mástil soporte de una terminal.

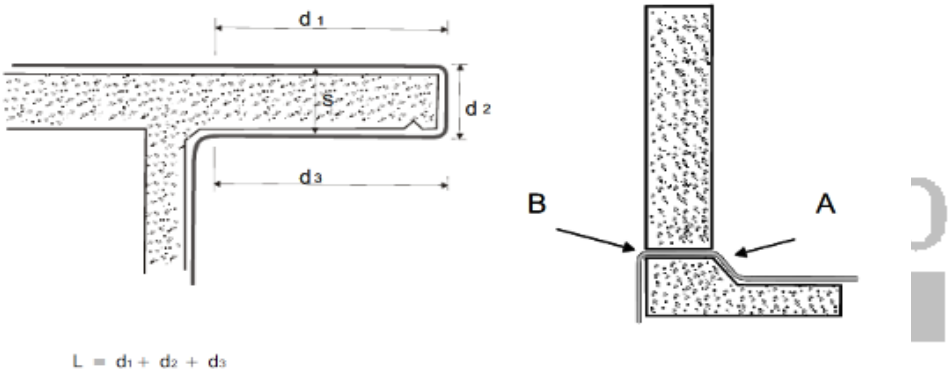


FIGURA 10.- Trayectorias para los conductores de bajada del SEPTE en marquesinas y pretiles.

E.36. Las terminales aéreas y conductores de bajada deben mantener las distancias de seguridad a las partes metálicas de la instalación y debe cumplirse lo siguiente, según sea el caso:

a. Si las terminales aéreas son independientes y separadas de la estructura, debe utilizarse cuando menos un conductor de bajada por cada terminal aérea.

b. Si las terminales aéreas son independientes y montadas en forma aislada de la estructura, debe utilizarse cuando menos un conductor de bajada por cada terminal aérea.

c. Si las terminales aéreas forman una red de conductores horizontales y están montadas en mástiles separados de la estructura, debe instalarse por lo menos un conductor de bajada por cada mástil soporte.

d. Si las terminales aéreas forman una red de conductores horizontales y están montadas de forma aislada sobre la estructura, debe instalarse por lo menos un conductor de bajada por cada mástil soporte.

e. A nivel de suelo, los conductores de bajada deben interconectarse al Sistema de Protección de Tierra. Para el caso de un sólo conductor de bajada

f. Para el caso de un sólo conductor de bajada el Sistema de Protección de Tierra debe estar formado por al menos un arreglo de 3 electrodos

E.37. Terminales aéreas y conductores de bajada para un sistema de protección no aislado:

a.-Las terminales aéreas y los conductores de bajada deben estar conectados a nivel de techo. A nivel de suelo, los conductores de bajada deben interconectarse al sistema de protección.

Cuando las condiciones físicas del edificio o estructura no permitan esta conexión a nivel de suelo debe utilizarse el acero de refuerzo o estructural de la cimentación para lograr esta conexión. Además debe cumplirse lo siguiente, según sea el caso:

1. Si el Sistema Externo de Protección contra Tormentas Eléctricas (SEPTE) está formado por una sola terminal aérea, deben utilizarse dos o más conductores de bajada.

2. Si el Sistema Externo de Protección contra Tormentas Eléctricas (SEPTE) está formado por conductores horizontales, deben utilizarse dos o más conductores de bajada.

3. Cuando se utilicen dos conductores de bajada, éstos deben instalarse diametralmente opuestos. Cuando se utilicen más de dos conductores de bajada, éstos deben estar distribuidos alrededor del perímetro del espacio a proteger de tal manera que el valor promedio de la distancia entre los contiguos no sea mayor que los valores indicados en la Tabla 2 Es recomendable un espaciamiento uniforme entre conductores de bajada. Los conductores de bajada deben estar ubicados cerca de cada una de las esquinas de la estructura, aplicando los criterios indicados.

4. Si la pared de la estructura está hecha de material inflamable, los conductores de bajada deben ubicarse a una distancia mayor a 0,1 m del elemento a proteger.

CIUDAD DE MEXICO

5. Los conductores de bajada deben conectarse con los conductores horizontales alrededor de la estructura o edificio.

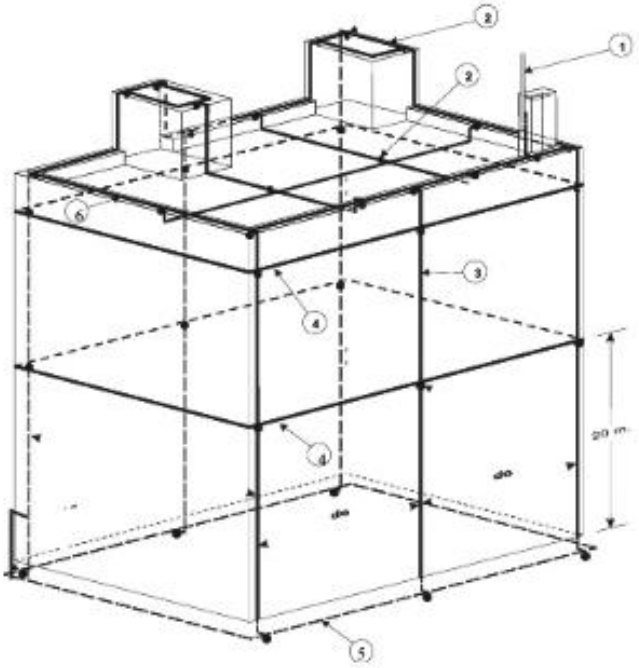


FIGURA 11.- Arreglo físico representativo de la conexión entre terminales aéreas, conductores de bajada y un arreglo cerrado del sistema de puesta a tierra en un edificio con diferentes niveles en el techo y para un sistema no aislado de protección.

1.- Terminal aérea.
2.- Terminal aérea horizontal.
3.- Conductor de bajada
4.- Conductor de anillo equipotencial.
5.- Sistema de Puesta a Tierra (SPT)
6.- Conexión de terminales aéreas y conductores de bajada a nivel de techo.

NOTA: Se indica una sola terminal aérea vertical por motivos de claridad en el dibujo.

La distancia de separación de entre conductores de bajada contigua debe cumplir con los requisitos indicados en la Tabla 2.

CIUDAD DE MÉXICO

TABLA 2 Distancia promedio de separación entre los conductores de bajada contiguo de acuerdo al nivel de protección.

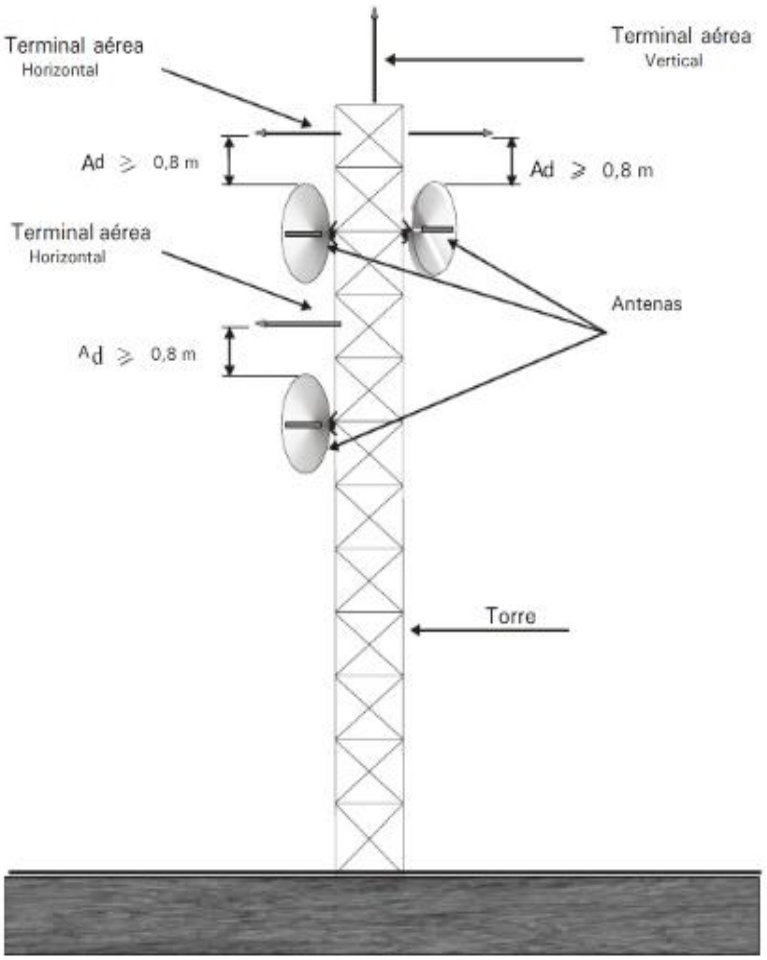
Nivel de protección	Distancia promedio en metros
I	10
II	15
III	20
IV	25

E.38. La protección contra deterioro debe ser contra la corrosión, daño mecánico y se debe comprobar la continuidad.

E.39. Para el caso de estructuras (como las torres de telecomunicaciones) con alturas hasta 60 m, debe instalarse como mínimo una terminal aérea en la parte más alta de la misma, con una altura mínima de 2,00 m sobre los objetos o equipos (generalmente antenas) más altos adheridos a la torre y a una separación como mínimo de 0,8 m de dichos objetos o equipos.

Cuando dichos objetos o equipos se encuentren fuera del cuerpo de la torre (principalmente en partes intermedias de la torre) y ésta tenga una altura mayor que 60 m, deben utilizarse terminales aéreas horizontales adicionales, como se muestra en la Figura 12. La distancia mínima de separación entre la terminal aérea horizontal y los objetos o equipos a proteger debe ser de 0,8 m. Ver Figura 12.

CIUDAD DE MÉXICO



CIUDAD DE MÉXICO

FIGURA 12.- Arreglo típico de ubicación de terminales aéreas verticales y horizontales para torres.

E.40. El representante del Gobierno del Distrito Federal tiene la opción de contratar una Unidad de Verificación o Laboratorio de Prueba, acreditado y aprobado, según lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para verificar o evaluar el cumplimiento de la presente norma.

E.41. Los laboratorios de prueba deben contar con los procedimientos para la revisión documental, satisfaciendo los requerimientos establecidos en las normas mexicanas vigentes: NMX-CC-7/1-1993-SCFI, NMX-CC.7/2-1993-SCFI y NMX-CC-8-1993-SCFI.

E.42. La vigencia del dictamen emitido por la Unidad de Verificación o del informe del Laboratorio de Prueba debe ser de dos años mínimo.

E.43. Las unidades de verificación o laboratorio de prueba deben presentar sus resultados de acuerdo con el listado correspondiente:

a.- Datos de la empresa evaluada.

1.- Nombre, denominación o razón social:
2.- Domicilio:
    2.1. Calle.
    2.2. Número.
    2.3. Colonia
    2.4. Ciudad
    2.5. Código postal.
    2.6. Delegación
    2.7. Estado.
3. Nombre y firma del representante legal.

b.- Datos de la unidad de verificación.
1.-Nombre, denominación o razón social.
2.-Número de registro ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
3.-Conclusión de los resultados de la verificación, practicada de acuerdo a lo establecido en la Norma.
4.-Nombre y firma del representante legal.
5.-Lugar y fecha de la firma.

c.- Para el informe del Laboratorio de Prueba.
1.-Datos de la Empresa.
2.- Nombre, denominación o razón social:
3.- Domicilio:
    3.1. Calle.
    3.2. Número.
    3.3. Colonia
    3.4. Ciudad
    3.5. Código postal.
    3.6. Delegación
    3.7. Estado.
4. Nombre y firma del representante legal.

d.- Datos del Laboratorio de Prueba.
1.- Nombre, denominación o razón social.
2.- Número de registro de autorización como Laboratorio de Prueba.
3.- Nombre y firma del representante legal.
4.- Lugar y fecha de la firma.
5.- Conclusiones de la evaluación.
6.- Contenido del estudio, de acuerdo a lo establecido a excepción de las medidas de control a desarrollar y el programa de implantación.

CIUDAD DE MÉXICO

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Suministro, instalación y pruebas de electrodo (varilla tipo copperweld).- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de la varilla copperweld, sal común, sulfato de magnesio o gel de baja resistencia, según sea el caso; materiales de consumo menor; puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para el tendido del cable, penetración de la varilla en el sitio y su fijación, pruebas, retiro de la señalización**,** del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se debe contar el número de varillas instaladas, de acuerdo a líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, una vez aprobados por la supervisión dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS.

( ) Suministro, instalación y pruebas de electrodo (Varilla tipo copperweld).

( ) Varilla copperweld de 16 mm, de diámetro por 3,00m de longitud. $/pza.

( ) Varilla copperweld de 19 mm, de diámetro por 3,00m de longitud. $/pza.

( ) Varilla copperweld de 16 mm, de diámetro por 2,40m de longitud. $/pza.

F.02. ( ) Suministro, instalación y pruebas de conductor de cobre desnudo, para el sistema de tierra y pararrayos.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro del conductor desnudo de cobre, tubo conduit galvanizado, elementos mecánicos de fijación y materiales de consumo menor; puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para

el acarreo libre horizontal y/o vertical, tendido del cable, fijación, pruebas; retiro de la señalización, material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la longitud de cable instalado, según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión,

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, una vez aprobados por la supervisión dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

( ) Suministro, instalación y pruebas de conductor desnudo para el sistema de tierra y pararrayos

( ) Cable temple semi duro calibres del 6 al 4/0 AWG. $/m

( ) Cable de 28 y 32 hilos. $/m

( ) Alambre temple semi duro calibres del 14 al 8 AWG. $/m

F.03. ( ) Suministro, instalación y pruebas de base y punta para el sistema de pararrayos - El costo directo incluye: El suministro de los elementos receptores (base y punta), soportes, tubos, abrazaderas, tornillería y materiales de consumo menor; puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la colocación y conexión de la base y punta vertical exterior y demás operaciones requeridas para instalar la base y punta, probar su continuidad y resistencia eléctrica, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

CIUDAD DE MEXICO

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se debe contar la cantidad de piezas instaladas, de acuerdo a líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, una vez aprobados por la supervisión dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS.

( ) Suministro, instalación y pruebas de base y punta para el sistema de pararrayos.

( ) Base plana para punta de pararrayos. $/m

( ) Base pretil para punta de pararrayos. $/m

( ) Punta de cobre, sólida, con sección circular de 13 mm de diámetro, de diversas longitudes. $/m

( ) Punta de aluminio, sólida, con sección circular de16 mm de diámetro, de diversas longitudes. $/m

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES.
PARTE	01	OBRA CIVIL.
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN.
CAPITULO	033	INSTALACIÓN DE UNIDADES PARA ILUMINACIÓN.

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO.

A.01 Trabajos necesarios para colocar, fijar y alimentar de corriente eléctrica a elementos destinados para alumbrar áreas específicas.

A.02 La unidad de iluminación se compone básicamente de los siguientes elementos: el luminaria, la fuente luminosa adosada a éste y sus accesorios.

B REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS.

B.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la Instalación de Unidades para Iluminación y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de medida, Criterios para Cuantificar y Base de pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capitulo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS	CAPÍTULO DE REFERENCIA:	DEPENDENCIA
Generalidades.	3.01.01.001	G.D.F.
Instalación de conductores eléctricos.	3.01.02.029	
Lámparas fluorescentes	4.01.02.029	
Lámparas incandescentes.	4.01.02.010	
Tubos y conexiones conduit metálicas para instalaciones eléctricas.	4.01.02.017	
Conductores eléctricos.	4.01.02.023	
Luminarias, Portalámparas, Lámparas y Receptáculos.	Art. 410 NOM-001-SEDE	Secretaria de Energía

Requisitos de Segundad para Requisitos de Segundad para balastros de lámparas de descarga eléctrica en gas.	NOM-058	Secofi
Requisitos de Seguridad en Luminarias para uso en interiores y exteriores.	NOM-064	Secofi
Puesta a tierra.	Art. 250 NOM-001-SEDE	Secretaria de Energía

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Los materiales constitutivos de las luminarias y los necesarios para la instalación de las unidades, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender a lo establecido en el Libro 4 sobre Calidad de Materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

CIUDAD DE MEXICO

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN.

E.01 Previamente a la instalación de las unidades de iluminación, se deben presentar para su aprobación muestras representativas de cada uno de los tipos especificados, así como los herrajes y soportaría a utilizar.

E.02 Se debe verificar que las unidades de iluminación estén completas y cuenten con todos sus componentes en buen estado.

E.03 Cuando el proyecto o la Residencia de Obra a través de la Supervisión, indiquen el uso de reactores, éstos deben probarse durante la instalación de las luminarias.

E.04 Toda luminaria debe llevar adherida una etiqueta con la marca, número de catálogo o modelo, número de registro en D.G.N., número de la norma NOM y/o NMX que rige en su fabricación, así como el número del circuito del que se alimenta.

E.05. Las luminarias para lámparas incandescentes deben marcarse adicionalmente a la marca de fábrica con letra grande, indicando la potencia máxima en watts de la lámpara que puede instalarse en ellos. Las marcas deben ser permanentes y quedar a simple vista, para cuando se realice el cambio de lámparas.

E.06. Una luminaria que pese más de 22,7 kg, se debe sujetar independientemente de la caja registro de salida.

E.07. Las luminarias se deben instalar de manera que las conexiones entre los conductores del equipo y los del circuito se puedan inspeccionar sin tener que desconectar ninguna parte de la instalación.

E.08. La conexión entre la luminaria y su caja de conexiones, se debe realizar de acuerdo con el proyecto o lo indicado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, teniendo cuidado de que el montaje y los medios de sujeción del mismo, se realicen de tal manera que se garantice la seguridad de la unidad de iluminación y por lo tanto de la conexión.

E.09. Las unidades de iluminación montadas sobre tramos de tubo conduit como poste, deben cumplir en la instalación con lo estipulado en el proyecto o lo ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, pero siempre deben acoplarse a una caja de conexiones tipo 'T\ conectando la tubería mediante el empleo de tuercas unión, con objeto de facilitar el acoplamiento y reposición de elementos. En la Figura 1 se muestra este tipo de unidad de iluminación.

CIUDAD DE MEXICO

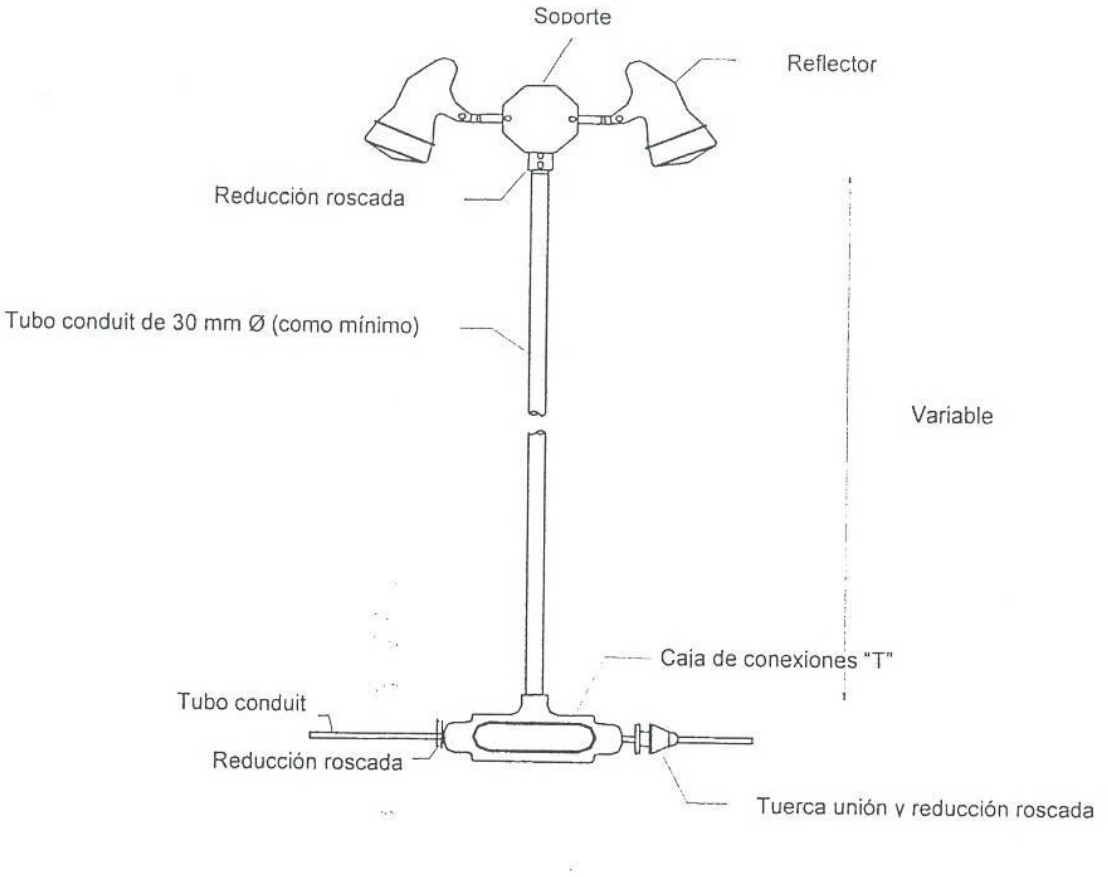


FIGURA 1 Unidad de iluminación sobre tubo conduit como poste

E.10. Las unidades de iluminación incandescentes o fluorescentes tipo sobre poner para alumbrado interior, se deben instalar, como lo indique el proyecto o la Residencia de Obra a través de la Supervisión, pero se pueden colocar directamente soportados por los elementos de la estructura después de hacer las conexiones correspondientes, sujetando la base de la unidad al elemento estructural con taquete, tornillo, o cualquier otro medio de fijación que garantice la solidez de la colocación.

Las luminarias fluorescentes tipo sobreponer se deben conectar a os conductores del circuito mediante cordón flexible de dos conductores de calibre 14, con

aislamiento de PVC tipo SPT o flexilat POT. En la figura 2 se muestran las unidades de iluminación incandescentes y fluorescente.

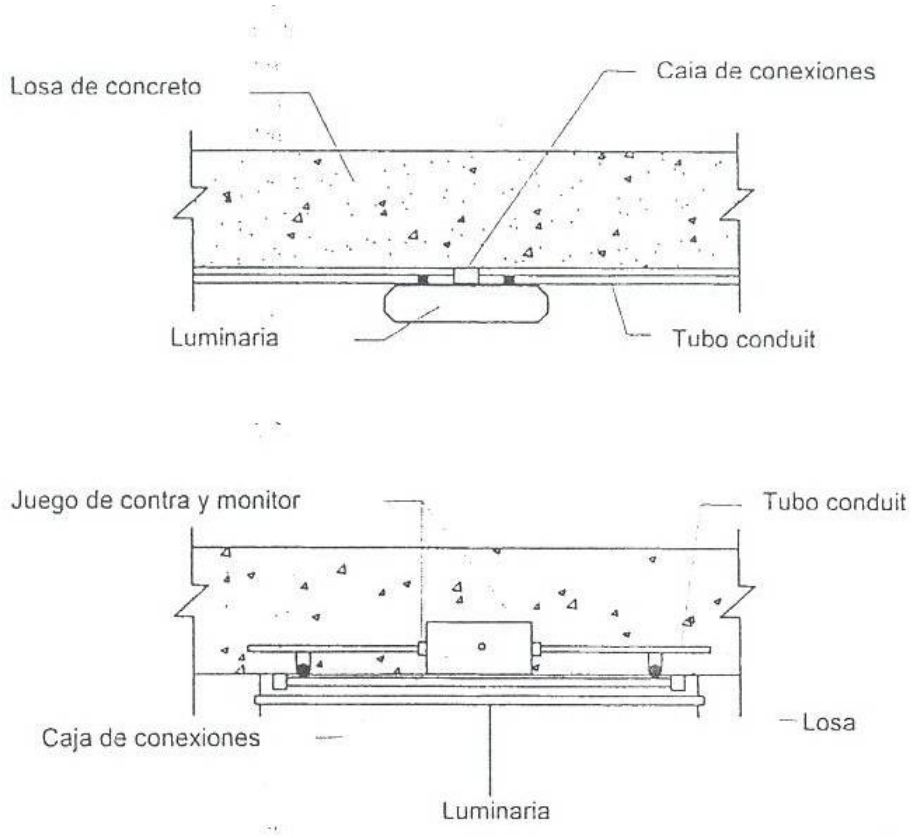


FIGURA 2 Colocación de unidades de iluminación incandescentes y fluorescentes

E.11 La colocación de las unidades de iluminación incandescentes o fluorescentes para alumbrado en interiores y en falso plafón, se deben realizar como se indique en el proyecto o lo ordenado por la Residencia de Obra a través de la supervisión, debiendo en todo lo casos contemplar como conceptos básicos el suspender la luminaria debajo de su caja de alimentación y soportarlo de los elementos estructurales mediante anclas, taquete, alambre galvanizado o cadena; tomando en cuenta que por ningún motivo el falso plafón debe soportar el peso de la luminaria. Ver Figura 3.

Las luminarias de empotrar entre el falso plafón y la losa, se deben conectar a los conductores del circuito mediante l cordón de cobre de 2 x 14, con forro uso rudo, un juego de contactos (hembra), colgante y clavija de dos polos (macho) de 10

amperes, de hule, fijada mediante conectores en la caja de conexiones y tal luminaria.

E.12. Los huecos en el falso plafón, deben ser hechos considerando dos centímetros mayores que las dimensiones de las unidades de iluminaciones cuadradas y rectangulares.

E.13. Para las unidades redondas, la dimensión del hueco depende del tipo de unidad y debe ser definida por la Residencia de Obra.

E.14. La colocación de unidades de iluminación suspendidos de los elementos estructurales, se debe efectuar de acuerdo a lo indicado en el proyecto a lo ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, sin dejar de tomar en cuenta lo indicado en la Figura 4.

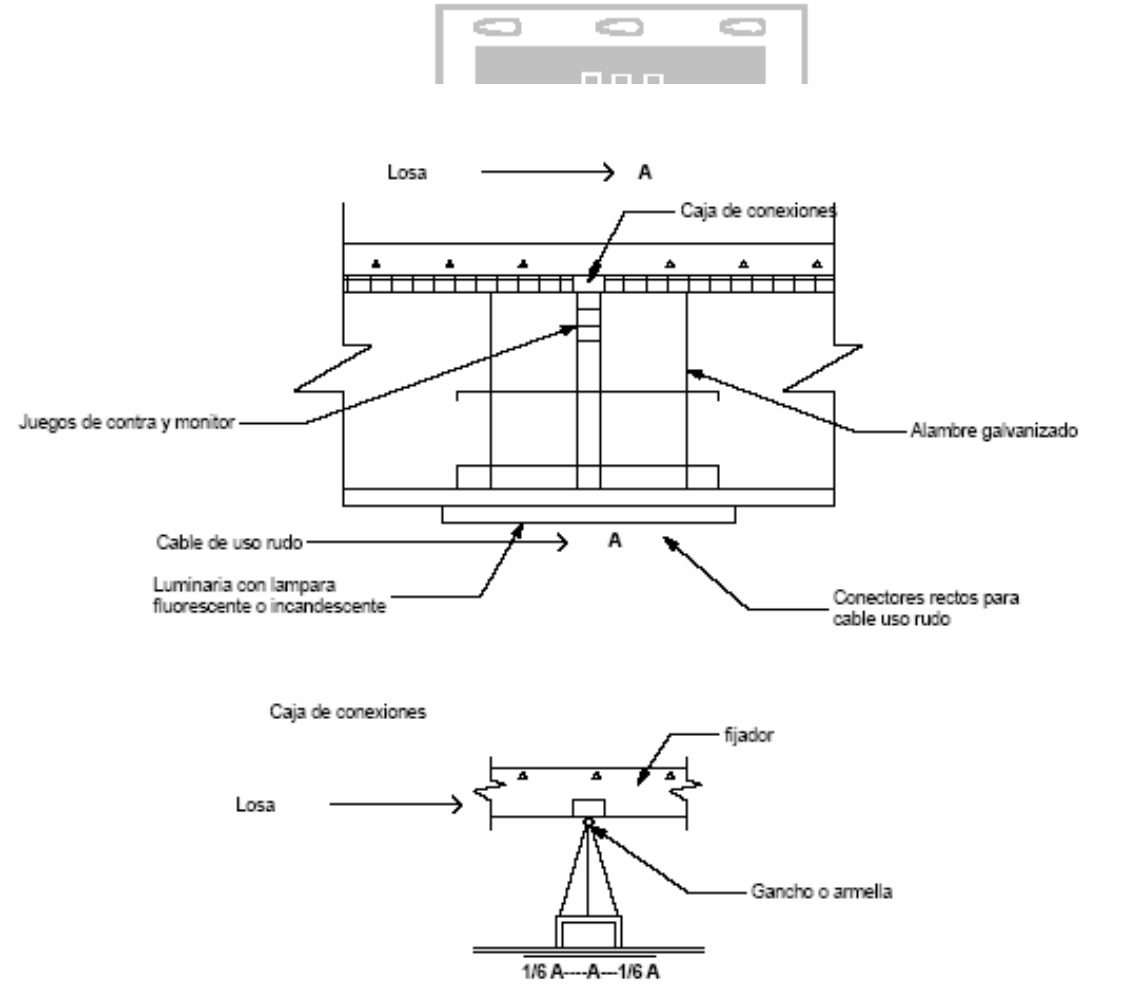


FIGURA 3 Colocación de unidades de iluminación incandescente y fluorescente

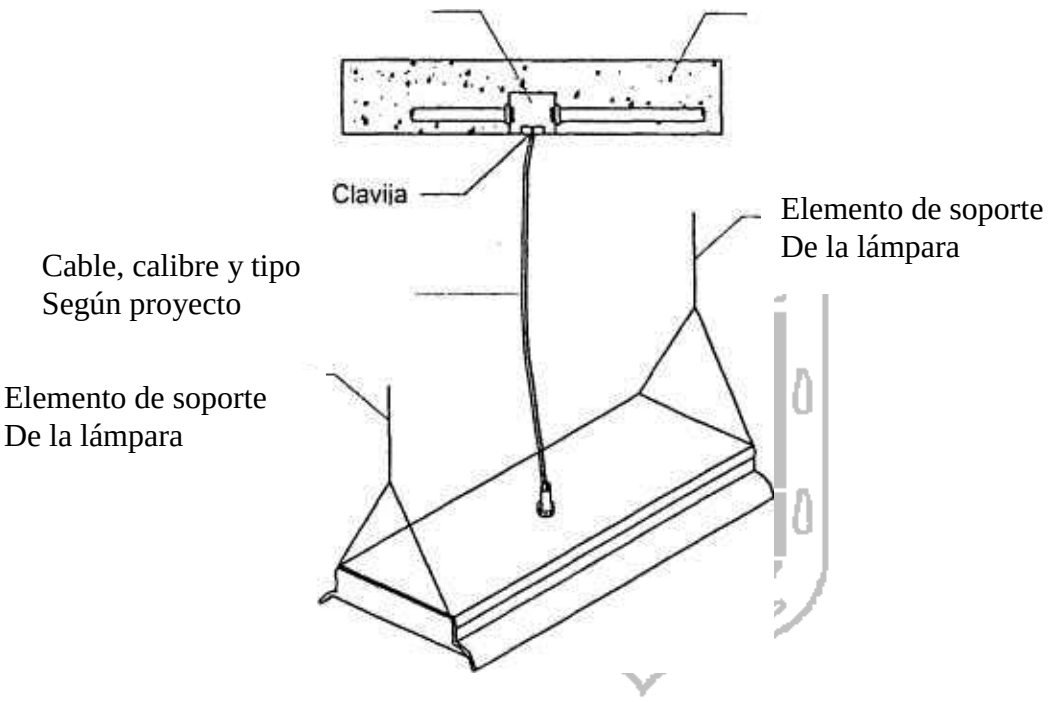


FIGURA 4 Colocación de unidades de iluminación suspendidas

CIUDAD DE MÉXICO

E.15. Se debe proteger con material no combustible, cualquier pared o techo acabados con material combustible expuestos, que se hallen entre el borde de una tapa ornamental para luminarias y la caja registro de salida.

E.16. Se deben poner a tierra las partes expuestas de las luminarias y equipo directamente conectados o cableados a cajas de registro con puesta a tierra.

E.17. Se deben poner a tierra las luminarias metálicas, transformadores y envolventes de transformadores, en circuitos que funcionen a más de 150 V, a tierra.

E.18. El cableado en o dentro de las luminarias debe estar acomodado ordenadamente y no estar expuesto a daño físico. Se debe evitar el exceso de cables. Los conductores deben estar colocados de manera que no estén sujetos a temperaturas superiores a su temperatura nominal de operación. Además, por ningún motivo se deben emplear conductores con una capacidad menor que la del calibre No. 14.

E.19. Las luminarias deben instalarse de manera que los casquillos roscados de las lámparas estén conectados al mismo conductor o terminal del equipo o circuito. El conductor puesto a tierra, cuando esté conectado a la porta lámpara se debe conectar a la parte roscada del casquillo.

E.20. Las luminarias deben cablearse con conductores que tengan un aislamiento adecuado para la intensidad de corriente y tensión eléctrica, temperatura y otras condiciones ambientales a las que vayan a estar expuestos y además, considerar lo siguiente:

a. En los brazos o mangos de las luminarias no deben existir empalmes o conexiones.

b. Dentro de una luminaria no se deben hacer empalmes o conexiones innecesarias.

E.21. Los conductores se deben instalar de modo que el peso del aparato de alumbrado y sus partes móviles no los someta a tensión mecánica.

E.22. Los receptáculos, cordones y clavijas de conexión deben ser de tipo terminal de puesta a tierra aprobados y listados de 15 ó 20 amperes.

E.23. Cuando se conecte un portalámparas metálico con un cordón flexible, la entrada debe estar equipada con una boquilla aislante, si es roscada, no debe ser menor de 10 mm de diámetro nominal. El orificio para el cordón debe ser del tamaño apropiado y se deben eliminar todas las rebabas y partes cortantes que pudiera tener, con la finalidad de que la superficie por la que pase el cable quede lisa.

CIUDAD DE MÉXICO

E.24. Las luminarias que requieran ajustes o que deban moverse para dirigirlas después de su instalación, no es necesario que vayan equipadas con un cordón con clavija, siempre que el cable que quede expuesto sea de uso rudo o uso extrarrudo y no más largo de lo necesario para hacer el ajuste. El cable no debe estar expuesto a esfuerzos o a daño físico.

E.25. Los portalámparas instalados en lugares húmedos o mojados deben ser tipo intemperie.

E.26. Las luminarias se deben instalar de modo que los materiales combustibles adyacentes a los mismos no estén expuestos a temperaturas superiores a 363°K (90°C).

E.27. Las cubiertas metálicas de las luminarias montadas al ras o empotradas, deben ser protegidas contra la corrosión y ser de un espesor nominal no inferior a 0,8mm (#22 MSG).

E.28. En las instalaciones interiores con alumbrado fluorescente, los balastros deben llevar protección térmica integral.

Cuando se repongan los balastros, para todas las instalaciones fluorescentes en interiores, deben llevar también protección térmica integral.

E.29 Los balastros de las luminarias de descarga de alta intensidad que se instalen empotradas, deben estar protegidos térmicamente e identificados.

Cuando estas luminarias lleven un balastro remoto y estén o no empotradas, el balastro debe estar también térmicamente protegido y debe ser ahorrador de energía.

E.30 Es requisito de aceptación de los trabajos de colocación y conexión de unidades de iluminación, que los luminarias queden montados sólidamente a los elementos de soporte, así como su correcto funcionamiento en le apagado y encendido, debiendo contar con un nivel uniforme de iluminación y sin encender y apagar en forma repetitiva (parpadeos), en los periodos de prueba acordados.

E.31 Una vez instaladas y probadas las unidades de iluminación se deben limpiar todos sus elementos, especialmente los acrílicos o micas para asegurar el máximo nivel de iluminación de las unidades.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01 ( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de unidad de iluminación. El costo directo incluye: el suministro de la unidad de iluminación del tipo indicado en el proyecto, las cuales incluyen luminaria, lámpara(s), reactor y/o transformador, cinta de aislar y materiales de consumo menor; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, armado y colocación de andamios, armado del equipo de iluminación, preparación, fabricación y fijación de soportaría, sujeción del luminaria a la soportaría, hasta una altura de entrepiso de cuatro metros, conexión de los conductores a la alimentación, soldado y encintado de la conexión, tapado de las cajas de conexiones, alineación y nivelación del gabinete, colocación de las lámparas y demás operaciones requeridas para la colocación de la(s) lámpara(s), conexión, pruebas y puesta en servicio de la unidad de iluminación, así como la limpieza, retiro de desperdicios al sitio que indique la Residencia de Obra a través de la Supervisión, el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y el equipo necesario para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar las unidades de iluminación instaladas en el sitio de los trabajos, de acuerdo al proyecto aprobado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MEXICO

Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de luminaria fluorescente, tipo empotrar o sobreponer con bisel integral, sin difusor, lámpara tipo s*limline*, encendido instantáneo.

( ) De 2 x 30 W, con balastro electrónico ahorrador de energía $/pza.
( ) De 2 x 30 W, con reactor alto factor de potencia para 127 V. $/pza.
( ) De 2 x 60 W, con balastro electrónico ahorrador de energía $/pza.
( ) De 2 x 60 W, con reactor alto factor de potencia para 127 V. $/pza.

( ) Suministro, colocación y prueba de luminaria fluorescente, con difusor, o sin difusor acrílico.

( ) De 2x20W. $/pza.
( ) De 2x38W. $/pza.

( ) Suministro, colocación y prueba de lámpara de cuarzo de:

( ) 500 W. $/pza.
( ) 1500W. $/pza.

( ) Suministro, colocación y prueba de luminaria incandescente, tipo sobreponer con difusor, de 30 x 30 cm, y 100 W.

( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de unidad de iluminación incluyendo material de fijación y pruebas.

CIUDAD DE MEXICO

( ) Tipo empotrar de 60 x 60 cm. $/pza.
( ) Tipo sobreponer de 30 x 30 cm. $/pza.
( ) Tipo relector de cuarzo, de 500 o 1500 W, para intemperie. $/pza.
( ) Tipo arbotante para intemperie. $/pza.
( ) Para colgar en techo, incandescente a prueba de vapor. $/pza.
( ) Para quirófano, sobre placa existente. $/pza.

( ) Unidades de iluminación de cuarzo tipo "proyector haz difuso".

	Lámpara (W).		Tensión (V).	Fijación	
( )	300	1	127	Abrazadera para tornillo.	$/pza.
( )	500		220	Abrazadera para tornillo.	$/pza.
( )	300		127	Vástago para tubo de 13 mm.	$/pza.
( )	500		220	Vástago para tubo de 13 mm.	$/pza.
( )	1000		220	Abrazadera para tornillo.	$/pza.
( )	1500		220	Abrazadera para tornillo.	$/pza.

( )	1000	220	Vástago para tubo de 13 mm.	$/pza.
( )	1500	220	Vástago para tubo de 13 mm.	$/pza.

( ) Lámpara de 250 W., 127 V y fijación de abrazadera para tornillo. $/pza.

F.02. ( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de unidad de iluminación. El costo directo incluye: el suministro de la unidad de iluminación, los materiales de consumo menor; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, armado y colocación de andamios, armado del equipo de iluminación, preparación, fabricación y fijación de soportaría, sujeción del luminaria a la soportaría, hasta una altura de entrepiso de cuatro metros, conexión de los conductores a la alimentación, soldado y encintado de la conexión, tapado de las cajas de conexiones, alineación y nivelación del gabinete, colocación de las lámparas y demás operaciones requeridas para la colocación, conexión, pruebas y puesta en servicio de la unidad de iluminación, así como la limpieza y el retiro de desperdicios al sitio que indique la Residencia de Obra a través de la Supervisión, el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y el equipo necesario para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se debe contar las unidades de iluminación colocadas en el sitio de los trabajos, de acuerdo al proyecto aprobado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de luminaria, de lámina de acero, tipo empotrar, con base integral, marco angular abatible con pernos o con bisagra tipo piano, con difusor y lámpara tipo *slimline*, (encendido instantáneo):

( ) Luminaria con equipo ahorrador de energía de 30 a 60 watts con 2 ó 4 tubos fluorescentes para operar a 127 V. $/pza.

( ) Luminaria con equipo ahorrador de energía de 30 a 60 watts con 2 ó 4 tubos fluorescentes para operar a 220 V. $/pza.

( ) Colocación y prueba de luminaria incandescente, tipo sobreponer con difusor, de 30 x 30 cm y 100 W. $/pza.

( ) Colocación, conexión y prueba de unidad de iluminación incluyendo material de fijación y pruebas.

( ) Tipo empotrar de 60 x 60 cm. $/pza.
( ) Tipo sobreponer de 30 x 30 cm. $/pza.
( ) Tipo relector de cuarzo, de 500 o 1500 W, para intemperie. $/pza.
( ) Tipo arbotante para intemperie. $/pza.
( ) Para colgar en techo, incandescente a prueba de vapor. $/pza.
( ) Para quirófano, sobre placa existente. $/pza.

( ) Unidades de iluminación de cuarzo tipo "proyector haz difuso".

	Lámpara (W).	Tensión (V).	Fijación.	
( )	300	127	Abrazadera para tornillo.	$/pza.
( )	500	220	Abrazadera para tornillo.	$/pza.
( )	300	127	Vástago para tubo de 13 mm.	$/pza.
( )	500	220	Vástago para tubo de 13 mm.	$/pza.
( )	1000	220	Abrazadera para tornillo.	$/pza.
( )	1500	220	Abrazadera para tornillo.	$/pza.
( )	1000	220	Vástago para tubo de 13 mm.	$/pza.
( )	1500	220	Vástago para tubo de 13 mm.	$/pza.

( ) Lámpara de 250 W, 127 V y fijación de abrazadera para tornillo. $/pza.

( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de luminaria, tipo empotrar, o sobreponer con gabinete de lámina de acero, con acabado de pintura en polvo con *louver* parabólico en forma de rejilla *celdar* de aluminio en acabado semi brillante anodizado, aluminio esmaltado en color blanco o plásticos aluminizados:

( ) Luminaria con equipo ahorrador de energía de 30 a 34 watts con 2,3 ó 4 tubos fluorescentes para operar a 127 V. $/pza.

( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de luminaria, para empotrar con gabinete de lámina de acero, terminado con pintura en polvo endurecido al horno y con reflexión de un 93% (promedio), sin marco con lámpara *slimline* (encendido instantáneo).

( ) Luminaria con equipo ahorrador de energía de 30 a 60 watts con 2, ó 4 tubos fluorescentes para operar a 127 V. $/pza.

( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de luminaria, para sobreponer terminado con pintura en polvo endurecida al horno con una alta reflexión del 93% (promedio), con marco abatible con pernos, con bisagra tipo plano, marco deslizable saliente o con ranuras para proporcionar iluminación lateral, con difusor y lámpara tipo *slimline* (encendido instantáneo:

( ) Luminaria con equipo ahorrador de energía de 30 a 60 watts con 2, ó 4 tubos fluorescentes para operar a 127 V. $/pza.

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de luminaria tipo industrial de lámina de acero con acabado de pintura de polvo blanco de resistencia anticorrosiva y alta reflectancia compuesta por un reflector independiente y desmontable para el mantenimiento del balastro:

( ) Luminaria con equipo ahorrador de energía de 30 a 34 watts con 1 ó 2 tubos fluorescentes para operar a 127 V. $/pza.

( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de unidad de iluminación de aditivos metálicos de 70 a 1500 watts, acabado claro; o fosforado, compuesto de cápsula, balastro de alto o bajo factor de potencia y reflector de cristal para operar de 127 a 440 volts. $/pza.

( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de unidad de iluminación de lámpara de halógeno metálico de 70 a 400 watts, acabado blanco, frio, cálido y luz de día con balastro y reflector de cristal para operar a 127/220 V. $/pza.

( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de unidad de iluminación de lámpara de vapor de sodio alta presión (estándar). De 35 a 1000 watts, con balastro de alto o bajo factor de potencia, para operar de 127 a 440 volts. $/pza.

( ) Suministro, colocación, conexión y prueba de unidad de iluminación de lámpara de vapor de sodio, baja presión de 18 a 400 watts, en acabado claro, con balastro de alto o bajo factor de potencia, para operar de 127 a 440 volts. $/pza.

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN
CAPÍTULO	034	INSTALACIÓN DE DUCTOS PARA AIRE ACONDICIONADO

A. DEFINICIÓN Y OBJETO

A.01 Colocación y pruebas de conductos para circulación de aire, con la finalidad de ventilar, conservar constante la humedad o regular la temperatura en espacios interiores de una edificación.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la INSTALACIÓN DE DUCTOS PARA AIRE ACONDICIONADO y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTOS	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Aplicación de pinturas, lacas y barnices	3.01.02.047	G.D.F.
Acero de refuerzo para concreto	4.01.01.014	G.D.F.
Acero estructural	4.01.02.015	G.D.F.
Electrodos para soldar	4.01.01.017	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

COI. Los materiales utilizados en la fabricación y colocación de Ductos de Aire Acondicionado, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto y/o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en estas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. La instalación de ductos de. aire acondicionado, debe llevarse a cabo con el equipo y/o herramientas apropiados y ejecutados con el personal especializado.

E.02 .Los ductos de suministro de aire acondicionado, los de recirculación y los de ventilación, serán fabricados de lámina de acero galvanizado del calibre indicado en el proyecto. El aislamiento térmico debe ser de fibra de vidrio u otro material similar, protegido con recubrimiento a base de papel tipo Kraft y Foil de aluminio u otro equivalente, autorizado previamente por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

E.03. Los ductos exteriores con recubrimiento de papel y aluminio, deben protegerse con un recubrimiento adicional a base de metal desplegado sujeto firmemente sobre el aislamiento con alambre; sobre el metal desplegado, debe aplicarse un material aglutinado como sellador, con un espesor de cinco (5) milímetros, terminándose con un acabado de pintura de aluminio.

CIUDAD DE MÉXICO

E.04. Los soportes para los duelos para aire acondicionado, deben instalarse sobre el aislamiento, debiendo proveerse éstos de elementos que permitan su remoción para trabajos de mantenimiento. Toda la soportería (pernos, remaches, tornillos o soleras) debe ser la correspondiente al tipo de lámina de duelo.

E.05. El tipo de soportes y su sección corresponderán a lo indicado en el proyecto y pueden ser de solera o fierro redondo. El anclaje de los soportes, debe hacerse a elementos estructurales y de tal forma que se garantice la fijación del duelo.

E.06. El aislamiento de los ductos debe estar compuesto por lo menos de los siguientes elementos: fibra de vidrio de 19 muí de espesor, pegamento adhesivo, sellador y papel tipo Kraft, por ningún motivo se aceptará un aislamiento que no cuente con estos cuatro elementos. Antes de colocar el aislamiento debe realizarse a satisfacción de la Residencia de Obra a través de la Supervisión, las pruebas de operación requeridas.

E.07. Los ductos exteriores deben poseer una cubierta protectora contra agentes exteriores que puedan dañarlos; si por algún motivo el aislamiento llegara a mojarse y/o estropearse durante su instalación, debe ser sustituido por el

contratista sin cargo adicional para la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIRCAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Fabricación, instalación y prueba de ducto para aire acondicionado. El costo directo incluye: el suministro de materiales tales como lámina de acero negro o galvanizado, pernos, remaches, tornillos, solera y demás elementos de soporte y fijación y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, fabricación del duelo, doblado, engargolado, sellado, colocación de la soportaría, colocación del ducto hasta una altura de entrepiso de 4.00 m, pruebas y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el kilogramo con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se calculará el volumen de la lámina de los duelos instalados y se multiplicará por su peso específico, de acuerdo al proyecto aprobado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍCOS

( ) Fabricación, colocación y prueba de lámina negra o galvanizada para aire acondicionado con calibre entre los números 16 y 26 indicados a continuación :

	Dimensión mayor	Calibre	
( )	entre 0 y 306 mm	entre 16 y 26	$/kg.

F.02. ( ) Suministro, colocación y prueba de material aislante en ductos para aire acondicionado. El costo directo incluye: el suministro de materiales tales como: fibra de vidrio, pegamento adhesivo, sellador, papel tipo Kraft y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, colocación del material aislante hasta una altura de entrepiso de 4.00 m, del sellador, del pegamento y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado, con aproximación de dos (2) decimales.

CIUDAD DE MÉXICO

Para cuantificar, se medirá la superficie del material aislante instalado en el sitio de los trabajos para cada espesor, de acuerdo al proyecto aprobado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que Forman la totalidad del concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, colocación y prueba de material aislante de fibra de vidrio con diversos espesores $/m2

F.03. ( ) Suministro, colocación y prueba de recubrimiento protector del aislamiento en duelo para aire acondicionado. El costo directo incluye: el suministro de materiales tales como recubrimiento, protecciones, adhesivo de fraguado rápido, cinta aislante especial, aglutinantes y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, colocación del recubrimiento protector y los adhesivos hasta una altura de entrepiso de cuatro (4.00) metros, unirlo y pegarlo, corte de los materiales y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie de material de protección aislante colocado en el sitio de los trabajos, de acuerdo al proyecto aprobado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

Para efecto de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, colocación y prueba de recubrimiento protector del aislamiento en duelos para aire acondicionado.

( ) Recubrimiento protector de tipo emulsión polimérica. $/m2

( ) Recubrimiento protector a base de PVA emulsionado $/m2

( ) Recubrimiento protector a base de PVA y fungicidas $/m2

( ) Adhesivo de fraguado rápido a base
de hule sintético. $/m2

F.04. ( ) Suministro, colocación y prueba de lona flexible. El costo directo incluye: el suministro de materiales tales como lona flexible y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, colocación de lona flexible hasta una altura de entrepiso de cuatro (4.00) metros, uniones, corte de los materiales y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie de lona flexible colocada en el sitio de los trabajos, de acuerdo al proyecto aprobado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, colocación y prueba de lona flexible en ductos
para aire acondicionado m2

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN
CAPÍTULO	035	ELEMENTOS DE HIERRO Y ALUMINIO

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Elementos metálicos que se instalarán en una edificación para proteger y delimitar espacios, así como proporcionar ventilación e iluminación y regular los accesos en el interior del inmueble.

A.02. Los elementos que abarca este capítulo se clasifican según su uso en:

a. Puertas
b. Ventanas
c. Canceles
d. Rejas
e. Cortinas
f. Cercas

A.03. Por el material empleado pueden ser de:

a. Hierro
   1. Perfiles estructurales
   2. Perfiles tubulares
   3. Mallas de alambre

b. Aluminio
   1. Perfiles estructurales
   2. Perfiles tubulares

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIA DEL CONCEPTO EN OTROS DOCUMENTOS

B.0I. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en ELEMENTOS DE HIERRO Y ALUMINIO que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de* Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capitulo.

CONCEPTOS	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Estructuras metálicas	3.01.02.015	G.D.F.
Soldadura	3.01.02.016	G.D.F.
Aplicación de pinturas, lacas y barnices	3.01.02.047	G.D.F.
Cerraduras y herrajes	3.01.02.048	G.D.F.
Recubrimientos con mortero	3.01.02.038	G.D.F.
Malla de alambre de acero para cercas	4.01.02.016	G.D.F.
Perfiles tubulares de lámina	4.01.02.026	G.D.F.
Perfiles de aluminio	4.01.02.027	G.D.F.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C01. Los materiales necesarios para la fabricación y colocación de puertas, ventanas, cancelaría y enrejados, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto y/o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MEXICO

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Un la fabricación y colocación de herrería se deben observar, en general, las siguientes indicaciones:

a. Los materiales deben ser del tipo, calidad, calibre y dimensiones indicadas en el proyecto

b. Los elementos componentes deben ser perfiles de una sola pieza, no aceptándose el empleo de pedacería o uniones intermedias de perfiles en un mismo elemento.

c. Todos los elementos fabricados con perfiles de fierro, antes de salir del taller se protegerán contra la corrosión con una capa de pintura anticorrosiva de acuerdo a lo indicado al respecto en el capítulo .1.01.02.047 Aplicación de Pinturas, Lacas y Barnices.

d. La unión definitiva entre los elementos que formen una pieza debe ejecutarse de acuerdo con lo que fije el proyecto o la Residencia de Obra a través de la Supervisión, por medio de alguno de los siguientes sistemas:

1. Tornillería
2. Remachado
3. Engargolado
4. Machihembrado
5. Soldadura eléctrica, tratándose de perfiles de acero
6. Combinación de cualquiera de los anteriores.

e. Cuando se utilice soldadura eléctrica se debe tomar en consideración, lo indicado en el capítulo de soldadura y lo siguiente:

1. Debe seleccionarse cuidadosamente el tipo de electrodo o metal para soldar, dándoles preferencia a aquellos que originen un gas inerte durante su empleo.
2. La unión se efectuará mediante cordón continuo, esmerilando a continuación la soldadura, hasta obtener superficies completamente lisas, sin grietas, rebordes o salientes.
3. Verificar si la soldadura de latón es aplicable en estos casos.

f. Cuando se usen tornillos o remaches para unir dos piezas, deben ser del material apropiado para evitar la formación de pares galvánicos, que provoquen corrosión y la rosca de los tornillos deben cubrirse con un material anticorrosivo, previamente aprobado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

g. Cuando se utilice el sistema por engargolado, este se efectuará a presión y únicamente se soldarán las partes que estén hacia el exterior del perfil a fin de que la soldadura no sea visible.

CIUDAD DE MÉXICO

h. Cuando se empleen perfiles de aluminio, los elementos de unión tales como tornillos, bisagras y anclas, deben ser del mismo material. De no ser así y previa aprobación de la Residencia de Obra a través de la Supervisión, se deben galvanizar. Se podrán admitir anclas recubiertas con una base de cromato de zinc.

i. En puertas y ventanas, cuando un elemento deba deslizarse apoyándose en otro elemento de la misma pieza, la forma y acabado de las superficies de contacto deben ser tales que el movimiento pueda efectuarse suavemente y sin tropiezos; de ser necesario se utilizarán rodamientos.

j. Las hojas de puertas y ventanas no deben presentar deformaciones, se deben colocar a plomo y ajustar con precisión en los marcos, de manera que al estar cerradas no permitan el paso del aire, agua ni polvo al interior.

k. Las mallas o mosquiteros, deben colocarse sobre marcos removibles, los cuales se fijarán a la pieza correspondiente mediante tornillos, mariposas, bisagras u otro sistema que se indique en el proyecto; los marcos donde se instalen las mallas o mosquiteros también podrán ser corredizos.

I. Los marcos de puertas, ventanas y cancelaría deben ser fijados a los muros, castillos o columnas por medio de anclas o pijas con longitud mínima de cinco (5) centímetros recibiéndose en su caso con mortero cemento-arena en la proporción que fije el proyecto, teniendo en cuenta que la separación entre marcos y el vano del muro, debe ser constante y en ningún caso mayor de un (1) centímetro.

m. Entre los elementos fijos y móviles se permitirá una holgura máxima de tres (3) milímetros en cada junta.

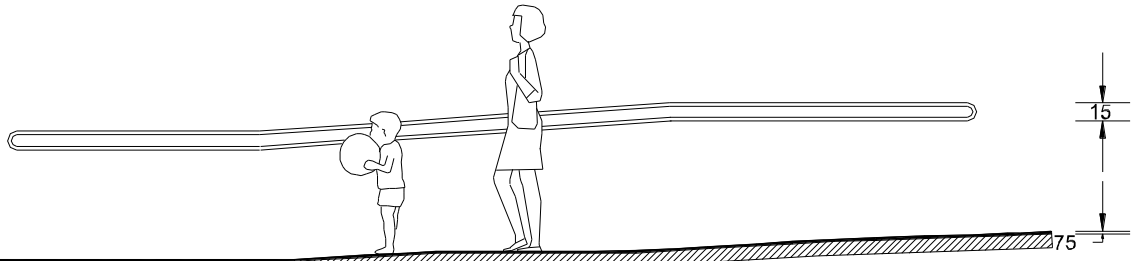
n. La colocación de las unidades de cerrajería que indique el proyecto, se hará de acuerdo con lo que corresponda a lo indicado en el capitulo releí ente n cerraduras y herrajes.

o. El giro de las hojas se limitará mediante el empleo de topes de pared o de piso, según marque el proyecto o indique In Residencia de Obra a través de la Supervisión.

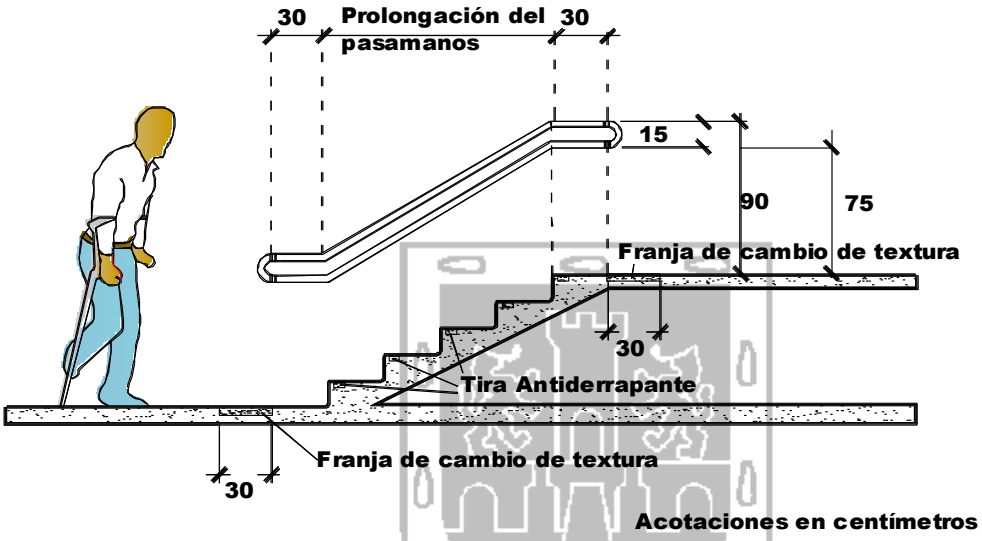
p. Las piezas de ventanas, puertas y canceles deben fabricarse de manera tal que la limpieza, cambio, y/o reposición de vidrios se haga con facilidad desde el interior.

q. Las rejas metálicas para ventanas deben fabricarse por separado o formando parte de las mismas, pero sin excepción se sujetarán a los lineamientos y normas señaladas en el proyecto o indicadas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, tanto en lo que respecta a materiales como a diseño y dimensiones.

CIUDAD DE MÉXICO

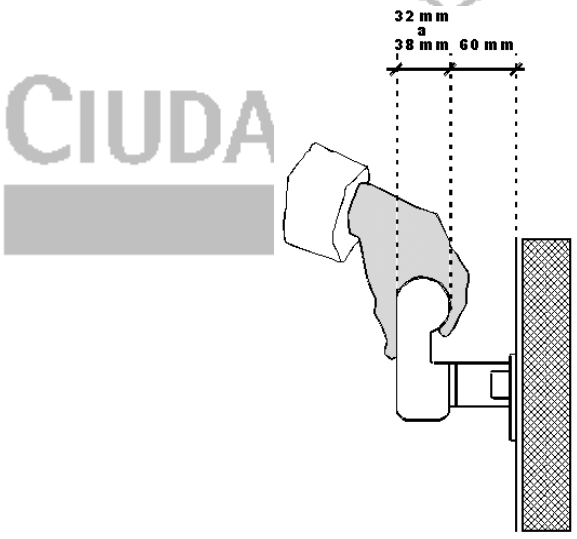


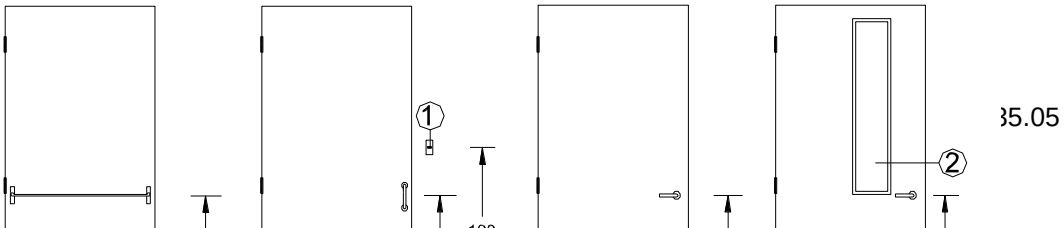
ALZADO



ALZADO

FIGURA 1. Barandales y pasamanos.





35.05

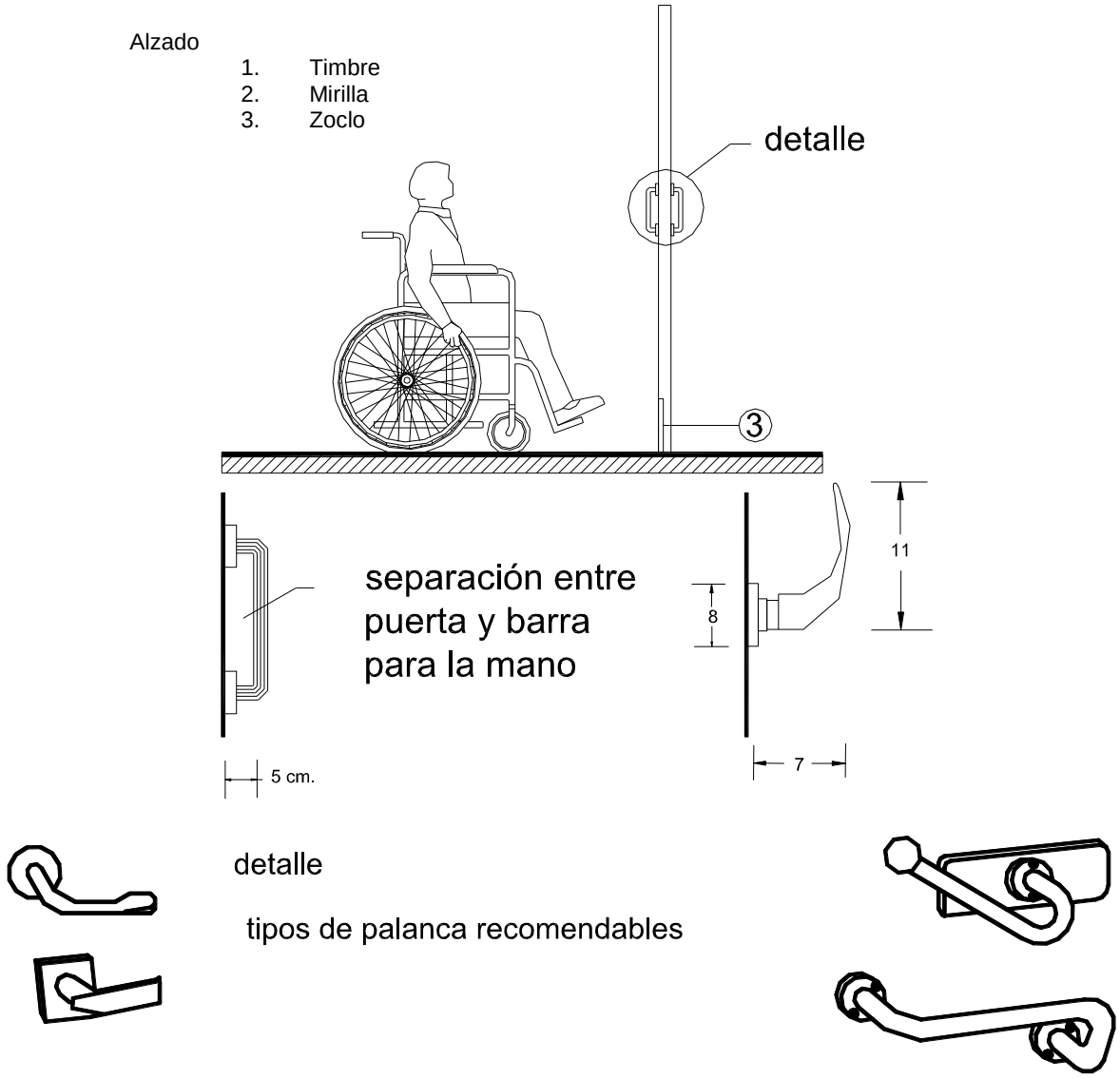


FIGURA 2. Manijas de puertas, alturas y sus posiciones.

r. El acabado final de pintura en puertas y ventanas, debe hacerse previamente a la colocación de la vidriería.

s. En la colocación de pasamanos paralelos o cercanos a una pared, debe dejarse una separación mínima de cinco (5) centímetros de parto a paño, entre ambos.

E.02. Las aristas y caras de puertas y ventanas deben ser rectas y contenidas en planos paralelos; se admiten las siguientes tolerancias con respecto a las medidas de proyecto:

Holgura máxima entre piezas fijas y móviles	3 mm
Dimensiones (ancho y largo)	± I mm
Arrastre de puertas	3 a A mm
Encuadramientos	Las diagonales se cruzarán en sus partes medias -t I mm de aproximación.

El arrastre siempre se medirá sobre el nivel del piso terminado sobre el nivel superior del recubrimiento que se dé al piso, no debiendo exceder de medio (0.5) centímetro en el desarrollo de su abatimiento. En lodos los casos, los marcos deben ser paralelos a las hojas respectivas.

E.03. Además de las indicaciones a que se refiere el inciso E.01, para la fabricación y colocación de parrillas y rejillas se debe cumplir con lo siguiente:

a. Los perfiles metálicos que forman parte de los elementos antes mencionados deben enderezarse y alinearse previamente a su armado y soldado.

b. Las dimensiones del marco del elemento, respecto de las del vano, en que quedará montado, serán tales que los emboquillados no cubran el contramarco ni obstruyan su libre funcionamiento.

c. Todos los contramarcos deben tener los anclajes suficientes para una sólida fijación.

d. Todos los marcos deben ser paralelos a los contramarcos; además, ambas piezas deben ajustar entre sí con precisión.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01 ( ) Suministro, fabricación y colocación de elementos de acero.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, el suministro de los

CIUDAD DE MÉXICO

perfiles de acero, herrajes en su caso, materiales para fijación, pintura anticorrosiva, soldadura, la parte proporcional de andamios o escaleras en caso necesario, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, habilitado, cortes, armado, soldado, esmerilado, limpieza de la herrería, aplicación de pintura anticorrosiva, preparación del lugar de fijación, trazo, abrir cajas y resanes, taladros, troqueles, presentación en sitio, plomeo, nivelación, fabricación de mortero, amacizado; retiro del material sobrante, desperdicios y la señalización, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el kilogramo, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe multiplicar el peso teórico por unidad de longitud de los diferentes perfiles colocados, medidos según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

( ) Suministro, fabricación y colocación de elementos de acero tipo estructural:

( ) Puerta, ventana y reja $/kg.

( ) Parrillas, rejilla y marco $/kg.

( ) Suministro, fabricación y colocación de elementos de acero tipo tubular:

( ) Lámina calibre No. 18 con perfiles comerciales o especiales, en puerta, ventana y reja. $/kg.

F.02. ( ) Suministro, fabricación y colocación de elemento de aluminio.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios o escaleras en caso de requerirse, el suministro de los perfiles de aluminio, herrajes, materiales para su fijación y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para el habilitado, cortes, maquilado y doblado de láminas, taladros, troqueles, trazo, presentación en sitio, plomeo y nivelado; retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y los andamios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

CIUDAD DE MÉXICO

NOTA De acuerdo a las indicaciones del proyecto, en cada caso particular, se puede establecer la unidad de medida y analizar el precio unitario.

F.03 ( ) Suministro y colocación de tela ondulada ornamental. El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios o escaleras en caso de requerirse, el suministro de la tela y los elementos requeridos para su rigidización y fijación a las piezas de herrería, albañilería o estructura, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical para la colocación, soldado, pintura anticorrosiva, armado, enderezado, habilitado, esmerilado, aplicación de la apertura de cajas, resanes, machuelado, preparación del lugar de fijación, taladros, troqueles, trazo, presentación en sitio, plomeo, nivelación, amacizado; retiro del material sobrante, la señalización y los andamios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de tela colocada, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, aprobados por la supervisión dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Suministro y colocación de tela ondulada ornamental galvanizada calibre según proyecto $/m2

F.04. ( ) Suministro y colocación de malla de alambre galvanizado tipo ciclón.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios o escaleras en caso de requerirlos; el suministro de la tela y de los elementos metálicos requeridos para su rigidización y fijación a las piezas de herrería, albañilería o estructura; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la colocación, soldadura, armado, enderezado, habilitado, soldado, esmerilado, taladros, apertura de cajas y resanes, machueleado, preparación del lugar de fijación, troqueles, trazo, presentación en sitio, plomeo, nivelación, amacizado; retiro del material sobrante, desperdicios, señalización y andamios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de malla colocada, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, aprobados por la supervisión dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

( ) Suministro y colocación de malla de alambre galvanizado tipo ciclón, con abertura y calibre según proyecto $/m2

( ) Suministro y colocación de malla de alambre con forro de plástico PVC tipo ciclón con abertura y calibres según proyecto $/m2

F.05. ( ) Suministro y colocación de protección de aristas de columnas (con ángulo de 2" x 2" y espesor según proyecto).- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional de los andamios y escalera en caso de requerirlos, el suministro del ángulo y de los elementos metálicos requeridos para su rigidización y fijación a las piezas de herrería, albañilería o estructura, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la colocación, soldadura, armado, enderezado, habilitado, soldado, esmerilado, taladros, apertura de cajas y resanes, machueleado, preparación del lugar de fijación, troqueles, trazo, presentación en sitio, plomeo, nivelación, amacizado; retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y los andamios al sitio que determine la supervisión, la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es el kilogramo con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe multiplicar el peso teórico por unidad de longitud del ángulo colocado, medido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

( ) Suministro y colocación de ángulo para protección de aristas de columnas $/kg.

F.06. ( ) Suministro, fabricación y colocación de chambrana de lámina negra- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios o escaleras en caso de requerirlos; el suministro de la chambrana de lámina negra y de los elementos metálicos

requeridos para su rigidización y fijación a las piezas de herrería, albañilería o estructura, la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la colocación, soldadura, armado, enderezado, habilitado, soldado, esmerilado, taladros, apertura de cajas y resanes, machueleado, preparación del lugar de fijación, troqueles, trazo, presentación en sitio, plomeo, nivelación, amacizado; retiro del material sobrante, desperdicios, andamios y la señalización al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el kilogramo con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe calcular el volumen de la lámina de la chambrana colocada, multiplicada por su peso específico, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión aprobados por la supervisión dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

( ) Suministro, fabricación y colocación de chambrana de lámina negra $/kg.

F.07. ( ) Suministro, fabricación y colocación de escalera marina - El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la parte proporcional del costo de los andamios o escaleras en caso de requerirse, el suministro de los materiales para la escalera marina (ángulo, solera, tubo o los que especifique el proyecto) y de los elementos metálicos requeridos para su rigidización y fijación a las piezas de herrería, albañilería o estructura; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la colocación, soldadura, armado, enderezado, habilitado, soldado, esmerilado, taladros, apertura de cajas y resanes, machueleado, preparación del lugar de fijación, troqueles, trazo, presentación en sitio, plomeo, nivelación, amacizado; retiro del material sobrante, desperdicios, la señalización y los andamios, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipó de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el kilogramo con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe multiplicar el peso teórico por unidad de longitud de los diferentes perfiles colocados, medidos según líneas de proyecto de acuerdo.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Suministro, fabricación y colocación de escalera marina $/kg

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN
CAPÍTULO	036	PUERTAS, VENTANAS, CANCELES Y LAMBRINES DE MADERA

DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Conjunto de trabajos realizados para instalar en una edificación los elementos de madera, para proteger delimitar y regular espacios, así como proporcionar ventilación c iluminación.

A.02 Puertas.- Elementos fabricados con madera colocados en vanos de muros y canceles para proteger y regular accesos e intercomunicar espacios.

A.03. Lambrines - Recubrimientos formados con madera, colocados sobre elementos Verticales o inclinados de un edificio con fines decorativos o de protección.

A.04. Ventanas- elementos fabricados con madera o materiales laminados que regulan el acceso de viento c iluminación de un espacio determinado.

A.05. Canceles.- elemento compuesto por uno o varios bastidores móviles de diferentes materiales laminados que sirve para proteger contra el viento.

A.06. Estos elementos componentes de un inmueble, se clasifican en función del material con que están constituidos:

a. Madera
b. Metal
c. Plástico
d. Mixtos
c. Otros

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01 Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en PUERTAS, VENTANAS, CANCELES Y LAMBRINES DE MADERA y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción de la Dependencia, Entidad u Órgano Desconcentrado o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente labia y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTOS	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDECIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Lambrines, recubrimientos y empastados	3.01.02.037	G.D.F.
Entrecalles, zoclos y sardineles	3.01.02.012	G.D.F.
Vidrierìa	3.01.02.046	G.D.F.
Aplicación de pintura, lacas y barnices	3.01.02.047	G.D.F.
Cerraduras y herrajes	3.01.02.048	G.D.F.
Maderas en tiras para acabados	4.01.01.021	G.D.F.
Maderas para acabados en hojas contrachapadas	4.01.01.022	G.D.F.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C01. Los Materiales necesarios para la fabricación o colocación de puertas, ventanas, canceles y lambrines de madera, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto y/o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y estas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01 Las dimensiones de los elementos de madera, serán las indicadas en el proyecto o por la Residencia de Obra a través de la Supervisión y deben verificarse en la obra, antes de fabricarse.

E.02. La madera que se emplee en la fabricación de puertas, ventanas, canceles y lambrines, debe estar perfectamente, estufada, desflemada y con un contenido máximo de humedad de once por ciento (11%). Bajo ninguna circunstancia se permitirá el uso de madera verde o que contenga resinas.

E.03 Toda la madera que lleve acabado de laca, pintura o plástico, debe ser de primera, sin importar la uniformidad en vetas. La madera que vaya a quedar con acabado aparente o con barniz natural, debe tener veta recta y uniforme. En ambos casos estará exenta de nudos y ralladuras.

E.04 La unión de dos (2) o más piezas de madera, podrá efectuarse por medio de cualquiera de los siguientes sistemas:

a. Ensambles
b. Herrajes
c. Adhesivos
d. Tornillos
e. Combinación de los anteriores sistemas

E.05. Cuando la unión sea por medio de ensambles, se debe considerar lo siguiente.

a. Los cortes deben efectuarse con precisión, mediante el uso de la herramienta apropiada.
b. Los corles más profundos se harán en la pieza de menor longitud
c. Tratándose de elementos sujetos a esfuerzos de cualquier índole, los cortes de mayor profundidad se harán en la pieza más resistente.

E.06. Cuando la unión sea por medio de herrajes, se debe considerar lo siguiente:

a. En cada caso, el proyecto especificará los herrajes que deben utilizarse.
b. La colocación de los herrajes debe ser de tal manera que la apariencia del elemento que los lleve, no se dañe.

CIUDAD DE MEXICO

E.07. Cuando la unión sea por medio de adhesivos, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

a. Las caras de contacto estarán completamente secas y libres de polvo u otras materias extrañas.
b. Los adhesivos se extenderán en una capa continua, de espesor uniforme y en la cantidad necesaria para cubrir las caras de contacto y dar la adherencia requerida.
c. Las piezas unidas se sujetarán por medio de prensas, hasta que el adhesivo adquiera la resistencia óptima especificada por el fabricante.

E.08. Cuando las piezas se unan con tornillo, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

a. Para ocultar la huella del paso del tornillo, se resanará la pieza por medio de clavacotes de la misma madera, siguiendo la vela de la madera que sujetan.
b. Si la cabeza queda visible, el tornillo será de la clase y forma que especifique el proyecto.

E.09. Los elementos del bastidor que estarán en contacto con la madera aparente tendrán la misma forma de diseño de la pieza

E.10. La sujeción de los elementos de madera a muros, pisos o lechos, podrá ser por medio de taquetes de presión o de expansión y tornillos; o bien, por medio de canes de madera y tornillos para lo cual se observará lo siguiente:

a. Los taquetes de presión se emplearán cuando los elementos a sujetarse no vayan a soportar cargas de consideración, como son los lambrines de muros.
b. Los taquetes de expansión se emplearán para amacizar elementos que estarán sujetos a cargas pesadas o suspendidos de losas.
c. Las perforaciones para los taquetes, será del diámetro necesario para que éstos queden firmemente ajustados.

Se emplearán canes de madera, empotrados en los muros de donde se vayan a fijar los cajones de las puertas de intercomunicación, éstos se colocarán conforme se avanza en la construcción del muro, tres por cada lado de la puerta, uno a 25 cm a partir del piso, otro a 25 cm a partir del cerramiento y el tercero a la mitad de la distancia entre ambos, antes de colocarlos, los canes deben ser tratados con algún impermeabilizante para evitar que absorban humedad.

CIUDAD DE MEXICO

E.11. En la fabricación de las hojas de las puertas de tambor, además de las indicaciones de los incisos anteriores, se debe observar lo siguiente:

a. El bastidor de este tipo de puertas, estará provisto de refuerzos de madera maciza con las dimensiones indicadas en proyecto.

b. Los forros de las hojas deben ser de una sola pieza, del mismo espesor en ambas caras y lijados al bastidor mediante adhesivos adecuados.

c. Las mirillas de las puertas se preverán desde la fabricación del bastidor, para evitar cortes posteriores en éste; el perímetro de la mirilla se emboquillará y se colocará el vidrio y vaguetas de soporte que se especifiquen.

E.12. En la fabricación de cajones y colocación de puertas, además de las indicaciones de los incisos anteriores, se debo observar lo siguiente:

a. Todas las puedas de intercomunicación llevarán cajones o medios cajones.

b. Cuando se especifique cajón completo, este llevará chambranas y el ancho del cajón será igual a la medida del espesor del muro, incluyendo el recubrimiento, para evitar que las chambranas queden despegadas o se haga necesario efectuar rebajas para ajustarías; asimismo, la chambrana se ajustará al zoclo, si se tiene.

c. El cajón se sujetará al muro mediante tornillos con longitud mínima de dos punto cinco (2.5) veces el espesor del cajón. Cuando haya que lijarlo a canes, llevará dos (2) tornillos por lo menos en cada can.

d. La separación entre cajones y muros en ningún caso será mayor de cinco (5) milímetros.

e. Las hojas de las puertas se colocarán posteriormente a la comprobación de los niveles.

f. Las hojas deben quedar alineadas con el marco de la puerta, no presentando torceduras; así mismo, irán colocadas a plomo y nivel.

g. Cuando los herrajes sean empotrados, los rebajes se harán con precisión sin permitir holgura visible entre el herraje y la pieza que lo sustenta.

h. Se colocarán topes para limitar el giro de las hojas y evitar que golpeen o maltraten muros o canceles.

i. Cuando se especifiquen batientes de madera, se colocarán sobrepuestos a las piezas del cajón y en el dintel.

CIUDAD DE MEXICO

E.13. Los batientes de puertas, zoclos y botaguas, deben colocarse y sujetarse según se indique en el proyecto y/o lo ordene la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

E.14. Los lambrines de madera se colocarán sobre bastidores lijados a la superficie por recubrir, debiendo ajustar a lo indicado en el proyecto y/o lo ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, y la madera aparente a las indicaciones de los capítulos sobre madera para acabados.

La superficie por cubrir debe estar limpia y libre de materias extrañas que impidan la fijación del bastidor base.

La madera aparente se sujetará a los bastidores por medio de tornillos en el número, medida y posición que indique el proyecto y/o lo ordene la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

E.15. Las tolerancias en la fabricación y colocación de puertas y lambrines de madera son:

a. La holgura máxima entre ambos costados del cajón y hoja de la puerta serán de tres (3) milímetros.

b. La holgura máxima entre partes superiores del cajón y de la hoja de la puerta será de 1.5 mm.

c. La holgura máxima entre parle inferior de la(s) hoja(s) de puerta y el nivel de piso terminado será de 5 mm.

d. El desplome máximo de lambrines será el menor de los siguientes valores:

1. 1/600 de la altura del elemento recubierto
2. Medio (0.5) centímetro.

e. La máxima desviación admisible en sentido horizontal será la menor de:

1. 1/600 de la longitud del elemento recubierto
2. Un (1) centímetro.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01 ( ) Bastidor de madera de pino para recubrir de triplay en muros y techos.- El costo directo incluye: el suministro de la madera, taquetes, lomillería y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, plomeo, nivelación, corte, taladro, colocación o amacizado de la retícula y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado, con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie de bastidor colocada en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Lambrin de triplay de 6 muí de espesor de madera de pino sobre bastidor de madera, en.

( ) Muros, con retícula de 0.K5 x 1.10 m $/m2

( ) Techos, ron retícula de 0.85 x 0.60 m . $/m2

F.02 ( ) Lambrin sobre bastidor de madera- El cosió directo incluye: el suministro del triplay y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, nivelación, plomeo, hechura de entrecalles, corle y fijación del triplay y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la conecta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado, con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie de Lambrin colocada en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para electos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Lambrin de triplay de 6 mm de espesor de madera de pino sobre bastidor de madera, en:

( ) Techos $/m2
( ) muros $/m2

CIUDAD DE MEXICO

F.03. ( ) Puerta con o sin mirilla.- El costo directo incluye: el suministro de la madera para bastidor, triplay, marco para mirilla en su caso, bisagras o pivote en su caso y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, cortes, fabricación, de la puerta y colocación del marco de mirilla y vidrio en su caso, bisagras, trazo, taladro, plomeo, preparación para la colocación de cerradura y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será la pieza.

Para cuantificar, se contará la cantidad de puertas colocadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Puerta de 0. 85 x 2. 0 5 m, con bastidor de madera de pino, de 2" de 76 x 13 nini (3" x W), mirilla y forro de triplay de una cara y 6 mm de espesor de:

( ) Pino $/pza
( ) Cedro $/pza
( ) Caoba $/pza

( ) Puerta sin mirilla de 0.85 x 2.05 m., con bastidor de madera de pino de 2a. de 76 x 13 mm (3" x W) y forro de triplay de una cara de 6 mm de espesor, de:

( ) Pino $/pza
( ) Cedro $/pza
( ) Caoba $/pza

F.04. ( ) Puerta de madera entablerada.- El costo directo incluye: el suministro de la madera, bisagras y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, cortes, colocación de bisagras, preparación para la colocación de bisagras, preparación para la colocación de cerradura, colocación de la puerta y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida será la pieza.

Para cuantificar, se contarán las puertas colocadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Puertas de madera entablerada de 0.85 x 2.05 m y 2 cm de espesor de:
( ) Pino $/pza
( ) Cedro $/pza
( ) Caoba $/pza

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN
CAPÍTULO	037	LAMBRINES, RECUBRIMIENTOS Y EMPASTADOS.

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01 Conjunto de trabajos de carpintería, herrería o albañilería realizados para proteger los muros.

A.02. Lambrín- Recubrimiento de muros interiores hechos a base de piezas prefabricadas de diversos tipos y materiales.

A.03. Recubrimiento.- Aquel que se hace con piezas prefabricadas o naturales de diferentes tipos y materiales, para cubrir superficies de muros exteriores.

A.04. Empastado.- Recubrimiento hecho a base de mezcla de materiales aglutinantes y agua, que por acción química y pérdida de humedad adquieren dureza y consistencia.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.0I. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en LAMBRINES, RECUBRIMIENTOS Y EMPASTADOS que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción de In Dependencia, Entidad u Órgano Desconcentrado o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra , Alcances, Unidades de Medida, Criterios para cuantificar y Base de Pago, que se asientan en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capitulo.

CONCEPTOS	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01 01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Piedras naturales	4.01.01.002	G.D.F.
Piezas de arcilla para recubrimientos en muros y pisos	4.01.01.026	G.D.F.
Mezclas, pastas y lechadas	4.01.02.002	G.D.F.

CIUDAD DE MEXICO

Azulejos	4.01.02.030	G.D.F.
Mosaicos	4.01.02.032	G.D.F.

C MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Los materiales necesarios para la fabricación y colocación de lambrines, recubrimientos, empastados y resanes, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, lomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula W de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Para la construcción de lambrines se debe cumplir con los siguientes requisitos.

a. La superficie por cubrir debe estar limpia y libre de materias extrañas que impidan la adherencia del mortero.

b. La superficie por cubrir se mojará y mantendrá húmeda hasta el momento de aplicar el mortero.

c. Se fijarán piezas maestras que determinen el plano de la superficie del lambrin a una separación no mayor de dos punto cinco (2.5) metros, alineados lanío vertical como horizontalmente.

d. El plano de la superficie del lambrin se verificará por medio de hilos tensos (reventones) que coincidan con el plano de las piezas maestras, o mediante reglas metálicas de alineamiento recto.

e. Los cortes que se hagan a las piezas deben presentar aristas perfectamente definidas, libres de desportilladuras o astilladuras según sea el caso, para lo cual debe utilizarse la cortadora apropiada.

f. Los emboquillados de las aristas se terminarán corlando los cantos de las piezas a cuarenta y cinco grados (45°) o bien, si así lo señala el proyecto,

CIUDAD DE MÉXICO

se colocarán exteriores o interiores así como remates en la parte superior y zoclos en la parte inferior del lambrín.

g. Las intersecciones de paños queda correcta y limpiamente definidas. Donde no quede espacio para piezas enteras, se cortarán estas al tamaño necesario, debiendo ser las aristas de corte regular.

h. Se verificará que no queden piezas flojas, golpeándolas con el mango de la cuchara de albañil y por ningún motivo se aceptarán recubrimientos con piezas Hojas, taitas de nivel y desplomadas, quebradas, con roturas o sin el acabado indicado. Aquellas que no estén bien colocadas se removerán y se colocarán de nuevo hasta que estas queden bien.

E.02. En lambrines de mosaico, azulejo o loseta de barro se observará además lo siguiente

a. Antes de colocar las piezas se sumergirán en agua un tiempo mínimo de doce (12) horas y estarán húmedas al momento de colocarlas.

b. Cada pieza de mosaico o loseta de barro se asentará sobre o pasta o mezcla de cemento-arena en la proporción que señale el proyecto, el azulejo se asentará sobre pasta de pega-azulejo, debiendo quedar al ras y a tope con las adyacentes, a menos que se indique alguna separación o ancho de juntas.

c. Las juntas se llenarán con lechada de cemento blanco o cemento gris y color, según se indique en el proyecto, esparciéndola en tramos no mayores de cuatro (4) o cinco (5) metros cuadrados para limpiar las piezas antes de que fragüe el cemento de la lechada.

CIUDAD DE MÉXICO

d. En todos los casos los paramentos obtenidos formarán una superficie regular y continua, plana o curva, a plomo o inclinada, según lo requiera el proyecto.

e. Cuando se coloquen losetas de barro, las hiladas podrán colocarse al cartabón o al hilo según lo señale el proyecto.

f. Las superficies de lambrines se pulirán o brillarán en forma manual, salvo que la Residencia de Obra a través de la Supervisión señale otro medio.

E.03. En la construcción de recubrimientos de mármol se observará además de lo que corresponda del inciso E.OL de este capítulo, lo siguiente:

a. Las piezas de mármol serán pulidas en las caras visibles y rugosas en la cara interior, a fin de lograr una mayor adherencia a la pasta o mortero.

b. Previo a su colocación, las piezas de mármol serán dotadas de anclas cuando así se requiera.

c. La colocación de las piezas de mármol se hará como sigue:

I. Se presentarán las piezas con la disposición de sus vetas que indique el proyecto.

2. Se fijarán adecuadamente las anclas al muro o a la retícula de acero usando amarres de alambre o soldadura, iniciando siempre de abajo hacia arriba.

3. Las piezas de mármol se sellarán exteriormente con yeso a fin de evitar movimiento de éstas durante la colocación.

Colocada una hilada se verterá la pasta entre las piezas de mármol y el muro. Así sucesivamente se irá avanzando en la operación.

d Las piezas defectuosas se resanarán perfectamente y si el trabajo de resane no fuera satisfactorio, dichas piezas se desecharán. Lo mismo se hará con las que presenten defectos en sus aristas.

e. Los cortes de las intersecciones de paños exteriores se harán de acuerdo con lo señalado en el proyecto.

f. El recubrimiento de mármol se debe ajustar a la geometría del elemento donde se aplique formando una superficie uniforme, plana o curva, vertical o inclinada.

E.04. La construcción de recubrimientos de piedra natural o artificial se ejecutarán de acuerdo a las siguientes indicaciones, además de aplicar lo conducente del inciso 11.01. de este capítulo.

a. En todos los casos, entre la parte posterior de la piedra y el muro debe quedar una capa de mortero con espesor mínimo de dos (2) centímetros.

b. Las piedras se colocarán sobre el mortero en la posición definitiva con ayuda de calzas y otras herramientas y recibirán ligeros golpes con mazo de madera a fin de asentarlas, evitando aflojar las piezas ya colocadas.

c. Cada hilada se colocará cuando el mortero de la hilada anterior haya fraguado, para evitar posibles desplazamientos de las piezas ya colocadas.

d. Las uniones entre las diferentes piezas podrán ser a hueso o con la separación y calafateo que indique el proyecto.

E.05. Los empastados deben cumplir con los requisitos siguientes.

a. Cuando se emplee pasta preparada con cal hidratada, cemento blanco y grano de mármol, con la proporción en volumen que fije el proyecto, la aplicación se hará sobre superficies aplanadas o picadas, saturándolas previamente con agua. Se agregará el colorante necesario para obtener el color que indique el proyecto, previa aprobación de las muestras.

CIUDAD DE MÉXICO

b. El acabado final que debe tener la pasta será el que señale el proyecto.

c. Cuando los muros y/o plafones se recubran con masacústico se observará lo siguiente:

1. Previo a su aplicación, se limpiará de cuerpos extraños la superficie que se vaya a recubrir.

2. Cuando el masacústico se coloque sobre piezas metálicas oxidables, se les dará a estas un tratamiento antioxidante o se cubrirán con mortero cemento arena en la proporción que indique el proyecto.

3. El masacústico se debe aplicar en dos capas, dejando secar completamente la primera capa antes de aplicar la segunda capa

4. La capa final de acabado debe hacerse en una sola jornada, para evitar que se marquen los traslapes.

5. Para dar la textura indicada en proyecto, se podrán usar cepillos de raíz o alambre, de acuerdo con la rugosidad especificada debiéndose dar este tratamiento mientras se conserve húmedo el material.

6. Se debe aplicar una mano de adhesivo incoloro u otro producto similar, previo a la colocación del masacústico.

E.06. Tolerancias.- Los lambrines y empastados deben ejecutarse dentro de las tolerancias siguientes, salvo que en el proyecto se especifiquen otras:

a. La máxima desviación permisible con respecto de los alineamientos horizontal y/o vertical indicados en proyecto, será el menor de los siguientes valores:

1. 1/600 de la altura del elemento recubierto.

2. Cinco (5) milímetros.

b. Las ondulaciones en su superficie no serán mayores de dos (2) milímetros por metro.

c. Tratándose de corles de piezas y de emboquillados, éstos serán hechos a la medida adecuada, sin desportilladuras ni irregularidades, desechándose las piezas con cortes imperfectos.

d. La diferencia máxima entre las caras visibles de dos piezas será medio (0.5) milímetro.

CIUDAD DE MEXICO

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIF1CAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Lambrin de materiales prefabricados.- El costo directo incluye: el suministro de las piezas para el lambrin, materiales para la fabricación del mortero cemento-arena, la pasta pega-azulejo, la lechada y materiales de menor consumo; la mano de obra para la carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, preparación de la superficie base, trazo, corles, colocación de las piezas, plomo, lechada, acabado y limpieza, la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie de lambrin colocado en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Lambrin de material prefabricado en muros corridos, mochetas y pretiles de:

( ) Azulejo de primera blanco o color, liso, de 15 x 15 cm, asentado con pasta pega-azulejo y lechadeada con cemento blanco $/m2

( ) Mosaico liso de 20 x 20 cm , asentado con mortero cemento-arena 1:3 y lechadeada con cemento blanco. $/m2

( ) Mayolita de 5.5 x 22 cm, asentada con mortero cemento-arena 1.4 y lechadeada de cemento blanco. $/m2

( ) Cintilla de 20 x 6 cm, y 1.5 cm de espesor asentada con mortero cemento arena 1:4 y lechadeada de cemento blanco. $/m2

( ) Baldosa roja de 15 x 15 y 1.7 cm, asentada con mortero cemento-arena 1:4 y lechadeada De cemento blanco. $/m2

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Baldosín liso de 10 x 20 cm, asentado con mortero cemento-arena 1:4 y lechadeado con cemento blanco. $/m2

F.02. ( ) .Suministro y colocación de malla de amarre- El costo directo incluye; el suministro de la malla de acero o retícula de alambrón, elementos de fijación y materiales de menor consumo; la mano de obra para carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical colocación de la malla y limpieza; la herramienta necesaria para la conecta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie de malla colocada en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS •

( ) Suministro y colocación de malla de alambre en muros y mochetas. $/m2

( ) Suministro y colocación de retícula de alambrón en muros y mochetas. $/m2

CIUDAD DE MÉXICO

F.03. ( ) Emboquillados de elementos prefabricados.- El cosió directo incluye: el suministro de los elementos prefabricados, piezas de remate o boquillas y los materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, preparación de la superficie base, corles, colocación de las piezas de boquilla, plomeo y lechadeado, la maquinaría, equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se medirá la longitud de emboquillado colocado en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Emboquillados con dos cortes a 45° en recubrimientos de cintillas, azulejo o mosaico. $/m

FO4. ( ) Recubrimiento de mármol - El costo directo incluye, suministro del mármol, .materiales para la fabricación del mortero cemento-arena y materiales de menor consumo; la mano de obra para carga, descarga, acarren libio horizontal y/o vertical, la preparación de la superficie, fabricación y colocación de materiales del mortero, enrases, cortes, trazo, plomeo, colocación del mármol, acabado y limpieza; la herramienta y equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie de recubrimiento colocado en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Recubrimiento de mármol gris Tepeaca o similar de 30 x 30 x 2 cm, 40 x 40 x 2 cm y 40 x 60 x 2 cm, con mortero cemento-arena 1-4 $/m2

( ) Recubrimiento de mármol negro Huichapan o similar de 30 x 30 x 2 cm, con mortero cemento-arena 1-4 $/m2

( ) Recubrimiento de mármol "Santo Tomás o similar de 30 x 30 x 2 cm, 40 x 40 x 2 cm, con mortero cemento-arena 1:4. $/m2

( ) Recubrimiento de mármol rústico o macheteado "Santo Tomas" o similar de 20 x 40 x 4 cm con mortero cemento-arena 1:4. $/m2

( ) Colocación de lambrin de tintilla de mármol blanco travertino y negro, con mortero cemento-arena 1-5 $/m2

F.05. ( ) Recubrimiento de muros de piedra laja junteada a hueso.- El costo directo incluye: Suministro de la piedra, materiales para la fabricación del mortero cemento-arena y materiales de menor consumo; la mano de obra para elevación, carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical la preparación de la superficie base, fabricación y colocación del mortero para asentarla y juntearla a hueso,

CIUDAD DE MÉXICO

enrases, cortes, trazo, plomeo, acabado y limpieza; la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirán las áreas ejecutadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para electos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Recubrimiento de piedra laja sobre muros, pegada con mortero cemento-arena 1:4 $/m2

F06. ( ) Recubrimiento de Pasta.- El costo directo incluye: el suministro del adhesivo, materiales para el mortero de cemento blanco, calhidra, polvo de mármol, En proporción l:0,5:4; cemento blanco, cal , polvo de mármol, agua, color y materiales de menor consumo, la mano de obra para carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, la preparación de la superficie base y aplicación de los materiales, trazos, nivelación, plomeo, colocación de la pasta, acabado y limpieza; la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MEXICO

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie cubierta en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para electos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Recubrimiento de pasta fuerte a base de cemento blanco calhidra-polvo de mármol en proporción 1:0,5:4. y color. $/m2

( ) Recubrimiento de pasta prefabricada tipo Corev, Texturi y/o similar en blanco y color. $/m2

F.07. ( ) Resanes en Lambrin de piezas prefabricadas,- El costo directo incluye: el suministro de las piezas prefabricadas, los materiales para el mortero cemento-arena y la lechada con cemento, mermas y desperdicios; la mano de obra para carga, descarga, elevación, acarreos dentro de la obra, preparación de la superficie base, eliminación de las piezas sueltas y del mortero adhesivo al muro, colocación de los materiales, recortes, enrases, andamios, almacenaje, retiro de sobrantes y limpieza; la herramienta para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se medirán las áreas ejecutadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Resanes de Lambrin de elementos prefabricados de:

( ) Azulejo blanco o color, asentado con mortero cemento-arena 1:4 y lechadeado con cemento blanco. $/m2

( ) Mosaico liso de 20 x 20 cm, asentado con mortero cemento- arena 1:3 y lechadeado con cemento blanco. $/m2

( ) Cintilla de 20 x 6 cm y 1.6 cm , de espesor, de color, asentado con mortero cemento-arena 1:4 y lechadeado con cemento gris. $/m2

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN
CAPÍTULO	038	RECUBRIMIENTOS CON MORTERO.

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Son las aplicaciones de mezclas a base de cemento portland y/o calhidra con arena y agua a superficies diversas.

A.02. Los recubrimientos se clasifican en:

a. Repellados: Aplicaciones de mortero sobre diversas superficies con el objeto de recubrir, revocar y/o plomear el elemento sobre el que se aplican, o de servir de base para los aplanados, empastados, o cualquier acabado final.

b. Aplanados: Aplicaciones de mortero con acabado a plana, sobre las superficies de repellado para afinarlas y protegerlas de la acción de) intemperismo, o como base para fines decorativos.

c. Emboquillados: Operación de terminar las aristas entre el aplanado de mortero y los vanos de muros o plafones.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en RECUBRIMIENTOS CON MORTERO que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción de la Dependencia, Entidad u Órgano Desconcentrado o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales , conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTOS	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Cal hidratada	4.01.01.012	G.D.F.
Cemento hidráulico	4.01.01.013	G.D.F.
Mezclas, pastas y lechadas	4.01.02.002	G.D.F.
Aditivos para concreto hidráulico	4.01.02.004	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Los materiales para la fabricación y colocación de las mezclas empicados en los repellados, aplanados y emboquillados, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto y/o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en estas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Antes de realizar cualquier trabajo, se verificará la limpieza de la superficie.

E.02. La ejecución de repellados se hará observando las siguientes indicaciones:

a. Previamente a la aplicación de la mezcla, las superficies de los muros por repellar deben ser humedecidas para evitar pérdidas de agua en la masa de la mezcla y lograr una mejor adherencia.

b. Cuando se trate de repellar superficies de concreto, éstas deben picarse y humedecerse antes de la aplicación de la mezcla, o en su delecto aplicar adhesivo para lograr una mejor adherencia.

c. El repellado en superficies exteriores y, cuando lo indique el proyecto, se reforzará con tela de alambre y/o metal desplegado anclada al muro con taquetes y tornillos, con un mínimo de tres (3) por metro cuadrado, apoyándola en elementos horizontales cuya separación no excederá de la altura del entrepiso.

d. Una vez que se haya preparado la superficie y en dado caso colocada la tela y/o metal desplegado, se procederá a la ejecución del repellado, el que consistirá en aplicar a la superficie previamente preparada una capa de mezcla con espesor de uno (I) a dos punto cinco (2.5) centímetros como máximo, la cual debe emparejarse hasta tener una superficie a regla y a reventón.

CIUDAD DE MÉXICO

c. El acabado final del repellado será rugoso.

f. Los repellados hechos con mezcla de cemento, deben curarse con aspersión de agua, o cualquier otro procedimiento similar, durante un lapso mínimo de tres (3) días a partir de verificado el fraguado inicial.

E.03. Los aplanados se deben ejecutar de acuerdo con lo que a continuación se señala:

a. Previamente a la aplicación de la mezcla, la superficie por aplanar se humedecerá. Si es de concreto, previamente será necesario picarla.

b. A continuación se enumerarán algunos de los tipos más usuales de aplanados y su forma de ejecución:

1. Aplanado pulido.- A la superficie preparada se le aplicará una capa de mortero de uno (1) a dos (2) centímetros como máximo, libre de rebordes, la cual se pulirá con plana de madera y aplicaciones de pequeñas cantidades de agua hasta obtener un acabado pulido, uniforme, a regla.

2. Aplanado fino- De manera similar al pulido, se obtendrá una superficie libre de rebordes, la cual se cubrirá con una capa de mezcla de cemento-arena fina o cemento calhidra-arena fina, en ambos casos con un espesor máximo de dos (2) milímetros y pulido con llana metálica para obtener una superficie tersa a regla.

3. El aplanado con impermeabilizante integral se ajustará a las recomendaciones del fabricante, mismas que deben ser aprobadas previamente por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MEXICO

c. Una vez terminado cualquier tipo de aplanado de los antes descritos, se debe curar con agua durante tres (3) días.

E.04. La construcción de los emboquillados se ejecutará cumpliendo con las siguientes indicaciones:

a. Se utilizará el mismo tipo de mezcla empleado en el aplanado.

b. Las aristas podrán ser vivas, redondeadas o achaflanadas y sin ondulaciones, a plana y nivel.

E.05. La ejecución de los aplanados y repellados podrá aceptarse dentro de las siguientes tolerancias:

Desplome: 1 mm por metro de altura 5 mm máximo para alturas mayores de cinco (5) metros.

Depresiones: Para aplanado pulido: 3 mm medidos con una regla de dos (2) metros, colocándola sobre la superficie aplanada en varías direcciones.

Para aplanado fino: 2 mm medidos con una regla de dos (2) metros colocándola sobre la superficie aplanada en varias direcciones.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Aplanado con mortero.- El costo directo incluye: el suministro de los agregados, cementantes, agua y en su caso los aditivos indicados y malcríales de menor consumo; la mano de obra para carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, preparación y limpieza de la superficie base, la fabricación del mortero y su colocación, incluyendo, fijación de maestras, plomeo, acabado, curado, y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie de aplanado ejecutada en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MEXICO

CONCEPTOS ESPECIFICOS.

( ) Aplanado pulido con plana de madera en muros, con mortero cemento - arena en proporción 1:6, con diversos espesores:

( ) I cm. $/m2
( ) 2cm. $/m2

( ) Aplanado fino con llana metálica en muros, con mortero cemento - arena en proporción 1:6, con diversos espesores:

( ) 1 cm. $/m2
( ) 2cm. $/m2

( ) Aplanado pulido en muros, con mortero cemento - calhidra -arena en proporción 1: 1:6, con diversos espesores:

( ) 1cm. $/m2
( ) 2cm. $/m2

( ) Aplanado Uno en losa, con mortero cemento - calhidra - arena en proporción 1:1:6 cm, con diversos espesores:

( ) 1cm. $/m2
( ) 2cm. $/m2

( ) Aplanado con llana metálica con mortero cemento - arena con proporción 1:3 e impermeabilizante con diversos espesores:

( ) 1cm. $/m2
( ) 2cm. $/m2

( ) Aplanado serroteado con mortero cemento - arena-confitillo en proporción 1:1:11/2:

( ) 1cm. $/m2
( ) 2 cm. $/m2

F.02. ( ) Repellado con mortero.- El costo directo incluye: el suministro de los agregados, el aglomerante, el cemento, agua, en su caso los aditivos indicados y los materiales de menor consumo; la mano de obra para carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, picado, preparación y limpieza de la superficie base, la fabricación del mollero y su aplicación, colocación y fijación de maestras, plomeo, acabado, curado y limpieza, la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar. se medirá la superficie de repellado ejecutada en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Repellado con mortero cemento - arena en proporción 1:6 con diversos espesores:

( ) 1.5 cm. $/m2
( ) 2.5 cm. $/m2

F.03. ( ) Suministro y colocación de tela de gallinero.- El costo directo incluye: el suministro del material, traslapes, alambre galvanizado, anclajes, materiales necesarios para su fijación y materiales de menor consumo; la mano de obra para carga, y descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, cortes, preparación y colocación de anclajes, nivelación, colocación de la tela y limpieza; la herramienta, y el equipo necesarios para la conecta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales

Para cuantificar, se medirá la superficie de tela colocada en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Tela de gallinero de 19 x 19 mm, calibre No. 22 en muros, techos o pisos. $/m2

F.04. ( ) Emboquillado.- El costo directo incluye.- suministro de materiales y desperdicios; la mano de obra para la fabricación y colocación de cemento, agregados, agua, calhidra en su caso y materiales de menor consumo; la mano de obra para la fabricación y colocación del mortero y agua en cualquier nivel, picado, preparación y limpieza de la superficie base, trazo, nivelación, curado, plomeo, acabado, acarreo libre horizontal y/o vertical, cargas y descargas y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá la longitud de emboquillado ejecutada en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para electos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Emboquillado de mezcla cemento arena en proporción 1:6 con, aristas - vivas. $/m

( ) Emboquillado de mezcla cemento calhidra -arena en proporción 1:1:6. con aristas vivas. $/m

( ) Emboquillado de mezcla de cemento - calhidra -arena en proporción 1: 1:6:, en aplanado serroteado. $/m

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN
CAPÍTULO	039	RECUBRIMIENTOS CON YESO O TIROL, EMBOQUILLADOS Y FALSOS PLAFONES

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN y OBJETO

A.01. Recubrimientos con yeso o tirol.- Aplicaciones de yeso o mortero preparado, sobre superficies de muros, plafones, columnas o trabes. Se clasifican:

a. Aplanado.- Recubrimiento de pasta de yeso que se aplica sobre las superficies de los elementos antes descritos.

b. Emboquillado.- Recubrimiento de las aristas entre el aplanado de yeso y los vanos en muros y plafones.

c. Tirol.- Recubrimiento a base de mortero de cemento blanco, calhidra, arena natural o de mármol y aditivo en su caso, lanzado con herramienta apropiada a fin de dar una apariencia áspera con fines decorativos.

d. Falso plafón.- Estructura ligera sostenida por medio de tirantes ancladas a la losa o elementos estructurales existentes sobre la cual se aplica el recubrimiento de yeso con propósitos funcionales o decorativos.

REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

CIUDAD DE MÉXICO

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en RECUBRIMIENTOS CON YESO O TIROL, EMBOQUILLADOS Y FALSOS PLAFONES, que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción de la Dependencia, Entidad u Órgano Desconcentrado o en las Normas de oirás Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTO	CAPITULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Recubrimientos con mortero	3.01.02.038	G.D.F.
Yeso calcinado	4.01.01.011	G.D.F.
Cemento hidráulico	4.01.01.013	G.D.F.
Agua para mezclas	4.01.01.018	G.D.F.
Mezclas, pastas y lechadas	4.01.02.002	G.D.F.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Los materiales necesarios para la fabricación y colocación del tirol y del yeso; empleado para la construcción de plafones y recubrimientos, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en estas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

CIUDAD DE MEXICO

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y estas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

D. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

D.01. En la ejecución de los aplanados de yeso, según sean éstos, en muros, losas, trabes, trabes y columnas, se debe verificar que la superficie esté limpia y además apegarse a las siguientes indicaciones.

a. Se usarán exclusivamente en elementos interiores, con el espesor que fije el proyecto.

b. En todos los casos, la superficie por cubrir estará limpia y será humedecida previamente; cuando sea concreto debe picarse de acuerdo a las indicaciones de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

c. Si la superficie tiene aceite o grasa, será necesario lavarla con solvente hasta eliminarlos totalmente.

d. Cuando los aplanados de yeso se ejecuten a "reventón", se colocarán maestras extremas que servirán de base para colocar las intermedias y la superficie del aplanado.

e. Cuando se ejecuten a regla, con maestras a nivel, y/o a plomo, éstas se colocarán, a una distancia de dos metros (2.00); sobre ellas, se hará el recorrido de la regla.

f. No se deben corregir las depresiones, desplome o desniveles, de muros o losas haciendo variar el espesor del aplanado de yeso; se debe corregir la superficie defectuosa antes de aplicar el yeso, emparejando con un aplanado de cemento y arena, si se trata de una depresión o un desnivel o rebajando si se trata de salientes. En ningún caso el espesor del aplanado de yeso será mayor de dos (2) centímetros.

g. Los aplanados de yeso se ejecutarán empleando una pasta fresca y preparada en cantidad manejable, con yeso deshidratado (CaSO4) en polvo y la cantidad necesaria de agua.

h. La preparación de la pasta se hará en un recipiente con dimensiones que faciliten la maniobra de un solo operario y que la cantidad de pasta fabricada sea empleada dentro de un lapso menor al de fraguado de la misma.

i. Se iniciará la colocación del yeso una vez que se haya preparado la base, hayan sido aprobadas todas las instalaciones que vayan a quedar ocultas, así como plomos, niveles, paños y hechas de toda la obra negras.

CIUDAD DE MÉXICO

j. La adición de materiales, tales como, cemento, arena o cal, al yeso se permitirá cuando lo indique el proyecto o la Residencia de Obra a través de la Supervisión; tratándose del cemento la proporción no excederá de seiscientos (600) gramos por cada saco de veinticinco (25) kilogramos de yeso, debiéndose practicar un estricto control en la dosificación.

k. En caso de que el proyecto indique curvas, el radio de éstas no excederá nunca de dos (2) centímetros y ningún zoclo o recubrimiento a donde remate una de estas curvas debe quedar sobresaliendo del paño del yeso a más de dos punto cinco (2.5) centímetros.

l. El acabado final será liso, no aceptándose superficies o aristas con ondulaciones.

m. Cualquier parte que presente depresiones o irregularidades en la superficie, que esté hueca o falsamente adherida será removida y repuesta con cargo al contratista.

D.02. Las tolerancias para aplanados de yeso a plomo o nivel y regla, incluyendo falso plafón de yeso, son las siguientes:

a. Desplome- 1 mm por metro de altura; 5 mm máximo para alturas mayores de 5 m

b. Desnivel. - 1 mm por metro de longitud; 10 mm como máximo.

c. Depresiones.- 2 mm medido con una regla de 2 metros colocada sobre la superficie (si es plana).

E.03. La ejecución de los emboquillados de yeso debe apegarse a las siguientes indicaciones.

a. Las boquillas de yeso, como intercepción de dos caras o superficies de aplanado, ya sea en puertas, ventanas, columnas, trabes y otros elementos, se ejecutarán siguiendo la geometría de la pieza indicada en el proyecto.

b. La arista será debidamente alineada si es recta o trazada con la misma precisión del perímetro del vano o pieza de que se trate.

c. Su ejecución será a manera de lograr continuidad en la superficie del aplanado y se procurará en la parte interna y perimetral del vano, que el yeso quede totalmente en contacto, de manera regular y continua tanto con el elemento de la ventana o puerta como con el muro.

d. No se aceptarán emboquillados que a la simple percusión con los nudillos de los dedos de la mano, denoten huecos o irregularidades en su colocación o tengan imperfecciones apreciables a simple vista.

CIUDAD DE MEXICO

e. La pasta de yeso se depositará de acuerdo con los mismos requerimientos que se señalan para los aplanados en el inciso anterior.

f. El acabado final será con aristas en bocel, tarrajado a plomo y nivel o tarrajado siguiendo la geometría del vano con aristas vivas.

E.04. La ejecución del tirol se debe apegar a las siguientes características:

a. Se verificará que la superficie donde se aplique sea rugosa, con ondulaciones medidas con respecto a la superficie del proyecto no mayores a 2 mm.

b. A la superficie que reciba el tirol debe aplicarse una mano de pega tirol previa a la aplicación del mismo.

c. La mezcla de tiro! se hará con cemento blanco, calhidra y grano de mármol y aditivo, arena natural en caso de que se requiera para intemperie o de polvo de mármol cero fino para tirolés planchados y cero grueso para tirolés rústicos, aditivo y color en su caso, en la proporción que marque el proyecto o indique la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

d. La aplicación será mediante tiroleta o con amero según sea el caso, de manera uniforme y hasta cubrir totalmente la superficie base, debiendo aplicar una mano inicial y una vez seca aplicar la segunda como acabado final.

e. En caso de requerirse tirol planchado, se pasará sobre el tiro! terminado según el párrafo anterior una llana hasta obtener la superficie requerida.

E.05. La colocación de falsos plafones debe sujetarse a lo indicado a continuación:

a. Antes de iniciar la instalación del falso plafón, se debe marcar sobre la losa y/o elemento estructural de concreto existente, la proyección de la localización de los soportes principales del falso plafón que servirán para colocar los colgantes necesarios de acuerdo al espacio a cubrir de falso plafón, siendo estos espacios entre cada uno de los colgantes no mayor de 1.22 metros en forma equidistante. Una vez colocado el falso plafón, se trazará sobre éste la proyección de: lámparas, salidas de aire acondicionado, sonido e intercomunicación indicadas en el proyecto.

b. Las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas que vayan a quedar alojadas entre el falso plafón y el techo y/o losa, deben estar terminadas, probadas y aceptadas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MEXICO

c. Los bastidores para recibir los elementos de vista del falso plafón deben colocarse a las distancias y separación con respecto al techo y/o losa, que indique el proyecto y/o la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

d. Los soportes de los bastidores y su empotramiento al lecho deben ser en el número, tipo, material, calidad y dimensiones señaladas en el proyecto y/o indicadas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, los que deben prever la resistencia suficiente para soportar el peso total del falso plafón.

E.06. Las tolerancias para falsos plafones de materiales que no sean yeso, son las siguientes:

a. Desnivel: 1.5 mm por metro de longitud; 15 mm máximo.

b. Des alineamiento entre pieza y pieza: 2 mm máximo

c. Depresiones: 4 mm medido con una regla de 2 metros colocada sobre el falso plafón (si es plano).

E.07. Terminadas las operaciones de enyesar, emboquillar, tirotear y/o de formar falso plafón, se deben remover del piso y paredes la mezcla o el yeso de desperdicio antes de que fragüe y retirar este y demás sobrantes al sitio indicado por el proyecto y/o la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.OI. ( ) Recubrimiento de tirol- El costo directo incluye: el suministro de los materiales constitutivos del tirol, cemento blanco, calhidra, y grano de mármol y aditivo en proporción 1:0.5:4, y materiales de menor consumo; la mano de obra para la preparación y limpieza de la superficie base, acarreo libre horizontal y/o vertical, elaboración y colocación de los materiales, trazo, nivelación, terminado, andamios y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie de plafón ejecutada en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para electos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Tirol a base de cemento blanco, calhidra y grano de mármol. $/m2

F.02. ( ) Recubrimiento de tirol con pastas prefabricadas.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales constitutivos del tirol, pasta prefabricada del tipo Texturi, Corev o similar, y materiales de menor consumo; la mano de obra para la preparación y limpieza de la superficie base, acarreo libre horizontal y/o vertical, elaboración y colocación de los materiales, trazo, nivelación, terminado, andamios y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie de plafón ejecutada en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de

Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Tirol a base de pasta prefabricada tipo Corev, Texturi o similar. $/m2

F.03. ( ) Aplanado de yeso- El costo directo incluye - el suministro del yeso, agua y materiales de menor consumo; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, picado, preparación y limpieza de la superficie base, andamios, fabricación de la mezcla, trazo, nivelación, plomeo, terminado y boquillas según se indique y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie recubierta ejecutada en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo cíe los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS ( ) Aplanados de yeso en;

( ) Muros a plomo y regla $/m2

( ) Losas a nivel y regla $/m2

( ) Trabes y columnas a plomo o nivel y regla, incluyendo boquillas. $/m2

F.04. ( ) Emboquillado de yeso- El costo directo incluye: suministro de yeso, esquinero de lámina galvanizada en su caso, agua y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, limpieza y preparación de la superficie base, plomeo, terminado y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro, con aproximación de dos decimales.

( ) Emboquillados de yeso $/m

( ) En aristas $/m

( ) Con esquineros de lamina galvanizada cal. 20
De 35 mm. de lado $/m

F.05. ( ) Falso plafón de yeso- El costo directo incluye: el suministro del bastidor metálico, el metal desplegad, elementos de sujeción, yeso, cemento, agua y materiales de menor consumo, la mano de obra del acarreo libre horizontal y/o vertical, el trazo, nivelación, armado, habilitado, colocación de material y canaletas, taladros, andamiaje, fabricación de la mezcla, colocación de piezas maestras, aplicación del yeso, terminado y limpieza, la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie de falso plafón ejecutada en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECIFICOS

( ) Falso plafón de yeso a nivel, con espesor de 2 cm. y metal desplegado de 700g/m2, canaleta calibre no. 20 de 38 mm. (1 ½ “) a separación no mayor de 90cm en un sentido y 19mm (3/4”) a cada 30 m en el otro, colgante de alambrón en retícula de 90x90 cm., a Anclado a losas o trabes. $/m2

F.06. ( ) Caja para lámparas en falso plafón de yeso, con marco de canaleta calibre No. 20 de 38mm (1 ½”). El costo directo incluye: el suministro de la canaleta, elementos de sujeción, yeso, agua y materiales e menor consumo, la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, los taladros, cortes, andamios, trazo, nivelación, sujeción, plomeo, acabado de boquillas y limpieza, la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será la pieza.

Para cuantificar, se contara la cantidad de cajas ejecutadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o señaladas por la Residencia de Obra

a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante l vigencia del mismo

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Caja para lámparas entre 30 x 30 cm y 62 x 244 cm $/pza.

F.07. ( ) Falso plafón de Acustone o similar.- El costo directo incluye: el suministro del bastidor metálico, las placas de acustone, elementos de sujeción, y materiales de menor consumo; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, el trazo, nivelación, armado, habilitado, colocación de material y canaletas, taladros, andamiaje, terminado y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie de falso plafón ejecutada en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, ÜC estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de Ir, Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Falso plafón de acustone en placas de 61 x 61 cm, bastidor de canaleta calibre No. 20 de 38 mm (I Va'") a separación no mayor de 90 cm en un sentido y 19 mm (3/4") a cada 30 cm en el otro, colgantes de alambre en fijaciones de alambren en retícula de 90 x 90 cm, anclado a losas o trabes. $/m2

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIONES
CAPÍTULO	040	RECUBRIMIENTOS CON TAPÍZ DE PLÁSTICO O PAPEL

A. DEFINICIÓN Y OBJETO

A.01. Películas de plástico o papel empleado para recubrir elementos interiores, verticales de una edificación, con fines de protección y/o decoración.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en los RECUBRIMIENTOS CON TAPIZ DE PLÁSTICO O PAPEL que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción de la Dependencia, Entidad u Órgano Desconcentrado o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capitulo.

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Recubrimientos con película plásticas	4.01.02.031	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Las películas plásticas, así como los materiales empleados para su colocación, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal,

tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula 13 de Referencias.
En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su ve/, prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. En la colocación de empapelados y películas plásticas se deben observar las siguientes indicaciones:

a. Las superficies sobre las que se vayan a colocar deben estar limpias, libres de grasa, rebordes y/o residuos de aplanados, mismas que serán recibidas de conformidad y por escrito por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

b. Se aplicará una mano de tapaporo a la superficie base sobre la cual posteriormente se vaya a aplicar el recubrimiento.

c. Los adhesivos pata pegar los recubrimientos deben ser los recomendados por el fabricante y deben contar con la previa aprobación de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

d. Los recubrimientos deben quedar exentos de irregularidades, burbujas de aire o depósitos de adhesivo excedente entre el muro y el recubrimiento.

e. Cuando el recubrimiento contenga dibujos o figuras, se debe hacer que estos coincidan; no se permitirán traslapes en las juntas para evitar abultamientos.

f. Solamente se permitirá usar lienzos completos de lecho a piso a excepción del remate por paño, el cual podrá hacerse con una tira de ajuste.

g. Cuando el recubrimiento se emplee en hojas, la colocación se iniciará a partir del centro del muro por cubrir y los ajustes y cortes se efectuarán en la región perimetral del mismo.

h. Al colocar el recubrimiento se cortará con cuidado el sobrante en los ángulos de techos y muros y en las orillas de zoclos. En las puertas y ventanas se llegará hasta el principio de los marcos, efectuando los remates a regla

i. En todos los casos, se desplantará el recubrimiento tres (3) centímetros arriba del nivel de piso terminado, debiendo quedar cubierto este remate por el zoclo. No se permitirá ningún resane local para arreglar recubrimientos que hayan sido dañados.

j. Independientemente de que se haya autorizado una muestra, no se aceptará ningún paño de plástico o papel en el que se transparenten los resanes o muestren manchas o dibujos de la superficie sobre la que esté pegado.

k. El recubrimiento debe entregarse limpio y libre de toda película extraña.

CIUDAD DE MÉXICO

I. No se aceptarán variaciones en la totalidad del color en los lienzos del recubrimiento, los que deben pertenecer a un mismo lote del fabricante.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Suministro y colocación con pegamento de contacto de tela plástica para muro.- El costo directo incluye: el suministro de la tela, pegamento y materiales de menor consumo; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, carga, descarga, preparación de la superficie base, trazos, colocación, corles de ajuste y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado, con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie cubierta en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Recubrimiento de tela plástica o de papel de diversas calidades con cualquier grabado o dibujo $/m2

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIONES
CAPÍTULO	041	ACABADOS EN PISOS Y ESCALONES

A. DEFINICIONES, CLASIFICACIÓN Y OBJETO.

A.01. Conjunto de actividades que se realizan en pisos o en escaleras, de una edificación con el fin de proporcionar la superficie de acabado final.

A.02. Los acabados en pisos y escalones se clasifican en función del material que se colocará sobre su superficie y que pueden ser:

a. Mosaicos.
b. Alfombras
c. Plásticos
d. Resinas
e. Empastados.

A.03. El objeto del presente capítulo es el de establecer las actividades mínimas necesarias en la realización de los acabados en pisos y escalones, para que los usuarios transiten sobre ellos en forma cómoda y segura.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS DE CONCEPTOS RELACIONADOS.

B.01 El presente capítulo tiene relación con la siguiente normatividad:

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Ley para Personas con Discapacidad en el Distrito Federal.		G.D.F.
Reglamento de la Ley para Personas con Discapacidad en el Distrito Federal.		G.D.F.
Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal		G.D.F.
Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico.		G.D.F.
Manual Técnico de Accesibilidad.		SEDUVI – G.D.F.
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Formación de estructura de pavimentos con adoquín	3.01.01.018	G.D.F.
Formación de estructura de pavimentos con concreto hidráulico	3.01.01.019	G.D.F.
Prefabricados de concreto	3.01.02.010	G.D.F.
Estructuras metálicas	3.01.02.015	G.D.F.
Entrecalles, zoclos y sardineles	3.01.02.042	G.D.F.
Mezclas, pastas y lechadas	4.01.02.002	G.D.F.
Mosaicos	4.01.02.032	G.D.F.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01 Los materiales necesarios para la construcción de acabados en pisos y escalones, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la supervisión.

CIUDAD DE MEXICO

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender lo señalado en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN.

E.01. Previamente a la realización del acabado del piso se debe colocar, si el proyecto así lo indica o la supervisión lo solicita, un firme de concreto simple observando las siguientes indicaciones.

a. En rellenos, la superficie de contacto debe estar debidamente compactada, aplanada y terminada en la forma que indique el proyecto o la supervisión.

b. Se debe verificar la colocación de las instalaciones que vayan a quedar ahogadas en el firme, tales como ductos y tuberías de instalaciones y se deben adoptar las precauciones siguientes:

1. Comprobar que las tuberías hayan sido probadas satisfactoriamente, de acuerdo con las normas que se señalan en los capítulos de instalaciones correspondientes.

2. Verificar la correcta localización y niveles de alimentaciones y desagües.

3. Que los rellenos donde se apoye el piso se encuentren desprovistos de materias orgánicas o cualesquiera otras que pudieran ser dañinas a las tuberías y que no permita la compactación necesaria.

c. Se deben colocar reglas de madera cuando sea necesario, para dividir la superficie en tableros y colar el firme en tramos alternados para tener "juntas frías" y evitar su agrietamiento. La localización de las reglas debe ser establecida en las especificaciones de proyecto o indicada por la supervisión.

CIUDAD DE MEXICO

d. Una vez vaciado y extendido el concreto, se debe picar con cuchara de albañil o con varilla y se debe emparejar con regla de madera. Cuando la mezcla alcance la consistencia plástica se debe apisonar con pisón de madera.

e. El firme se debe curar con agua durante tres días, si antes no se impermeabiliza o recubre con el acabado que vaya a tener el piso.

f. Si el firme se coloca sobre superficie de concreto, previamente al vaciado se debe lavar ésta con agua y cepillo de raíz, y debe estar húmeda al vaciar el concreto o la mezcla del firme.

g. A menos que el proyecto proporcione otra indicación, los firmes de concreto deben tener un espesor de 5 cm mínimo y 10 cm máximo.

h. El acabado de la superficie del firme puede ser de dos tipos:

1. Rugosa: enrasada a regla y terminada con llana de madera para pisos como mosaico, loseta de barro, cerámica o terrazo.

2. Pulida: terminada con llana metálica, para pisos como loseta asfáltica, linóleo, loseta vinílica, parquet o alfombra.

E.02. La construcción de acabados de pisos en general se debe ajustar a las siguientes indicaciones:

a. Invariablemente se deben respetar los niveles que se indiquen en el proyecto, auxiliándose si es necesario mediante el empleo de “maestras” u otros elementos de referencia.

b. Los acabados se deben colocar cuando se hayan terminado los demás trabajos de la obra, incluyendo la pintura en muros y plafones.

c. Se deben limpiar, pulir y abrillantar con los materiales y el procedimiento apropiado para cada tipo de piso.

E.03. La construcción del acabado de pisos con elementos prefabricados naturales o procesados tipo pétreo, se debe ejecutar como se indica a continuación:

a. El proyecto debe determinar el tipo, color, forma, dimensiones y aparejo de las piezas, debiendo observarse las siguientes indicaciones:

1. No se permiten variaciones apreciables de color en las piezas de una misma zona.

2. Los cortes de las piezas se deben hacer con máquina.

3. La variación máxima en las dimensiones de una pieza, con respecto a las nominales será de un milímetro.

b. Sobre la superficie preparada, se debe colocar una capa de mezcla de cemento-arena en la proporción que indique el proyecto no menor que 1,5 cm de espesor o adhesivo pega-azulejo, en el espesor indicado por el fabricante.

c. Se debe humedecer cada pieza y asentar sobre el mortero fresco o sobre la pasta del adhesivo para azulejo, de manera que las juntas queden alineadas en ambos sentidos, a tope y al ras, verificando el nivel por medio de hilos tensos “reventones” que coincidan con el nivel de las “maestras”.

d. Cuando el acabado del piso sea de cerámica, las piezas deben sumergirse en agua cuando menos durante las doce horas previas a su colocación, salvo que en su colocación se especifique el empleo de algún adhesivo que permita asentar las piezas en seco.

e. Las juntas pueden quedar alineadas o cuatrapeadas; a hueso o con la separación que señale el proyecto o la supervisión.

CIUDAD DE MEXICO

f. Conforme se avance en la colocación de las piezas, éstas se deben limpiar previamente para evitar que se adhiera la mezcla o pasta y las manche.

g Las piezas flojas (mal pegadas) o los huecos debajo de los mosaicos, se deben detectar golpeando las piezas con el mango de la cuchara de albañil. Aquellas que no estén firmemente adheridas, se deben retirar junto con la mezcla o pasta seca y se deben colocar de nuevo empleando mezcla o pasta adhesiva para azulejo fresca sobre toda la superficie de contacto de la cerámica.

h. Terminada la colocación de las piezas, a las veinticuatro horas se deben tapar las juntas de acuerdo a lo que señale el proyecto o lo que indique la supervisión, en su caso.

i. Cuando el proyecto o la supervisión indiquen la existencia de junteo, debe hacerse en tramos no mayores que cinco metros cuadrados para limpiar las piezas antes de que fragüe la lechada o pasta. Durante los tres días siguientes a la terminación del trabajo, no se debe permitir el tránsito de personas directamente sobre el piso, debiéndose colocar tablones que sirvan como andaderos.

E.04. Los pisos acabados en madera se deben ejecutar en la forma que se indica a continuación:

a. Los polines deben tener labrada por lo menos la cara que estará en contacto con la duela, la cual debe quedar en el plano que indique el proyecto o la supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

b. La escuadra de la madera después de labrada no debe ser mayor del noventa y cinco por ciento de la nominal; si es labrada por sus cuatro caras, no debe ser menor que el noventa por ciento de la nominal.

c. No debe aceptarse madera con nudos, cualquiera que sea el diámetro de ellos.

d. Los polines deben fijarse de acuerdo con lo que señale el proyecto; en todos los casos, el sistema de fijación debe evitar cualquier movimiento que se transmita a la duela.

e. Los polines que puedan quedar expuestos a la humedad o a la acción destructiva de otros agentes, deben tratarse con preservadores apropiados, según el caso.

f. La longitud de la duela debe regirse por la separación de los polines y tanto las cabezas como los costados de ellas deben ser machihembrados, coincidiendo las cabezas con el eje de los polines. La duela debe tener una cara cepillada y

llevar tantos clavos como polines tenga de apoyo. La longitud mínima de los clavos debe ser de 2,5 veces el espesor de la duela; los clavos deben ser corrugados.

g. La madera debe ser de la especie, color y espesor que fije el proyecto o la supervisión, desechándose aquellas piezas que estén torcidas o flexionadas.

h. En planta baja, los pisos de duela deben llevar ventilas hacia los muros exteriores, las que deben estar provistas de un marco con tela de alambre para evitar la entrada de basura o animales.

E.05. La construcción de acabados de pisos de loseta vinílica o parquet debe ejecutarse de acuerdo con lo que se indica a continuación:

a. La superficie de desplante debe estar seca y limpia de basura, grasa, aceite o materia orgánica que impida la adherencia de pegamento o materiales adheridos que marquen la loseta o parquet después de colocada.

b. Es conveniente mantener una temperatura uniforme, del orden de 298 K (25 ºC), cuarenta y ocho horas antes y después de la colocación de las piezas. Si se tienen estas condiciones, se logrará una mejor unión entre las piezas y el piso.

c. El piso terminado no debe lavarse ni mojarse antes de ocho días de colocado. Después de este periodo la limpieza debe hacerse con agua y jabón secando con trapo o estopa limpios.

El pegamento adherido a la parte visible de la pieza debe eliminarse con un trapo empapado de alcohol metílico. No deben emplearse soluciones a base de gasolina, petróleo, aceites, ácidos o álcalis.

d. El piso limpio se debe pulir con cera líquida y brillar frotándolo con estopa o hilaza.

E.06. En la ejecución de pisos de concreto debe tomarse en cuenta lo siguiente:

a. Previamente a la iniciación de la colocación del concreto, debe verificarse que el terreno de desplante posea el grado de compactación indicado en el proyecto

b. Deben colocarse las juntas de construcción y contracción requeridas, las cuales deben estar a una distancia máxima de 2,5 milímetros entre si.

c. Tanto el espesor del piso como la resistencia a la compresión del concreto empleado, deben ser fijados por el proyecto o por la supervisión, sin embargo, dicha resistencia en ningún caso debe ser menor que 14,69 MPa (150 kgf/cm^2)

d. El terreno debe humedecerse antes de colocar el concreto para evitar pérdidas de agua y cemento durante el fraguado del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

e. La compactación y el vibrado del concreto debe ejecutarse de tal manera que no se mezcle el material del terreno natural o el de relleno con el concreto.

f. La colocación del concreto para pisos debe hacerse en forma continua y los cortes para juntas deben ser perpendiculares a los ejes de apoyo previamente fijados.

g. Cuando la superficie de los pisos de concreto requiera acabado pulido, éste debe hacerse integral a la colocación del concreto de acuerdo con las siguientes indicaciones:

1. Sobre la superficie nivelada del concreto recién colocado y sin que éste haya perdido su plasticidad por efecto del fraguado, deben espolvorearse 2 kilogramos de cemento hidráulico mezclado con arena cernida, en proporción 1:2 por cada metro cuadrado de superficie.

2. El acabado final del piso debe ser a llana metálica, a mano o a máquina.

h. En el caso específico de finos de mortero de cemento hidráulico sobre losas de entrepiso, deben ejecutarse con las siguientes indicaciones adicionales:

1. Previamente a la colocación del mortero sobre la losa, debe limpiarse la superficie de contacto, picarse con la herramienta apropiada a un mínimo de 25 golpes por metro cuadrado y después lavarse con cepillo de raíz y agua. La humedad debe conservarse durante un periodo mínimo de 2 horas, antes de la iniciación del vaciado.

2. Después de establecidos los niveles de piso terminado, considerando espesores que pueden variar entre 1, 3 y 4 centímetros, debe usarse mortero cemento-arena en la proporción que se indique en el proyecto o la supervisión. Cuando los espesores requeridos resulten superiores a 4 centímetros, debe usarse concreto hidráulico. En todos los casos debe especificarse adhesivo epóxico, para unir concretos de diferentes edades.

3. En cualesquiera de los casos citados en el párrafo anterior, el acabado pulido debe hacerse, integral a la colocación del mortero, de acuerdo con lo indicado en el párrafo "g" de este inciso.

E.07 Independientemente del tipo de acabado que tengan los pisos, debe cumplirse lo siguiente:

a. Todos los pisos tanto interiores como exteriores deben tener una superficie firme, continua, nivelada, plana y antiderrapante. Se recomienda no pintar el concreto.

CIUDAD DE MÉXICO

b. Los materiales utilizados deben permitir el desplazamiento en silla de ruedas tanto en seco como en húmedo y deben resistir el desgaste por el uso continuo y la intemperie, según lo garantice el fabricante.

c. Se debe evitar el uso de mármoles, granitos, terrazos o materiales similares cuando las circulaciones tengan pendientes mayores que el 6%.

d. Las superficies deben estar al ras, la separación máxima entre juntas debe ser 13 mm. Ver figura 1

e. Los cambios de nivel de hasta 6 mm pueden ser verticales y sin ningún aviso.

f. Los cambios mayores que 6 mm y menores que 15 mm deben contar con un declive máximo de dos alturas.

g. Cuando se utilicen alfombras o tapetes deben estar sujetos de manera apropiada. Ver Figura 1A

h. Para desagües en pisos, las rejillas deben colocarse perpendiculares a la dirección de la circulación, con ranuras de 13 mm máximo de abertura.

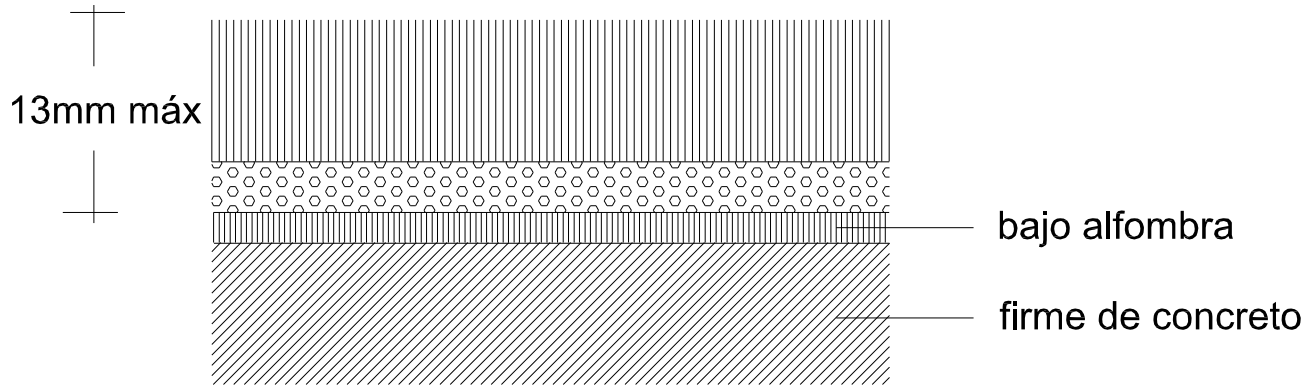


FIGURA 1 A.- Características de alfombra.

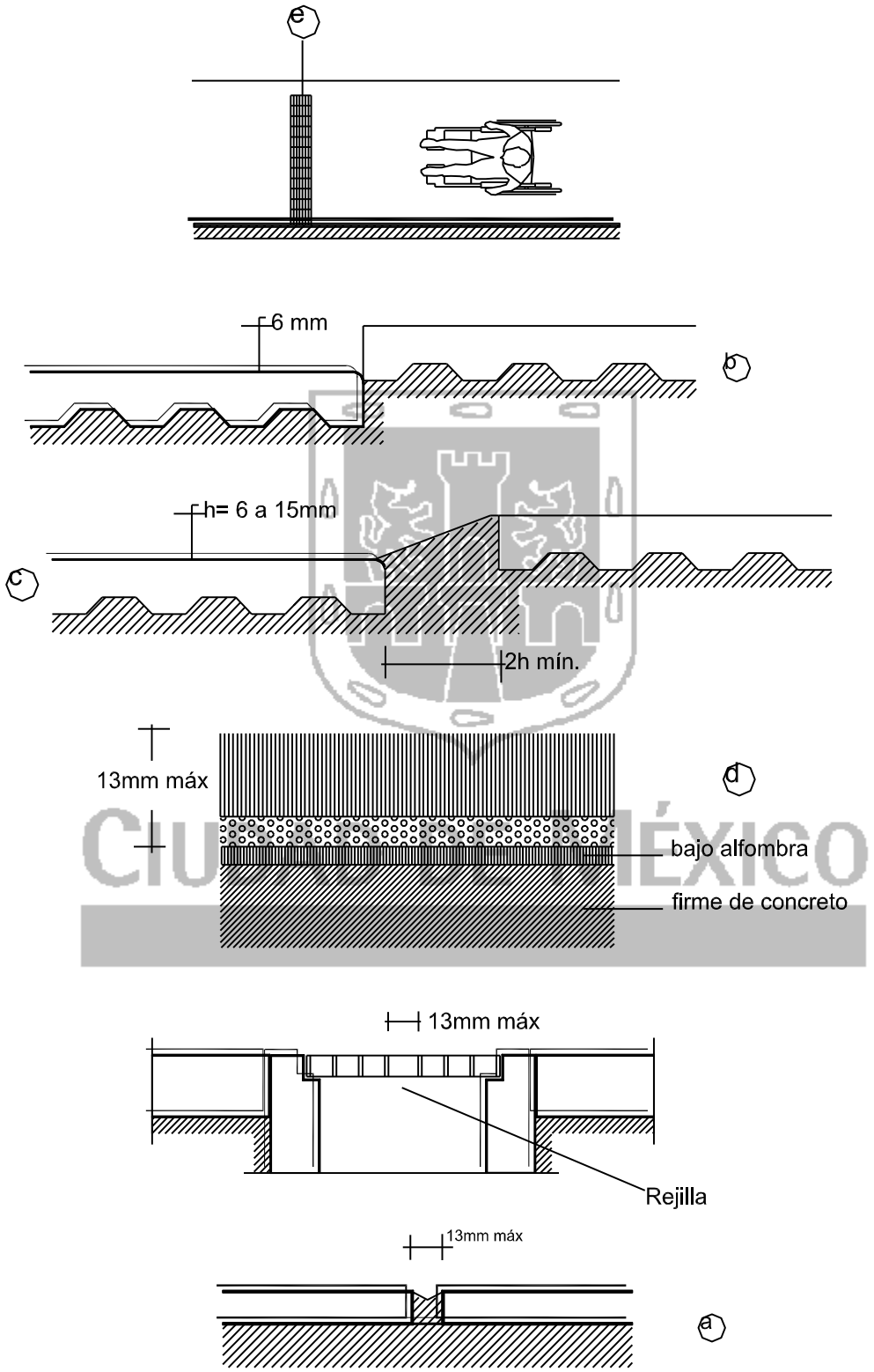


FIGURA 1. Acabados y detalles en pisos

E.08 Los acabados de los escalones en las escaleras, deben acatar lo especificado en el proyecto, de no estar establecido, debe observarse lo siguiente. Ver Figuras 2a, 2b y 2c

a. Los acabados deben ser firmes y antiderrapantes.

b. En los escalones de escaleras exteriores proporcionar una pendiente del 2% en las huellas, para evitar encharcamientos.

c. Los remates “nariz” del escalón deben ser boleados u ochavados y no deben sobresalir más de 3,5 cm.

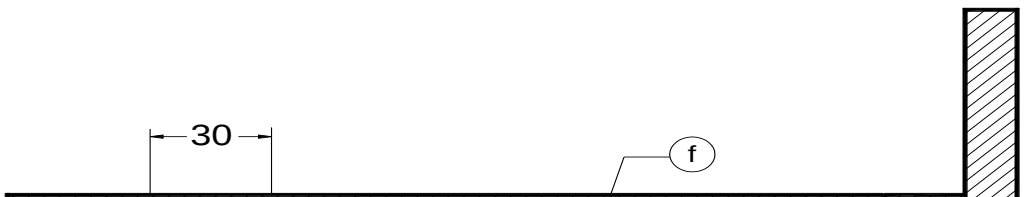
d. Al inicio y al final de la escalera, en el piso debe colocarse cambio de textura a una distancia de 75 cm, para señalización de invidentes y débiles visuales.

e. El peralte de los escalones debe tener color contrastante respecto con la huella.

f. Cada escalón debe tener en la huella una tira antiderrapante en color contrastante.

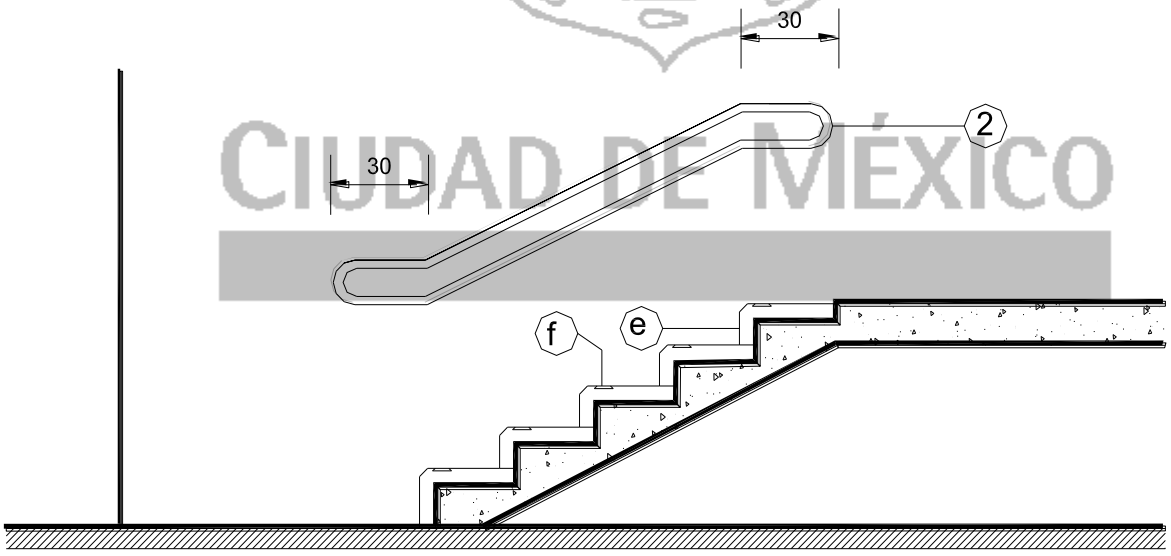
g. En las escaleras debe colocarse barandal a ambos lados, sin obstrucciones para la mano, que debe continuar 30 cm al principio y al final de la escalera, con indicaciones del número de piso en sistema braille a 1,20 m de altura del piso terminado.

CIUDAD DE MÉXICO



Planta

FIGURA 2a Acabados en escalones



lateral

FIGURA 2b Acabados en escalones.

CIUDAD DE MÉXICO

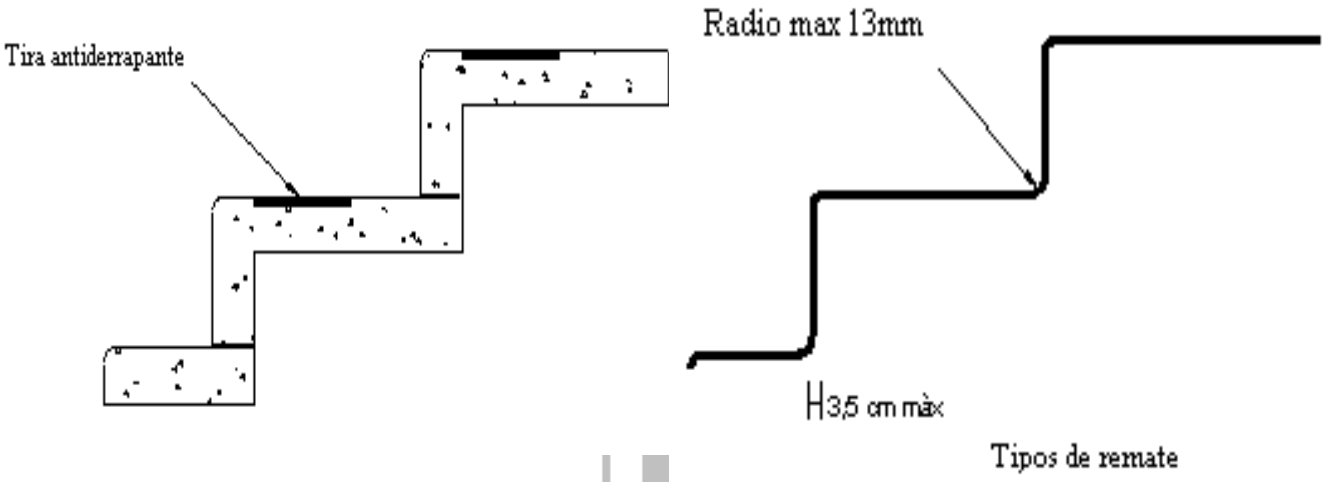


FIGURA 2c Acabados en escalones

E.09. Para la colocación de alfombra en pisos, debe tomarse en cuenta lo siguiente:

a. El firme que recibirá la alfombra debe estar seco y limpio.

b. Debe colocarse el bajo alfombra extendido evitando dobleces y arrugas.

c. El bastidor de madera debe fijarse al piso, para sujetar la alfombra.

d. Finalmente se debe colocar la alfombra extendiéndola, tensándola y fijándola a su bastidor. Deben evitarse uniones en zonas visibles.

E. 10. Tolerancias en los pisos terminados, respecto a las dimensiones fijadas por el proyecto o la supervisión.

a. Depresiones de 3 milímetros, medidos con una regla en la superficie de tres metros colocada en varias direcciones.

b. Ancho de las juntas- Un milímetro en más o en menos.

c. Alineamiento máximo.- Un milímetro por metro; un centímetro de las juntas para tramos mayores de 10 metros.

d. Desnivel entre dos piezas- 0,5 milímetros máximo.

CIUDAD DE MÉXICO

e. Nivel de piso terminado.- Más o menos 5 milímetros máximo.

f. Pendiente.- Más o menos 0,2%; relación al desnivel de proyecto con dos centímetros máximo

F. CONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01 ( ) Piso de piezas prefabricadas.- El costo directo incluye: el suministro de las piezas, el mortero cemento-arena en proporción 1:4 o adhesivo para azulejo, para asentarlas, cemento hidráulico blanco, o de color para cemento hidráulico en su caso, agua y materiales de consumo menor; puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, nivelación, preparación y limpieza, colocación de “maestras”, cortes, colocación de las piezas, remates, lechadeado, pulido, retapado y brillado a máquina o manual en su caso, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que designe la supervisión y limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la superficie del piso colocado, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, y haber sido aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Piso de piezas prefabricadas de:

( )	Mosaico de granito con diferentes tamaños de grano	$/m^2
( )	Azulejo antiderrapante, blanco o color	$/m^2
( )	Loseta de barro, con diversas medidas	$/m^2
( )	Baldosa con diversas medidas	$/m^2
( )	Baldosín liso con diversas medida	$/m^2
( )	Basaltin natural de diversos colores y medidas	$/m^2
( )	Adoquín de diversos tipos y medidas	$/m^2
( )	Recinto natural o artificial y diversas medidas	$/m^2
( )	Mármol de diversos tipos y medidas	$/m^2
( )	Loseta vitrificada de diversos tipos y medidas	$/m^2

F.02. ( ) Fabricación y colocación de piso con duela machihembrada.- El costo directo incluye : el suministro de la duela, polines, elementos de sujeción y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, colocación de polines o elementos de soporte y duela, cortes, taladros, ajustes, ventilas, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que designe la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la superficie de piso ejecutado, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para electos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, y haber sido aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Fabricación y colocación de piso con duela machihembrada con las características de polines y duelas indicadas en el proyecto. $/m^2

F.03. ( ) Pisos de loseta vinílica o parquet - El costo directo incluye: el suministro de loseta vinílica o parquet, adhesivo necesario para su fijación y materiales de consumo menor; puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, el trazo, nivelación, preparación y limpieza de la superficie base, cortes, remates, aplicación del pegamento, colocación del piso, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que designe la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la superficie de piso de loseta vinílica o parquet colocado medido según líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

CIUDAD DE MÉXICO

( ) Pisos de loseta vinílica $/m^2
( ) Pisos de parquet de diversos tipos de madera $/m^2

F.04. ( ) Firme o piso de concreto hidráulico.- El costo directo incluye: el suministro del concreto hidráulico, agua, material de curado y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, preparación de la superficie base, colocación de maestras, colocación del concreto al espesor especificado, vibrado, acabado y curado, pulido en su caso, juntas, cimbrado y descimbrado en fronteras, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que designe la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la superficie del firme o piso de concreto hidráulico ejecutado, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión aprobados por la supervisión, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS.

( ) Firme o piso de concreto hidráulico.

( ) Firme de concreto hidráulico fabricado en obra o en planta, de resistencia, espesor y acabado especificado en el proyecto. $/m^2

( ) Piso de concreto hidráulico, fabricado en obra o en planta, de resistencia, espesor y acabado, especificado en el proyecto. $/m^2

F.05. ( ) Firme o piso de concreto hidráulico reforzado con acero, de acuerdo a lo especificado en el proyecto.- El costo directo incluye: el suministro del concreto hidráulico, acero de refuerzo, agua, material de curado y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, habilitado del acero de refuerzo, preparación de la superficie base, colocación del acero con sus separadores o poyos, colocación de maestras, colocación del concreto, vibrado, acabado y curado, pulido en su caso, juntas, cimbrado y descimbrado en fronteras, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que designe la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

GACETA OFICIAL CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la superficie del firme o piso de concreto hidráulico ejecutado, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión aprobados por la supervisión, dentro del período establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS.

( ) Firme o piso de concreto hidráulico con acero de refuerzo

( ) Firme de concreto hidráulico fabricado en obra o en planta, de resistencia, espesor y acabado especificado en el proyecto. $/m^2

( ) Piso de concreto hidráulico, fabricado en obra o en planta, de resistencia, espesor y acabado, especificado en el proyecto. $/m^2

F.06. ( ) Piso de mortero pulido- El costo directo incluye el suministro del mortero cemento-arena en la proporción que determine el proyecto, materiales de curado y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, cargas y descargas, preparación de la superficie base, nivelación, colocación del mortero al espesor especificado, maestras, trazo, enrases, juntas, pulido, curado, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que designe la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

CIUDAD DE MEXICO

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar se debe medir la superficie de piso ejecutado en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del período establecido en el contrato, durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS.

( ) Piso de mortero pulido de espesor especificado en el proyecto. $/m^2

F.07. ( ) Alfombrado de piso.- El costo directo incluye: el suministro de la alfombra, el bajo alfombra, duela y púas para fijación, molduras para protección y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para cargas y descargas, acarreo libre horizontal y/o vertical, corte,

colocación de la alfombra, protección con molduras; retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que designe la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se debe medir la superficie de alfombra colocada, dentro de las líneas de proyecto aprobadas por la supervisión.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Alfombrado de piso. $/m^2$

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIONES
CAPÍTULO	042	ENTRECALLES, ZOCLOS Y SARDINELES

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Entrecalle: Espacio que se deja entre acabados de pisos y/o muros, para fines decorativos.

A.02. Zoclo: Elemento adosado al muro que se coloca en la unión de éste con el piso y tiene por objeto proteger al muro y sus acabados.

A.03. Sardinel: Elemento que se construye sobre el piso como barrera para contener el flujo de agua en un área determinada.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en ENTRECALLES, ZOCLOS Y SARDINELES que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capitulo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Cimbras	3.01.02.006	G.D.F.
Concreto hidráulico para construcción	3.01.02.007	G.D.F.
Lambrines, recubrimientos, y empastados	3.01.02.037	G.D.F.
Acabados en pisos y escalones	3.01.02.0410	G.D.F.
Maderas en tiras para acabados	4.01.01.021	G.D.F.

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCA	DEPENDENCIA
Recubrimientos de barro	4.01.01.026	G.D.F
Mezclas, pastas y lechadas	4.01.02.002	G.D.F
Azulejos de caolín	4.01.02.030	G.D.F
Mosaicos	4.01.02.032	G.D.F

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Los materiales necesarios para la construcción ele Entrecalles, Zoclos y Sardineles, o os que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto y/o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en estas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula 13 de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y estas a su vez, prevalecen sobre las Normas citadas.

CIUDAD DE MÉXICO

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. En la construcción de entrecalles decoradas con piedra bola, rajuela, cintilla, lósela de barro o similar debe observarse lo que se indica a continuación:

a. El espacio de la entrecalle debe estar limpia y lista para la actividad siguiente.
b. Humedecer y verter una capa de mezcla de cemento-arena en la proporción que indique el proyecto.
c. Sobre la mezcla debe hincarse la piedra bola o rajuela; o bien, se asentarán las cintillas o losetas, de acuerdo a lo indicado en el proyecto.
d. En el caso de loseta o cintilla, las juntas entre pieza y pieza deben ser a hueso o del ancho que indique el proyecto. Las piezas deben permanecer, en agua cuando menos doce (12) horas previamente a su colocación.
e. Cuando el proyecto así lo señale o la Residencia de Obra a través de la Supervisión lo ordene, las juntas deben tratarse con lechada de cemento hidráulico del color requerido, debiendo removerse de la superficie la lechada y la mezcla sobrante cuando todavía esté fresco, para evitar limpiezas especiales posteriores.

E.02. En la colocación de zoclos debe considerarse lo que se indica a continuación:

a. De mosaico, cintilla, loseta de barro o similar.

1. La parte inferior del muro donde se asentará el zoclo, debe humedecerse; s i es de concreto, previamente debe picarse; la superficie debe estar limpia, libre de polvo o sustancias que impidan la adherencia del mortero.

2. Para la colocación del zoclo, aplicar sobre el muro una capa de mortero de cemento-arena en la proporción que señale el proyecto. Cada pieza de zoclo debe humedecerse antes de colocar el mortero debiendo quedar la junta entre muro y pieza con un espesor máximo de un (1) centímetro o lo que en caso particular indique el proyecto o la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

3. Las juntas de zoclo deben coincidir con la del piso y el borde superior quedar a nivel alineado, éstas se harán con un cemento hidráulico blanco o gris y color según lo indique el proyecto o lo ordene la Residencia de Obra a través de la Supervisión. La junta entre el zoclo y el muro en su parte superior debe emboquillarse sin dejar grietas o hendiduras Las aristas de las esquinas deben hacerse corlando en ángulo a cuarenta y cinco grados (45°) los cantos laterales de las dos piezas que formen la esquina o mediante piezas especiales si así lo indican el proyecto o la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

b. Vinílicos y de madera.

CIUDAD DE MÉXICO

1. El zoclo debe colocarse cuando el aplanado del muro esté completamente seco, colocado el recubrimiento del muro y colocadas por lo menos las losetas perimetrales del piso.

2. El zoclo se fijará al muro siguiendo el procedimiento que señale el proyecto o la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

3. El zoclo terminado no debe lavarse ni se mojarse antes de ocho (8) días de colocado. Después de estos períodos y hasta la entrega de la obra la limpieza debe hacerse con agua y jabón secando con trapo o estopa limpios.

4. El pegamento adherido a la parte visible del zoclo debe eliminarse en forma tal que no se maltrate éste.

E.03. En el recubrimiento de sardineles con azulejos, mosaico, cintilla o similar, se observar lo que se indica a continuación:

a. Se deben trazar y lijar los niveles por alcanzar de acuerdo a lo que señale el proyecto.

b. La superficie del sardinel, debe estar limpia de tierra o substancias que impidan la adherencia de la mezcla, previamente a su recubrimiento, se humedecerá y antes será recubierta con una mano de aditivo para concreto aplicada con brocha o en su defecto se le aplicará a la mezcla que se utilice para colocar la loseta o similar si este es de concreto.

c. Las piezas deben sumergirse en agua cuando menos durante las doce (12) horas previas a su colocación.

d. Se aplicará sobre el sardinel una capa de mortero cemento-arena en la, proporción que señale el proyecto; a continuación, las piezas deben colocarse en los costados de manera que sobresalgan hasta alcanzar el nivel requerido para luego colocar los de la parte superior.

c. Las boquillas se harán biselando las piezas a cuarenta y cinco grados (45°) en la línea correspondiente o mediante piezas especiales según indique el proyecto y/o lo ordene la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

f. Las juntas deben rellenarse con lechada de cemento hidráulico blanco y gris y color si así se requiere en el proyecto, debiéndose remover de la superficie la lechada y la mezcla sobrante cuando todavía estén frescos, para evitar limpieza especial posterior.

E.04. Para la construcción de sardineles de concreto o tabique observar lo que se indica a continuación

a. De concreto;

1. Los sardineles de concreto deben asentarse directamente en la superficie del piso, la cual estará limpia de tierra o sustancias que impidan la adherencia del concreto y se picará si el piso es del mismo material.

2. Trazar y proceder a hacer el cimbrado, como se indica en el capitulo referente a cimbras, colocando al mismo tiempo las juntas que indique el proyecto o la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

3. Vaciar, vibrar y curar el concreto de las características que indique el proyecto, observándose en lodo momento lo indicado en el capítulo referente a concretos.

4. Finalmente dar la forma y el acabado que tendrá el sardinel.

b. De tabique.

CIUDAD DE MÉXICO

1. Los sardineles de tabique deben asentarse directamente en la superficie del piso, la que debe estar limpia de sustancias o polvo que impidan la adherencia de la mezcla de unión. En caso de ser piso de concreto sobre el que asentará el sardinel, debe picarse y humedecerse antes de colocar la mezcla y aplicar un aditivo para unir concretos.

2. Deben colocarse tantas líneas de tabique como sean necesarias para lograr el nivel preestablecido en el proyecto, junteándolas con mortero cemento-arena en la proporción que fije el proyecto.

3. Debe recubrirse mediante el tipo de aplanado que señale el proyecto.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Construcción de entrecalles.- El costo directo incluye: el suministro del material de entrecalle, mortero, cemento-arena en proporción 1:4, cemento hidráulico blanco en su caso, color para cemento, agua y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, nivelación, preparación y limpieza de la superficie base, maestras, cortes, cimbrado y descimbrado colocación del material de entrecalle, lechadeado en su caso y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, debe medirse la longitud de entrecalle ejecutada en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Entrecalle de diversos materiales y diferentes anchos $/m

F.02. ( ) Suministro y colocación de zoclo con mortero- El costo directo incluye : el suministro del zoclo, el mortero cemento-arena en la proporción 1:4 para asentamiento, cemento hidráulico blanco, color para cemento, agua y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, nivelación, preparación y limpieza de la superficie base, fabricación del mortero, colocación del zoclo, junteo, lechadeado, pulido y brillado a máquina o

manual según el caso y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, debe medirse la longitud de zoclo colocado en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyectó o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de zoclo de mosaico de granito de diferentes tamaños de grano y varias dimensiones. $/m

( ) Suministro y colocación de zoclo de material vitrificado tipo Interceramic, Lamosa, Porcelanite o similar de diferentes dimensiones. $/m

F.03. ( ) Suministro y colocación de zoclo con pegamento de contacto.- El costo directo incluye : el zoclo, el pegamento, materiales de fijación y materiales de menor consumo, la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, pegado, junteo, corles, fijación y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MEXICO

La unidad de medida será el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, debe medirse la longitud de zoclo ejecutada en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman "el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Zoclos vinílicos o de linoleum de 5 a 15 cm de alto $/m

F.04. ( ) Construcción de sardinel con piezas prefabricadas.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales requeridos para el sardinel, mortero cemento-arena 1:4, cemento hidráulico blanco, agua y materiales de menor consumo; la mano de

obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, nivelación, preparación, limpieza de. la superficie base, cortes, fabricación del mortero y lechada, construcción del sardinel, remates, pulido y brillado donde se indique y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro con aproximación de dos (2) decimales

Para cuantificar, debe medirse la longitud de sardinel colocado en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Sardinel de azulejo de primera de cualquier color. $/m

( ) Sardinel a base de dos baguetas de granito, granos del 1 al 4 $/m

F.05. ( ) Construcción de sardinel de concreto.- El costo directo incluye: el suministro de concreto, cimbra en fronteras y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y /o vertical, trazo, nivelación, preparación y limpieza de la superficie base, cimbrado y descimbrado, fabricación, colado del sardinel, curado y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida será el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, debe medirse la longitud de sardinel construido en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Sardinel de 5 x 5 cm. con concreto f`c= 150 kgf/cm2
t.m.a. 40 mm de 5 x 5 cm $/m

F.06. ( ) Construcción zoclo de mortero 1:4 o 1:5.- El costo directo incluye: el suministro del mortero, cimbra en fronteras y materiales de menor consumo; la

mano de obra para acarreo libre horizontal y /o vertical, trazo, nivelación, preparación y limpieza de la superficie base, cimbrado y descimbrado, fabricación, colado del sardinel, curado y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cu nulificar, debe medirse la longitud del sardinel construido en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez. que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de zoclo de mortero proporción 1:4o 1:5 de 5 x 5 cm. $/m

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN
CAPÍTULO	043	TECHO DE LÁMINA

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Cubierta de una edificación formada por elementos laminares apoyados en la estructura de la misma edificación, cuya finalidad es proteger al interior de los agentes meteorológicos.

A.02. Las láminas para techos pueden ser entre otras, de los siguientes materiales:

a. Fibro cemento hidráulico en tipos.

1. Ondulada (6 ondas normal), planas o curvas
2. Estructural
3. Arquitectónica
4. Lisa
5. Panel de asbesto extruido

b. Metálica en tipos:

1. Galvanizada ondulada (6 ondas), planas o curvas
2. Galvanizada estructural
3. Pintro acanalada y lisa
4. Zintro lisa y acanalada
5. Mutipanel

c. Plástica reforzada con fibra de vidrio

1. Acanalada translúcida (colores)
2. Estructural translúcida (colores)

CIUDAD DE MÉXICO

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en TECHO DE LAMINA y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Criterios de Medida, Formas de Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Estructuras metálicas	3.01.02.015	G.D.F.
Impermeabilización de superficies de azoteas y en desplante de muros	3.01.02.045	G.D.F.
Acero estructural	4.01.01.015	G.D.F.
Productos de fibro-cemento	4.01.02.007	G.D.F.
Techos	Tomo V. cap. 5	S.C.T.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01 Los materiales laminares para lechos y los demás necesarios para su colocación y sujeción, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, debe atenderse a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en estas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, lomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula D de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y estas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. En la construcción del techo con lámina se deber observar lo siguiente:

a. Previamente a la colocación de la lámina, debe verificarse que los elementos estructurales para soportarlas, tengan los niveles, alineamientos y espaciamientos indicados en el proyecto o los señalados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

b. Cuando se ordene la colocación de ductos y/o tuberías en los lechos, el proyecto o la Residencia de Obra a través de la Supervisión debe fijar su ubicación y sus características, así como las precauciones que deban tomarse para su instalación durante el techado.

c. Cuando se emplee una sola lámina en el sentido del escurrimiento, la pendiente mínima del techo puede ser del 10% y cuando se tenga que emplear más de una lámina para cubrir el claro en dicho sentido, la pendiente mínima debe ser de 15%.

d. Los traslapes en sentido del escurrimiento en láminas onduladas estándar serán de una onda completa (una cresta y un valle) y los traslapes en sentido transversal al escurrimiento, en todos los casos serán de quince (15) centímetros como mínimo.

e. Las cumbreras de los techos de dos (2) aguas o dientes de sierra, deben protegerse con caballetes debidamente sujetos a la estructura.

f. La fijación de las láminas a la estructura debe efectuarse de acuerdo con el tipo de lámina que se use y lo indicado en el proyecto o lo ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

g. En los techos de dos aguas, las ondulaciones de las láminas de uno y otro lado deben estar alineadas, es decir, las ondas y las crestas de una agua deben coincidir con las ondas y crestas de la otra agua.

h. Las perforaciones para fijación de las láminas deben hacerse invariablemente en la cresta de la ondulación y el número de éstas lo indicará el proyecto o lo señalará la Residencia de Obra a través de la Supervisión en cada caso. Una vez fijado el techo, deben quedar selladas las perforaciones en la forma que indique el proyecto o lo ordene la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

i. El diámetro de la perforación debe ser uno punto cinco (1.5) milímetros más grande que el diámetro de los elementos de fijación a usar.

j. En los traslapes longitudinales deben seguirse las recomendaciones del fabricante ya sean éstos cuatrapeados coincidiendo en la misma línea.

k. Cuando las láminas rematen a una pared en la parte superior del techo o en sus costados, la unión entre pared y lámina se sellará e impermeabilizará, según su caso, de acuerdo con lo que señale el proyecto o indique la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

    1. Cuando así lo indique el proyecto o lo señale la Residencia de Obra a través de la Supervisión, se emplearán esquineros para sellar los espacios entre las láminas y los muros.

CIUDAD DE MEXICO

I. En ningún caso se admitirá la presencia de escarmientos de agua en la superficie interior de los techos, en cuyo caso se corregirán por cuenta y riesgo del contratista.

E.02. En caso de que el proyecto indique o la Residencia de Obra a través de la Supervisión ordene la impermeabilización de los techos ésta debe hacerse como se indica en el capítulo de Impermeabilización de techos y desplante de muros.

E.03. Requisitos para colocación de domos.- En caso de que el proyecto indique o la Residencia de Obra a través de la Supervisión ordene la colocación de domos, estos deben ser de las dimensiones que marque el proyecto y deben ajustarse al claro propuesto para tal efecto, deben fijarse adecuadamente y deben ser sellados para evitar filtraciones de agua hacia el interior de la zona cubierta.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Techo de lámina.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales tales como láminas, elementos y pernos de sujeción y materiales de menor consumo; la mano de obra para colocación del andamiaje, pasillos, acarreo libre horizontal y/o vertical, elevación hasta una altura de cuatro (4) metros de entrepiso corles, fijación, sellado y limpieza; el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado de área efectiva cubierta, con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, debe medirse la superficie afectiva la cubierta en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para electos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Techo de lámina de diversos materiales formas y dimensiones $/m2

F.02. ( ) Accesorio para techo de lámina.- El costo directo incluye: el suministro del accesorio tal como caballete, esquinero, faldón, elementos de sujeción y materiales de menor consumo; la mano de obra para colocación del accesorio, acarreo libre horizontal y/o vertical, cortes, fijación, sellado y limpieza; el equipo y herramientas necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se medirá la longitud cubierta en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.
Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Accesorio de diversos materiales, formas y dimensiones $/m

F.03. ( ) Canalón de lámina galvanizada.- El costo directo incluye: el suministro de lámina, herrajes, soldadura elementos para su fijación y materiales de menor consumo; la mano de obra para doblado, maquinado, trazo y nivelación, acarreo libre horizontal y/o vertical, preparación del lugar de su fijación, fijación y limpieza; el equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se medirá la longitud de canalón instalado en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para electos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Canalón de lámina galvanizada calibre 18
de 60 a 90 cm. de desarrollo $/m.

F.01. ( ) Bonificación por elevación de lámina.- El costo directo incluye: la mano de obra para la elevación de las láminas, a partir de siete metros de altura del nivel del piso, acarreos adicionales, limpieza final y andarríos; el equipo y herramientas necesarios para la elevación del material, señalamientos y protecciones.

La unidad de medida será el metro cuadrado por metro adicional de altura después de siete (7) metros con una aproximación de dos dígitos.

Para cuantificar, se medirá la superficie de las láminas elevadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Lámina de fibro-cemento hidráulico tipo:

( ) Arquitectónica	$/m2 adicional
( ) Estructural	$/m2 adicional
( ) Ondulada estándar de 6 ondas	$/m2 adicional
( ) Ondulada curva de 6 ondas	$/m2 adicional
( ) Rural	$/m2 adicional

( ) Lámina metálica galvanizada clase "C" tipo:

( ) Ondulada en calibres entre 18 y 28	$/m2 adicional
( ) Trapezoidal con calibres entre 18 y 28	$/m2 adicional
( ) Rectangular con calibres entre 18 y 28	$/m2 adicional
( ) Estructural con calibres entre 18 y 28	$/m2 adicional

( ) Lámina metálica pintro.

( ) Lisa con calibres entre 24 y 26	$/m2 adicional
( ) Ondulada con calibres entre 22 y 26	$/m2 adicional
( ) Trapezoidal con calibres entre 22 y 26	$/m2 adicional

( ) Lámina metálica zintro

( ) Lisa con calibres 24 y 28	$/m2 adicional
( ) Ondulada con calibres entre 24 y 28	$/m2 adicional
( ) Trapezoidal con calibres entre 24 y 26	$/m2 adicional

CIUDAD DE MÉXICO

F.05. ( ) Bonificación por elevación de accesorios para techados laminares- El costo directo incluye: la mano de obra para la elevación de los accesorios a partir de siete (7) metros, acarreos adicionales, limpieza final y andamios; el equipo y herramientas necesarios para la elevación de los accesorios, señalamientos y protecciones.

La unidad de medida será la pieza elevada por cada metro adicional de altura después de siete (7) metros con aproximación de dos dígitos.

Para cuantificar, se contarán los accesorios instalados en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Accesorios de fibro-cemento hidráulico tipo:
( ) Esquineros, caballetes tapas y terminales $/pza.-m adicional

( ) Accesorios metálicos galvanizados
( ) Caballetes varios $/pza.-m adicional

F. 04. ( ) Suministro y colocación de domo- El costo directo incluye: el suministro del domo, herrajes, soldadura elementos para su fijación y materiales de menor consumo; la mano de obra para colocación y ajuste, maquinado, trazo y nivelación, acarreo libre horizontal y/o vertical, preparación del lugar de su fijación, fijación y limpieza; el equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será la pieza.

Para cuantificar, deben contarse el número de piezas colocadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de domo de diversos dimensiones y materiales $/pza.

F.05. ( ) Suministro y colocación de casetas multipanel y de lámina pintro para aulas prefabricadas.- El costo directo costo directo incluye: el suministro de los materiales tales como láminas, elementos y pernos de sujeción y materiales de menor consumo; la mano de obra para colocación del andamiaje, pasillos, acarreo libre horizontal y/o vertical, elevación hasta una altura de cuatro (4) metros de entrepiso cortes, fijación, sellado y limpieza; el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado de área efectiva cubierta, con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirán las áreas efectivas cubiertas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la

Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.
Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECIFICOS

( ) Casetas de multipanel y de lámina pintro, para aulas, oficinas o bodegas de diferentes formas y dimensiones. $/m2

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN I- INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN
CAPÍTULO	044	RELLENOS, ENTORTADOS, ENLADRILLADOS Y CHAFLANES EN AZOTEA

A. DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN

A.01. Relleno en azotea: Capa de materiales ligeros colocada en azotea para conformar la pendiente en los recubrimientos, de manera de encauzar las aguas pluviales hacia las coladeras.

A.02. Entortado: Capa formada a base de mortero, tendido sobre los rellenos en azotea, con objeto de proporcionar una superficie de asiento uniforme al enladrillado o a los sistemas de impermeabilización.

A.03. Enladrillado: Recubrimiento con ladrillo de la superficie de azotea construido sobre el entortado con la finalidad de proteger de humedades y filtraciones a las losas, daños a la impermeabilización y encauzar las aguas pluviales hacia las salidas prefijadas.

A.04. Chaflán: Elemento construido generalmente de padecería de tabique y mezcla, como remate entre los enladrillados y pretiles de azotea o elementos verticales que delimitan cambios de pendiente, con objeto de evitar filtraciones entre el recubrimiento y los pretiles y proteger la capa impermeabilizada.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en RELLENOS, ENTORTADOS, ENLADRILLADOS Y CHAFLANES EN AZOTEAS, que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda, a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Impermeabilización de superficies de azoteas y en desplante de muros	3.01.02.045	G.D.F.
Mezclas, pastas y lechadas	4.01.02.002	G.D.F.
Tabiques y bloques cerámicos	4.01.01.024	G.D.F.

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Los materiales necesarios para la construcción de rellenos. Entortados. Enladrillados y chaflanes, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

CIUDAD DE MEXICO

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez, prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Previamente a la ejecución de los trabajos a que se refiere este capitulo, las instalaciones alojadas en las azoteas, deben estar totalmente terminadas, probadas y aceptadas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión lo misino que las superficies donde se aplicarán estos trabajos.

E.02. El relleno irá colocado sobre la losa, con los espesores indicados en el proyecto y en general debe cumplir con lo siguiente:

a. Se deben tomar precauciones en las instalaciones para evitar daños a las mismas, ya sea que queden dentro o fuera del relleno.

b. El relleno será formado con materiales ligeros tales como, tezontle, escoria de fundición o grava de piedra pómez.

c. Se procurará que la granulometría del material ligero que se use como relleno no sea uniformo .sino que contenga partículas desde finas hasta un tamaño máximo de tres (3) centímetros.

d. El material ligero del relleno después de colocarse sobre la losa de azotea debe ser acomodado y conformado con pisón de mano, respetando los espesores y pendientes señalados en el proyecto, guiándose con "maestras" o con hilos de modo que la superficie que se obtenga sea uniforme, no debiendo sufrir asentamientos locales por consolidación del material.

e. La tolerancia entre la rasante del relleno respecto a la de proyecto no debe ser mayor de ± 5 mm.

f. Una vez terminado el relleno, se debe proceder de inmediato a construir el entortado para evitar deterioros y/o deslaves.

E.03. Sobre el relleno apisonado coloca el entortado, formado con una mortero cemento-calhidra-arena en la proporción que indique el proyecto o señale la Residencia de Obra a través de la Supervisión y se alisará con llana de madera. El espesor del entortado será de tres (3) centímetros como mínimo.

E.04. Cuando sobre el entortado se ordene un sistema de impermeabilización, éste se ejecutará tomando en cuenta lo que se indica en el capítulo referente a impermeabilización en azoteas y desplante de muros.

CIUDAD DE MÉXICO

E.05. Cuando se indique un enladrillado se dejarán a 3 centímetros de la intersección que forma el plano del enladrillado con la superficie vertical de muros, pretiles, bajadas u otro elemento

E.06. El proyecto señalará la clase, tipo y forma de colocación de las piezas del enladrillado; asimismo indicará si la terminación de éste debe ser con juntas aparentes entre cada pieza o mediante la aplicación de una lechada en toda la superficie con la fluidez necesaria para remover la lechada sobrante y así evitar limpiezas especiales.

E.07. En el enladrillado se dejarán entrecalles a cada cuatro (4) metros en cualquier sentido, de dos punto cinco por dos (2.5 x 2.0) centímetros de ancho y espesor respectivo, las cuales se rellenarán posteriormente con asfalto oxidado número 12 u otro material similar.

E.08. Cuando el enladrillado se coloque sobre algún sistema de impermeabilización, se debe tener cuidado de no perforar sus capas durante la ejecución del trabajo.

E.09. El enladrillado en losas cuya pendiente permita el escurrimiento y caída libre del agua, se prolongará cinco (5) centímetros del paño de terminación de la losa, para formar un gotero.

E.10. Concluida la colocación del enladrillado, se construirán los chaflanes con mortero-cemento-arena y padecería de tabique , de acuerdo con lo siguiente:

a. Las superficies de muros y otros elementos de mampostería que queden en contacto con el chaflán, deben humedecerse antes de colocar el mortero. Cuando las superficies sean de concreto, se picarán previamente.

b. Los catetos de la sección triangular medirán diez (10) centímetros como mínimo. La superficie expuesta se pulirá con plana de madera

E. 11. En la superficie de azotea terminada, el agua debe escurrir libremente hacia las salidas prefijadas y en ningún caso se permitirá que se formen charcos.

E.12. Para evitar filtraciones de agua en la periferia de las coladeras pluviales, se debe emboquillar perfectamente el remate de enladrillado y/o de las capas del sistema de impermeabilización.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Relleno.- El costo directo incluye, el suministro del material; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, limpieza de la superficie, trazo, nivelación, colocación del material, apisonado y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MEXICO

La unidad de medida será el metro cúbico con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, debe calcularse el volumen de relleno colocado en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Relleno con diversos materiales $/m3

F.02 ( ) Entortado con mortero cemento-calhidra-arena- El costo directo incluye: el suministro de cemento, calhidra, arena, agua y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, nivelación y preparación de

la superficie base, elaboración y colocación del mortero con las pendientes de proyecto, curado y limpieza: la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar. debe medirse la superficie de entortado colocado en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para electos de pago, se estimarán una ve/, que se encuentren realizados los trabajos «pie forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Supervisión o la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Entortado de 3 cm de espesor, con mortero cemento-calhidra-arena en proporción 1:1:4, incluyendo curado. $/m2

F.03. ( ) Enladrillado de azotea asentado con mortero cemento-arena en proporción 1:5, terminado aparente, junteado a hueso.- El costo directo incluye: el suministro de ladrillo, cemento, arena, agua, color y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, la fabricación y aplicación de mortero y lechada, la colocación y asentado de los ladrillos, corles, junteo, acabado y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MEXICO

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, debe medirse la superficie de enladrillado colocado en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una ve/, que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Enladrillado de azoica con ladrillo de diferentes calidades de 2 x 12 x 24 cm asentado con mortero cemento- arena en proporción 1:5 $/m2

F.04. ( ) Chaflán de mortero.- El costo directo incluye: el suministro del cemento, arena, agua y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, la elaboración del mortero, formación del chaflán, acabado y limpie/a; la herramienta)' el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, debe medirse la longitud de challan ejecutada en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de In Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una ve/, que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Chaflán de padecería de tabique, sección triangular con catetos de 10 cm con mortero cemento-arena 1:5, acabado con aplanado de cemento hidráulico pulido. $/m

F.05. ( ) Bonificación por elevación de relleno.- El costo directo incluye: la mano de obra para la elevación del material de relleno, protecciones, señalamientos, medidas de seguridad, acarreos adicionales y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo, de acuerdo con el proyecto

CIUDAD DE MEXICO

La unidad de medida será el metro cúbico por cada metro de elevación adicional a cuatro (4) metros con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se calculará el volumen elevado en el sitio de los trabajos por cada metro de elevación adicional, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una ve/, que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Bonificación por elevación de tezontle $/m3-m
( ) Bonificación por elevación de piedra pómez $/m3-m
( ) Bonificación por elevación de cascajo $/m3-m

F.06. ( ) Bonificación por elevación de ladrillo.- El costo directo incluye: la mano de obra para la elevación del ladrillo y materiales para mortero de asentamientos, protecciones, señalamientos, medidas de seguridad, acarreos y limpieza; los cargos por herramienta y equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo, de acuerdo con el proyecto.

La unidad de medida será el metro cuadrado por cada metro de elevación adicional a cuatro (4.00) metros con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, debe medirse la superficie efectiva de ladrillo elevado en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Bonificación por elevación de ladrillo y mortero. $/m2

F.07. ( ) Bonificación por elevación de mortero para entortado y challan en azotea.- El costo directo incluye, la mano de obra para la elevación del mortero, protecciones, señalamientos, medidas de seguridad, acarreos adicionales y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo, de acuerdo con el proyecto.

La unidad de medida será el metro cúbico por cada metro de elevación adicional a cuatro (4. 00) metros con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se calculará el volumen de mortero elevado, en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y haber sido aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Bonificación por elevación de mortero $/m3-m

GACETA OFICIAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN
CAPÍTULO	045	IMPERMEABILIZACIÓN DE SUPERFICIES DE AZOTEAS Y EN DESPLANTE DE MUROS

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Aplicación y/o colocación de materiales impermeables, para evitar la absorción o filtración del agua en muros y azoteas.

A.02. La impermeabilización se clasifica en función de:

a. por el tipo de material:

1. Cartón asfáltico y arena
2. Asfaltos
3. Mantos prefabricados
4. Recubrimientos elastoméricos
5. Espumas de poliuretano

b. Por la forma de aplicación

1. Con herramienta menor (brochas, cepillos, escobas, etc.)
2. Electromecánica
3. Térmica o a base de calor
4. Neumática

CIUDAD DE MÉXICO

A.03. El objeto del presente capítulo es el de especificar las diversas actividades inherentes a la ejecución correcta de los trabajos de impermeabilización de superficies en las edificaciones a cargo de la Administración Pública del Distrito Federal.

B. REFERENCIAS DEL CONCEPTO EN OTROS DOCUMENTOS

B.01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Industria de la construcción. Mantos prefabricados impermeables a base de asfaltos modificados vía proceso catalítico o con polímeros del tipo APP y SBS. Especificaciones y métodos de prueba	NMX-C-437	ONNCCE
Industria de la construcción. Impermeabilizantes elastoméricos. Especificaciones y métodos de prueba	NMX-C-450	ONNCCE
Muros	3.01.02.017	G.D.F.
Lambrines, recubrimientos y empastados	3.01.02.037	G.D.F.
Techos de lámina	3.01.02.043	G.D.F.
Rellenos, entornados, enladrillados y chaflanes en azoteas	3.01.02.044	G.D.F.
Impermeabilizantes hidrófugos	4.01.02.047	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES

C.01. Los impermeabilizantes, así como los materiales necesarios para su preparación y aplicación en azoteas o muros, deben cumplir con lo que especifique el proyecto en cada caso, de acuerdo con los requisitos establecidos en el libro correspondiente a los materiales que se citan a título enunciativo pero no limitativo en la cláusula "B" de Referencias.

C.02. No se acepta el suministro o utilización de materiales que no cumplan con lo establecido en las especificaciones de proyecto, ni aún en el supuesto de que el contratista de obra los mejorará en el lugar de su utilización.

C.03. Si durante la ejecución del trabajo, los materiales presentan deficiencias respecto a las características de calidad establecidas contractualmente, los trabajos deben suspenderse, en tanto el contratista de obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa serán imputables al contratista de obra

C.04. El transporte y almacenamiento de los materiales que se emplearán, es responsabilidad exclusiva del contratista y su calidad debe estar acorde con las especificaciones de proyecto y con lo señalado en los capítulos indicados en la cláusula B de Referencias

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. En la impermeabilización de azoteas debe tenerse en cuenta lo siguiente:

a. Independientemente del tipo de impermeabilización que se vaya a realizar, debe revisarse la superficie para verificar si existen humedades, áreas con grasa, ranuras, material suelto, basura, desperdicios; equipo, artefactos o piezas que provoquen herrumbre u oxidación; entre otros, para que sea retirado o reparado en su caso e iniciar la limpieza de la superficie.

b. Los trabajos necesarios para la impermeabilización se deben ejecutar de acuerdo con las siguientes indicaciones:

1. El proyecto o la Residencia de Obra, a través de la supervisión debe fijar las áreas en que debe ejecutarse la impermeabilización, asimismo indicar el número de capas o espesores de los elementos componentes de la misma.

2. Se deben tomar las precauciones necesarias para no ocasionar daños a los elementos constructivos próximos a las superficies que deben impermeabilizarse. Las reparaciones y reposiciones por este motivo deben ser por cuenta del contratista.

CIUDAD DE MÉXICO

E.02. Cuando la impermeabilización de azoteas sea a base de cartón asfáltico y arena, se debe proceder de acuerdo con lo siguiente

a. Los cartones se deben manejar con cuidado para evitar su deterioro.

b. Los traslapes, tanto longitudinales como laterales, deben ser los que fije el proyecto.

c. Los cartones se deben colocar extendidos, de tal manera que no se formen arrugas o bolsas.

d. .En cada caso el proyecto debe indicar si los cartones deben fijarse mediante el empleo de un producto asfáltico o de otro material, así como el número de capas del cartón y aplicaciones del material asfáltico.

e. Se debe cubrir la última capa del cartón y riego asfáltico, con arena cernida en la cantidad que permita proporcionar una superficie áspera como acabado.

E.03. La ejecución de las impermeabilizaciones de azoteas con productos asfálticos debe realizarse conforme a lo que se indica a continuación.

a. El compuesto asfáltico no debe aplicarse sobre superficies húmedas.

b. El proyecto debe indicar en cada caso, si el compuesto asfáltico se aplicará sólo o en combinación con otros materiales.

c. Cuando el compuesto asfáltico sea un producto industrial que requiera condiciones especiales para su aplicación, se debe recabar de la supervisión la aprobación del sistema o procedimiento a seguir.

d. Si se indica el uso de arena como terminación del impermeabilizante, ésta debe cernirse previamente a su riego, y debe ser en la cantidad necesaria para cubrir solamente la última capa o riego de material asfáltico; en caso contrario, la supervisión debe indicar el procedimiento y cantidad de arena por aplicar.

e. No se autorizan trabajos de impermeabilización a base de asfaltos en caliente con desprendimientos de gases tóxicos o contaminantes al ambiente.

E.04. La impermeabilización de azoteas con cualquier producto diferente a los mencionados aquí debe cumplir con lo indicado en el inciso E.01. y el sistema propuesto por el fabricante, el que previamente debe ser aprobado por la supervisión y autorizado por la residencia de obra.

CIUDAD DE MEXICO

E.05. La impermeabilización de muros debe realizarse de acuerdo con lo siguiente:

a. La aplicación de la capa impermeabilizante para evitar la capilaridad en los muros, se debe hacer debajo de la primera hilada de tabique o block o sobre la estructura del cimiento o cadena de desplante, cuidando que el nivel del terreno, pavimento o piso terminado quede abajo del nivel en que se coloque dicha capa.

b. Cuando el proyecto indique impermeabilización con película de polietileno, ésta debe realizarse siguiendo lo indicado en el inciso E.01.b, además de lo señalado en el proyecto.

E.06. Para la aplicación del impermeabilizante elastomérico, se debe atender lo siguiente:

a. El sustrato debe tener una temperatura mayor de 278 K (5 °C). Se debe tener especial cuidado cuando el sustrato (concreto o metal) tenga una temperatura de 288 K (15 °C), debido a que puede haber presencia de nieve o condensación

de humedad. Debe cuidarse que al aplicar este producto exista una diferencia entre el punto de rocío y la temperatura de la superficie a impermeabilizar, mayor a 276 K (3 °C) y aumentando.

E.07. Para la preparación de la superficie de concreto debe tomarse en consideración lo siguiente:

a. La superficie de concreto debe estar regular; es decir, sin oquedades, seca, sin grasa o aceite, partes sueltas, arena o polvo, sin residuos de impermeabilizaciones anteriores, entre otras.
b. Si existen oquedades, deben ser corregidas con un sellador acrílico.
c. Las partes sueltas, irregulares, superficies con aceite o pintura deben eliminarse mediante escarificado; retirar el producto de la escarificación y verificar la calidad de la limpieza.
d. Reparar roturas o escoriaciones en el concreto de aquellos sitios en los que se encuentran coladeras o bajadas de agua pluvial, de tal suerte que previo a la aplicación del primario de anclaje, estas áreas se encuentren resanadas, limpias y secas.
e. Cuando la superficie esté cubierta con impermeabilización a base de membranas, deben retirarse éstas y proceder a la escarificación mediante equipo electromecánico con mecanismo abrasivo de alta eficiencia para eliminar el material asfáltico.
f. Una vez terminada la escarificación, proceder al re tapado de poros y grietas (de ser necesario colocar cinta de butilo en toda la longitud de la grieta), para uniformizar la superficie.
g. Aplicar un primario de anclaje recomendado por el fabricante.
h. Aplicar el impermeabilizante a base de poliurea con el espesor especificado en proyecto, pero no menor de 1,6 mm (1/16”).

CIUDAD DE MÉXICO

E.08. Para la preparación de la superficie metálica debe tomarse en consideración lo siguiente:

a. Determinar el grado de herrumbre en el que se encuentra la superficie metálica, que puede ser:

1. Grado A.- Superficie de acero con la capa de laminación intacta en toda la superficie (material nuevo), y sin corrosión.
2. Grado B.- Superficie de acero con principio de corrosión y en la cual la capa de laminación comienza a despegarse.
3. Grado C.- Superficie de acero donde la capa de laminación ha sido eliminada por la corrosión o la capa de laminación puede ser eliminada por raspado, pero en la cual no se han formado cavidades visibles.
4. Grado D.- Superficie de acero donde la capa de laminación ha sido eliminada por la corrosión y se han formado cavidades visibles.

b. A partir de los grados de herrumbre, se deben definir los tipos de preparación de la superficie codificados como:

1. ST 2 y ST 3: para raspado y cepillado manual
2. Sa 1, Sa 2, Sa 2 ½, Sa 3: la preparación de la superficie debe hacerse mediante la proyección de partículas abrasivas (arena-granalla metálica).

c. Todos los grados de preparación de las superficies de acero deben quitar el aceite, grasa, u otros y las capas gruesas de óxido deben sacarse mediante cincel antes del tratamiento:
   1. Grado ST 2 Raspado, cepillado manual con cepillo de acero, cepillado a máquina-esmerilado a máquina, etc., de una manera minuciosa. Mediante el tratamiento deben eliminarse las capas sueltas de laminación, el óxido y otras partículas. Limpiar la superficie con un aspirador de polvo, aire comprimido y seco, un cepillo o un trapo seco y limpio; la superficie debe presentar un brillo suave metálico.
   2. Grado ST 3 Raspado, cepillado manual con cepillo de acero, cepillado a máquina-esmerilado a máquina, etc., de una manera muy minuciosa. Mediante el tratamiento deben eliminarse las capas sueltas de laminación, el óxido y otras partículas. Limpiar la superficie con un aspirador de polvo, aire comprimido y seco, un cepillo o un trapo seco y limpio; la superficie debe presentar un claro brillo metálico.

d. Cuando la preparación de la superficie metálica sea por medio de proyección de abrasivos, debe realizarse lo siguiente:
   1. Grado Sa 1 Arena-granalla metálica aplicación ligera: Se elimina la capa suelta de laminación, el óxido suelto y otras partículas.
   2. Grado Sa 2 Arena-granalla metálica aplicación minuciosa: Se elimina casi toda la capa de laminación, de óxido y otras partículas. Su aspecto debe tener un color grisáceo.
   3. Grado Sa2 ½ Arena-granalla metálica aplicación muy minuciosa: Las capas de laminación óxido y otras partículas deben eliminarse completamente y sólo deben aparecer ligeras manchas o rayas
   4. Grado Sa 3 Arena-granalla metálica aplicación a metal blanco: La capa de laminación, el óxido y otras partículas deben estar eliminadas por completo.

e. De acuerdo con la normatividad americana, la limpieza de superficies metálicas mediante arenado-granallado puede realizarse mediante los siguientes grados:
   1. Grado SSPC SP7 Arenado-granallado rápido: igual consideración de limpieza previa descrita anteriormente, sólo que este grado se utiliza sólo en casos de condiciones muy poco severas y que pueden tener áreas de probables fallas.
   2. Grado SSPC SP7 Arenado-granallado comercial: igual consideración de limpieza previa descrita anteriormente. Los restos de capa de laminación no deben superar el 33 % de la superficie en cada 645,16 mm^2 (pulgada cuadrada) de la misma. Este grado se aplica en zonas que no tienen ambientes corrosivos.

CIUDAD DE MÉXICO

3. Grado SSPC SP10 Arenado-granallado cercano a metal blanco: igual consideración de limpieza previa descrita anteriormente. Se admite hasta un 5 % de restos que pueden aparecer sólo como distinta coloración en cada 645,16 mm^2 (pulgada cuadrada) de la superficie; se utiliza este grado de limpieza para condiciones regulares a severas.
4. Grado SSPC SP5 Arenado a metal blanco: igual consideración de limpieza previa descrita anteriormente. La superficie debe verse limpia sin excepciones. Este grado de limpieza se utiliza donde las condiciones ambientales son extremadamente severas con contaminantes ácidos, sales en solución, etc.

E.09. Una vez realizada la reacción de los dos componentes A y B en el punto de aplicación, el producto resultante o elastómero es 100 % sólido, lo que debe permitir que en aplicaciones repetidas se logre el espesor especificado, pero no menor de 1,6 mm (1/16”).

E.10. En el manejo y almacenamiento de los componentes elastoméricos, se debe atender lo siguiente:

a. Componente A (isocianato). Los contenedores originales deben mantenerse cerrados herméticamente para evitar contaminar el producto con humedad, polvo, basura, etc., que pueden afectar la calidad del producto. La humedad puede producir desprendimiento de bióxido de carbono en el contenedor, expandiéndolo y con riesgo de romperse. La temperatura de almacenamiento debe mantenerse entre 297 y 313 K (24 y 40 °C). La vida útil de los contenedores exentos de vapor de agua y en las temperaturas mencionadas, debe ser de doce meses.

b. Componente B. Componente altamente igroscópico, por lo que los contenedores deben mantenerse cerrados herméticamente almacenarse a temperaturas que pueden variar entre 283 y 318 K (10 y 45 °C). La vida útil de los contenedores exentos de vapor de agua y en las temperaturas mencionadas, debe ser de doce meses.

CIUDAD DE MÉXICO

E.11. La información de seguridad y salud de los usuarios de estos productos debe estar escrita o adherida al envase, alertando sobre el riesgo que existe con el manejo de los productos elastoméricos, atendiendo lo siguiente:

a. Durante el manejo, almacenamiento y transporte de ambos componentes se debe contar con el equipo de seguridad recomendado por el fabricante y señalado en las normas oficiales mexicanas NOM-017- STPS, vigente “Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo” y NOM-005- STPS, vigente “Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas”.

E.12.La espuma de poliuretano por su composición química, no debe requerir aditivos para su uso, ya que el equipo a usar para el proceso de aplicación debe dosificar los componentes en proporciones iguales en volumen, con una variación de ± 2 % y mezclar ambos a presiones entre 5,88 y 11,75 MPa (60 y 120 kg/cm^2) y en la aplicación de este impermeabilizante se debe tomar en consideración lo siguiente:

a. La temperatura ambiente y de la superficie del sustrato no debe ser menor de 278 K (5°C), ni mayor que 313 K (40 °C) respectivamente.
b. La superficie del sustrato debe estar limpia, seca y libre de óxidos.
c. La humedad relativa debe ser inferior del 80 %.
d. La velocidad del viento durante la aplicación debe ser menor de 30 km/hora.
e. Las superficies metálicas, lisas sin poro, chapa galvanizada, polipropileno, etc., deben protegerse con una imprimación anticorrosiva antes de aplicarse el impermeabilizante de espuma de poliuretano para que asegure su adherencia.

E.13. El manejo y almacenamiento debe ser el mismo que se indicó en el inciso E.07 de este capítulo, sin embargo, los componentes A y B tienen una vida útil de seis meses bajo las mismas condiciones ya señaladas.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Impermeabilizado en azoteas a cualquier altura.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales tales como material asfáltico, polietileno, cartón, pintura, arena y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para carga y descarga, acarreo libre, horizontal y vertical dentro de la obra, la preparación de los elementos que integran el impermeabilizante y de la superficie sobre la que se aplique, cortes, aplicación del material, resanes, almacenamiento, retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir la superficie efectiva ejecutada, según líneas de proyecto

Para efectos de pago se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos aprobados por la supervisión dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Impermeabilización de azoteas con:

( ) Impregnación con dos capas de asfalto, una de fibra de vidrio y acabado final mineralizado $/m^2

( ) Pasta impermeabilizante fibratada en emulsión acuosa. $/m^2

( ) Pasta impermeabilizante con hule sintético en emulsión acuosa $/m^2

( ) Cartón asfáltico $/m^2

( ) Fibra de vidrio $/m^2

F.02. ( ) Impermeabilizado en desplante de muros en planta baja.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales tales como material asfáltico, polietileno, cartón, arena y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, carga, descarga, preparación para elementos que integran la impermeabilización, la impermeabilización, cortes, aplicación del material impermeabilizante sobre la superficie, retiro de material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir la longitud de impermeabilización en el desplante del muro ejecutada según líneas de proyecto.

CIUDAD DE MEXICO

Para efectos de pago se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la supervisión dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Impermeabilización con película de polietileno en muros de planta baja con diferentes espesores $/m

( ) Impermeabilización con cartón asfáltico en muros de planta baja con diferentes espesores $/m

F.03.( ) Suministro y aplicación de recubrimiento a base de poliurea alifática modificada con dos componentes de altos sólidos, sin contenido de VOC´s, ni CFC´s; de alta resistencia química, secado rápido, incluyendo primario y aplicación de

poliurea en espesores que determine el proyecto; el costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la limpieza general, para el acarreo libre horizontal y/o vertical, la mano de obra especializada para la preparación de los componentes, la preparación del equipo, la aplicación del recubrimiento al espesor especificado, pero no menor de 1,6 mm; retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

La unidad de medida es el metro cuadrado con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie cubierta con el recubrimiento de poliurea, medida según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y aprobados por la supervisión dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

( ) Suministro y aplicación de recubrimiento a base de poliurea alifática modificada

( ) Sobre losa de concreto $/m^2$

( ) Sobre cubierta metálica $/m^2$

F.04.( ) Suministro y aplicación de recubrimiento anti fragmentación a base de dos componentes 100 % sólidos, sin contenido de VOC´s, ni CFC´s; de alta resistencia química, secado rápido (máximo 5 segundos), aplicado en forma manual o por aspersión a 17,14 MPa (175 kg /cm^2), incluyendo primario por aspersión de 2 a 3 milésimas de pulgada, con tiempo de secado no mayor de cinco horas y aplicación del recubrimiento de poliurea por ambas caras de la superficie por proteger, con espesor mínimo de 6,35 mm; el costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para la limpieza química (si se trata de lámina) con peróxido de metil de cetona o aplicación de fosfatizante; o limpieza general si se trata de concreto, block u otro material según determine el proyecto; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, la mano de obra especializada para la preparación de los componentes, la preparación del equipo, la aplicación del recubrimiento al espesor especificado; retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta de los trabajos.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida es el metro cuadrado con dos decimales de aproximación.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie cubierta con el recubrimiento anti fragmentación, medida según líneas de proyecto.

Para efectos de pago se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y aprobados por la supervisión dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

( ) Suministro y aplicación de recubrimiento anti fragmentación:

( ) Sobre superficie metálica $/m^2$

( ) Sobre muro de block o concreto $/m^2$

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN
CAPÍTULO	046	VIDRIERÍA

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Colocación de vidrios o cristales transparentes o traslúcidos en elementos de soporte, con el fin de permitir el paso de luz, separar y/o proteger áreas de una edificación, principalmente de condiciones climatológicas y ruido.

B. REFERENCIAS DEL CONCEPTO EN OTROS DOCUMENTOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Vidriería y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción de la Dependencia, Entidad u Órgano Desconcentrado o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Criterios de Medida, Forma de Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Elementos de hierro y aluminio en edificación	3.01.02.035	G.D.F.
Lambrines, recubrimientos y empastados	3.01.02.037	G.D.F.
Vidrio	4.01.02.035	G.D.F.
Vidriería	7I00/R.01	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los vidrios y cristales, así como los materiales necesarios para su fijación, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la supervisión.

De no estar precisados en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en el libro 4 sobre calidad de materiales ele las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, lomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la Cláusula 13 de Referencias.

En su aplicación, debe tomarse en cuenta que lo previsto en Ias especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Los vidrios se colocarán únicamente en los elementos de soporte de acuerdo a las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o indicados por la Dependencia, Entidad u Órgano Desconcentrado.

E.02. Los elementos en que se vayan a colocar vidrios deben estar secos, libres de polvo, en caso de tratarse de elementos de herrería tubular, estructural o de madera, éstos deben recibir el tratamiento de acabado en pintura, barniz, o laca que señale el proyecto y/o indique la Dependencia, Entidad u Órgano Desconcentrado.

E.03. Salvo indicaciones en contrario, el vidrio o cristal nunca debe estar en contacto directo con el marco de soporte.

E.04. Los cortes en el vidrio serán rectos y a escuadra, salvo que el proyecto indique otro tipo, dejando las siguientes holguras:

a.	Holgura mínima entre canto de vidrio y marco	3 mm.
b.	Holgura entre paño de vidrio y paño interior de cañuela y marco	1 mm.

CIUDAD DE MÉXICO

E.05. El vidrio o cristal debe fijarse mediante el empleo de junquillos, grapas u otro tipo de elementos de sujeción que previamente autorice la Dependencia. Entidad u Órgano Desconcentrado. El número de elementos de sujeción estará de acuerdo con las dimensiones del vidrio o cristal que vaya a colocarse, debiendo quedar siempre espacio para colocar una capa delgada de sellador entre cada elemento de sujeción y el vidrio o cristal.

E.06. La junta entre el elemento de soporte y el vidrio debe terminarse con una cantidad adicional de sellador según sea el caso, de tal manera que quede una superficie uniforme, sin grietas, que selle perfectamente.

E.07. El proyecto indicará el tipo y clase de material para asentar los vidrios o cristales. Para vidrios y cristales colocados en herrería de aluminio, se debe emplear empaque, a base de molduras de vinilo para fijación de sello.

E.08. En vidrios o cristales que por sus dimensiones lo ameriten, a juicio de la Dependencia, Entidad u Órgano Desconcentrado, los cantos deben llevar una

protección de hule, plástico, lámina de aluminio o algún otro material similar que sirva como calza para amortiguar los movimientos de las estructuras donde se lijen los vidrios o cristales y las deformaciones por temperatura.

E.09. Los trabajos de emplomados o la colocación de espejos. Se liarán como indique el proyecto o señale la Dependencia, Entidad u Órgano Desconcentrado en cada caso.

E.10. Mientras no se termine la construcción de la obra, lodo vidrio o cristal una vez colocado, debe ser visiblemente marcado con pintura blanca de cal, como medida de seguridad.

E.11. Terminados los trabajos de vidriería, el contratista debe retirar los materiales sobrantes y de desperdicio.

E.12. No se admitirán trabajos de vidriería que hayan sido ejecutados por el contratista fuera de las normas, líneas y niveles señalados en el proyecto o por la Dependencia, Entidad n Órgano Desconcentrado, ni aquellos vidrios o cristales que presenten rajaduras, roturas, desperfectos, burbujas o cualquier otro defecto, que no cumpla con la calidad requerida en el proyecto.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Suministro y colocación de vidrios y/o cristales.- El costo directo incluye: E! suministro del vidrio y/o cristal, selladores, molduras de vinilo para fijación, grapas adhesivas, costillas y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, cortes, preparación del lugar de fijación, colocación, asentamiento, ajustes, aplicación de selladores, marcas de pintura para seguridad y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MEXICO

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá las superficies de vidrio o cristal colocadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto o las señaladas por la Dependencia. Entidad u Órgano Desconcentrado, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obras a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y colocación de vidrio o cristal, de diversos tipos y espesores. $/m

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN
CAPÍTULO	047	APLICACIÓN DE PINTURAS LACAS Y BARNICES

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Trabajos necesarios para cubrir una superficie con productos químicos diluidos en solventes para fines decorativos y/o de protección contra el uso, intemperismo y otros agentes exteriores que pueden perjudicar a dichas superficies.

A.02. Para complementar el texto del presente capítulo, se tienen las definiciones siguientes:

a. Primario. Recubrimiento cuyas funciones principales son las de obtener una adherencia con el sustrato metálico, inhibir la corrosión y presentar una superficie áspera, para que la o las capas de acabado tengan una adherencia apropiada.

b. Acabado. Recubrimiento que está en contacto con el medio ambiente, que permite la impermeabilidad del sistema.

c. Recubrimiento anticorrosivo. Dispersión relativamente estable de un pigmento dividido en una solución de una resina y aditivos, que se usa para prevenir la corrosión de un metal por aislamiento del medio en que se encuentra.

CIUDAD DE MÉXICO

A.03. Por el tipo de recubrimiento, estos trabajos se clasifican para:

a. Fines decorativos:

1. Sobre superficies de concreto,
2. Mortero,
3. Metálica,
4. Madera,
5. Vidrio,
6. Otras

.

b. Fines de protección:

1. Sobre superficies metálicas
2. Concreto
3. Madera
4. Otras

A.04. El objeto del presente capítulo es el de establecer los trabajos mínimos necesarios y cumplir con las recomendaciones de los fabricantes de estos tipo de insumos, para llevar a cabo el recubrimiento de las superficies a proteger, utilizando productos para protección anticorrosiva o pinturas de acabado final.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Estructuras metálicas	3.01.02.015	G.D.F.
Puertas, ventanas, canceles y lambrines de madera	3.01.02.036	G.D.F.
Lambrines, recubrimientos y empastados	3.01.02.037	G.D.F.
Instalaciones sanitarias en edificios	3.01.02.019	G.D.F.
Instalaciones hidráulicas en edificación	3.01.02.021	G.D.F.
Instalación de sistemas contra incendio en edificación	3.01.02.023	G.D.F.
Pinturas anticorrosivas	4.01.02.028	G.D.F.
Procedimiento para aplicación de recubrimientos anticorrosivos	CLAVE 285-25300-MA-117-0001	PEMEX
Sistemas de protección anticorrosiva a base de recubrimientos para instalaciones superficiales	NRF-053-PEMEX	PEMEX

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Las pinturas, lacas y barnices, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la supervisión.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse

previsto en éstas, se debe atender lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación, debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones de proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez prevalecen sobre las normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Las superficies por cubrir, deben estar secas, libres de aceite, grasa, polvo o cualquier otra substancia extraña que impida la adherencia del recubrimiento.

E.02. Durante la aplicación de las pinturas, lacas y barnices, en el medio ambiente debe existir una temperatura mínima de 283 K (10 °C). Tratándose de superficies exteriores, se debe evitar pintar cuando la humedad relativa sea de 90 %, o lluvia.

E.03. El proyecto debe especificar el número de capas y espesor total de las mismas, las cuales se deben aplicar cuando haya secado la anterior antes de aplicar la siguiente. Cada una de las capas que forman el recubrimiento, deben presentar un aspecto uniforme, libre de ondulaciones, escurrimientos, gotas, discontinuidades, ampollamientos y otros defectos de acabado.

E.04. Todas aquellas superficies que no ofrezcan fácil adherencia a la pintura, deben ser sometidas al tratamiento previo que indique la supervisión.

CIUDAD DE MEXICO

E.05. En los trabajos de aplicación de pintura, lacas o barnices, se deben adoptar todos los medios preventivos necesarios para la protección indicados por la supervisión para la protección de operarios, utilizando su equipo de protección industrial, para los locales y elementos circundantes que puedan ser afectados por polvos, fluidos y rebote de partículas sólidas; el contratista debe proporcionar el equipo y los elementos de protección apropiados y mantener las áreas de trabajo limpias y ventiladas, mediante extractores y purificadores de aire.

E.06. La mano final o de acabado de pinturas, lacas o barnices, sólo se podrá aplicar si las capas o manos anteriores han sido aprobadas por la supervisión.

E.07. Antes de realizar la limpieza y preparación de la superficie metálica a proteger con productos anticorrosivos, se debe evaluar su grado de corrosión, para seleccionar el tipo de protección, ante la severidad del medio ambiente, de manera enunciativa no limitativa en la Tabla 1 se muestran los grados de corrosión y las condiciones de oxidación:

TABLA 1 Grados de corrosión y condiciones de oxidación de superficies metálicas sin pintar de la A a la D y pintadas de la E a la H

Grados de corrosión	Condiciones de oxidación
A	Superficie metálica recubierta por escamas de laminación adherida, pero con poco o nada de óxido.
B	Superficie metálica con óxido incipiente, en la que han empezado a exfoliarse las escamas de laminación.
C	Superficie metálica cuyas escamas de laminación han desaparecido por la acción del óxido, que puede eliminarse raspando, pero con algunas picaduras visibles a simple vista.
D	Superficie de acero cuyas escamas de laminación han desaparecido por la acción del óxido y en la que se ven a simple vista numerosas picaduras.
E	Superficie de acero con sistema de recubrimiento ligeramente decolorado, aplicado sobre una superficie tratada con abrasivo a presión; sistema casi intacto .
F	Superficie de acero con sistema de recubrimiento, con aplicación de primario a base de zinc sobre una superficie tratada con abrasivo a presión; sistema ligeramente envejecido, la mayor parte intacto.
G	Sistema de recubrimiento aplicado sobre una superficie de acero con pequeñas escamas de laminación, pero limpia, sistema fuertemente intemperizado, ampollado y decolorado.
H	Sistema de pintura aplicado sobre una superficie de acero, sistema de pintura totalmente intemperizado, ampollado, decolorado y con desprendimiento de capas.

E.08. No debe aplicarse el recubrimiento anticorrosivo cuando la humedad relativa sea del 90%, ni cuando la temperatura ambiente sea menor que 283 K (10 °C).

E.09. Cuando se aplique un repintado, se debe “revivir” el recubrimiento viejo, mediante solvente biodegradable o lijado, con el fin de incrementar la rugosidad.
El personal que aplique el recubrimiento anticorrosivo o de acabado, debe, debe utilizar equipo de protección personal y de seguridad industrial; además de utilizar este equipo, si la aplicación se realiza en áreas cerradas, se debe instalar un extractor y un purificador de aire.

E.10. Se deben eliminar las impurezas de la superficie preparada mediante aire o con brocha. Existen productos anticorrosivos que pueden aplicarse de manera directa, sin necesidad de mezclar otros componentes, así mismo, existen otros en los que es necesario preparar la mezcla del recubrimiento de acuerdo con las proporciones e instrucciones indicadas por el fabricante, procurando agitar constantemente con equipos mecánicos, eléctricos o neumático, con el fin de evitar el asentamiento de los componentes, vigilando que las relaciones estequiométricas estén balanceadas, para mantener sus propiedades físico-químicas y lograr una protección de la calidad requerida.

CIUDAD DE MÉXICO

E.11. Previo a la aplicación del anticorrosivo, se debe conocer su viscosidad mediante el empleo de la copa Ford N° 4. Si la aplicación es por aspersión, la viscosidad debe ser 25 segundos ± 5 segundos, manteniendo la pistola a una distancia entre 20 y 30 cm, procurando que el abanico de pintado sea aproximadamente de 40 cm. Si la aplicación es con brocha o rodillo, la viscosidad se debe ajustar a 60 segundos ± 5 segundos.

Para la aplicación de la pintura de acabado se sigue el mismo procedimiento que para el recubrimiento anticorrosivo, en el que el espesor de la película seca debe ser el especificado, dependiendo del medio al que va a estar expuesto, pero no menor que 0,127 mm (5 milésimas de pulgada) por cada mano.

E.12. La aplicación del anticorrosivo debe ser aplicada de manera adecuada, para asegurar que toda la superficie quede uniformemente cubierta, con el espesor de película seca especificada, por lo que no se debe aceptar una superficie protegida, que tenga gotas, escurrimientos, polvo, arena, lodo, natas, y discontinuidades.

E.13. Para comprobar el espesor de la película seca, de manera enunciativa, no limitativa, se puede utilizar el calibrador tipo magnético (micro test) o el tipo electrónico (mini test o certo test). La calibración de estos equipos se hace empleando una laminilla con el espesor aproximado del recubrimiento a medir, colocada sobre una superficie metálica desnuda, se ajusta para medir el espesor de la laminilla y al retirar ésta, la lectura debe ser cero.

Las mediciones de los espesores del recubrimiento deben hacerse en el número que determine la supervisión, con el fin de conocer si los espesores máximos y mínimos se cumplen.

E.14. La prueba de adherencia se lleva a cabo mediante la selección del área libre de defectos e imperfecciones, sobre la que se hacen dos cortes con navaja u otra herramienta, que lleguen hasta el sustrato, de 4 cm de longitud cada uno y que la intersección a la mitad, formen un ángulo entre 30° y 45°. Sobre la intersección del corte se aplica un pedazo de cinta maskin tape y se presiona hasta comprobar la completa y total adhesión de la cinta sobre la superficie; inmediatamente se le da un jalón rápido en un ángulo de 180°; se inspecciona el recubrimiento en el área de corte y se clasifica de acuerdo a lo establecido en las especificaciones para aceptación o rechazo del trabajo de recubrimiento, verificando si hubo:

a. Ninguna remoción
b. Remoción mínima
c. Remoción de 1,5 mm a 3,00 mm a los lados de las incisiones
d. Remoción de 3,01 mm a 4,00 mm a los lados de las incisiones
e. Remoción mayor del área de la “X”

E.15. Para espesores totales de película de 0,0508 mm (2 milésimas de pulgada), hasta 0,127 mm (5 milésimas de pulgada), se puede medir la adherencia con el peine de ranuras que consta de seis cuchillas distantes entre sí desde un milímetro para 2 milésimas, hasta dos milímetros para 0,127 mm (5 milésimas de pulgada).

Se selecciona el área libre de defectos, se realiza el corte de 4 centímetros con el peine en forma horizontal y el otro en forma vertical o en diagonal, de tal forma que

se forme una retícula con 25 cuadros; se fija una cinta adhesiva sobre el cuadriculado, se presiona para comprobar su adhesión, se da un jalón rápido en un ángulo de 180°. Se inspecciona el recubrimiento en el área del cuadriculado y se clasifica de acuerdo con lo especificado en proyecto, para aceptación o rechazo del recubrimiento; en este método se consideran:

a. Las orillas de los cortes están limpias, sin desprendimientos.
b. Pequeñas hojuelas del recubrimiento se desprenden en menos del 5%
c. Pequeñas hojuelas se desprenden del 5% al 15% del recubrimiento a lo largo de la orilla y en las intersecciones
d. Desprendimiento del 15% al 35% a lo largo de las orillas y en las partes de los cuadros
e. Desprendimiento del 35% al 65% del cuadriculado, a lo largo de las orillas y en algunos cuadros
f. Desprendimiento del 65% al 85% en varios sitios de la cuadrícula

E.16. En cada área de referencia es necesario tomar tres lecturas con el fin de obtener el espesor local. El número y la distribución de áreas de referencia necesarias para conseguir el espesor promedio de la superficie recubierta, se describe a continuación:

a. Para determinar el espesor de película seca aplicada, el tipo de muestreo y la cantidad de lecturas se deben hacer de la manera siguiente:

1. Para superficies menores o iguales a 10 m^2, se toman 5 niveles de medición al azar; para formar un nivel de medición se debe trazar un círculo con un diámetro igual a 4,0 cm; dentro del área del círculo trazado, se toman 3 lecturas al azar, siendo el promedio simple de estas lecturas el espesor del nivel.

2. Para áreas que no excedan los 30 m^2, el área total se divide entre tres y se debe aplicar la distribución en cada área de 10 m^2, de acuerdo con lo establecido para áreas de 10 m^2.

3. Para áreas que no excedan los 100 m^2, se toman al azar tres áreas de 10 m^2 cada una, las cuales se deben medir de acuerdo con lo establecido para áreas de 10 m^2.

4. Para superficies que excedan los 100 m^2, los primeros 100 m^2 se miden de acuerdo con lo indicado para áreas que no excedan los 100 m^2, adicionalmente se toman 10 m^2 al azar, los cuales se deben medir de acuerdo con lo establecido para áreas de 10 m^2.

5. Si alguno de los espesores de alguna área de 10 m^2 no cumple con lo especificado, se deben tomar lecturas adicionales para delimitar el área que presenta el problema.

CIUDAD DE MEXICO

b. Una vez obtenidos los resultados, éstos se deben calificar de acuerdo con lo establecido en los términos de referencia de la contratación del servicio o en las especificaciones de proyecto, tomando en consideración lo siguiente:

1. Espesor mínimo: el promedio de las medidas de cada nivel para cada 10 m^2 de área, no debe ser menor que el valor mínimo especificado. Ninguna lectura de un punto de cualquier nivel en el área de 10 m^2, debe ser menor que el 80% del espesor mínimo especificado; en el caso de detectar no conformidades, se deben hacer mediciones adicionales para delimitar el área que presente el problema.

2. Espesor máximo: el promedio de las medidas de cada nivel para cada 10 m^2 de área, no debe ser mayor que el valor máximo especificado. Ninguna lectura de un punto de cualquier nivel en el área de 10 m^2, debe ser mayor que el 120% del espesor máximo especificado; en el caso de detectar no conformidades, se deben hacer mediciones adicionales para delimitar el área que presente el problema y solicitar más información acerca del comportamiento del recubrimiento con el fabricante.

E.017. Cuando se aplique pintura anticorrosiva o de acabado en superficies mayores que 100 m^2, debe medirse el espesor de la aplicación por medio de un medidor óptico, para lo cual deben colocarse por lo menos cuatro testigos por cada 100 m^2 o fracción de lámina calibre catorce, de dos por cuatro centímetros, fijados con clavos o tornillos.

NOTA: En los medidores tipo óptico el espesor medido se debe leer directamente en una escala en el ocular, lográndose hacer lecturas hasta de 100 milésimas del espesor total, así como el espesor parcial de las capas que lo formen; la escala puede estar en micrones o en milésimas de pulgada; tal aparato puede utilizarse tanto en los substratos metálicos como en los no metálicos.

Para efectuar la medición se debe realizar un corte colocando el buril perpendicularmente a la superficie por inspeccionar, presionando de tal manera que se llegue a la superficie del substrato; colocando el ocular en la incisión y alineando las divisiones de la escala paralelamente al corte, se leen directamente en la escala los espesores buscados.

E.18. El tipo de recubrimiento que el encargado del mantenimiento de estructuras metálicas o equipos determine que debe usarse, está en función de las condiciones de la superficie a proteger; si el recubrimiento va a ser aplicado sobre un acero nuevo o recién preparado (independientemente del método de limpieza que se haya elegido), o si la superficie tiene un recubrimiento que rebasó su vida útil o que está deteriorado por el medio en que se encuentra, por lo que el proveedor o fabricante del producto anticorrosivo, debe solicitar al representante

del Gobierno del Distrito Federal, que antes de aplicar el recubrimiento anticorrosivo sobre la superficie metálica, se verifique el grado de limpieza, así como medir el perfil de anclaje y responsabilizarse por el cumplimiento de las recomendaciones del fabricante. Además de los recubrimientos ya señalados en la Tabla 1 del capítulo 4.01.02.028 “Calidad de Pinturas Anticorrosivas” del Libro 4 tomo III, se tienen otros productos para el recubrimiento anticorrosivo, derivados de resina natural, denominado hule en estado líquido y en estado sólido, mezclados con polímeros, como se señala en el inciso C.04 y C.05 del capítulo 4.01.02.028, indicado en la Cláusula B de Referencias de este capítulo; y además:

a. Para recubrir superficies metálicas con productos anticorrosivos, además de cumplir con lo indicado en los incisos anteriores de esta cláusula, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

   1. Antes de aplicar cualquier recubrimiento protector se deben inspeccionar todas las superficies metálicas y eliminar las áreas donde existan las condiciones físicas que tienden a producir corrosión. Dentro de estas áreas se deben considerar las aristas o bordes filosos, soldaduras discontinuas, soldaduras rugosas, salpicaduras de soldadura, hendiduras, huecos y picaduras, así como materias extrañas como aceite, grasa, óxido, hollín u otro material que se encuentre sobre la superficie en cuestión.

   2. Para el buen comportamiento de un recubrimiento anticorrosivo, la preparación de la superficie, se debe efectuar en forma mecánica o manual, de acuerdo a las condiciones en que se ubique ésta, debiéndose emplear los métodos siguientes:

      2.1. Limpieza con abrasivos metálicos.
      2.2. Limpieza con productos químicos.

   3. Si después de la aplicación de cualquiera de los métodos que indique el proyecto, se encuentran defectos en la superficie, se deben suspender las operaciones hasta que la supervisión ordene como debe corregirse la zona afectada. No se deben limpiar superficies mayores que aquellas que vayan a ser recubiertas en el mismo día.

4. No se permite la aplicación de pintura anticorrosiva sobre superficies metálicas expuestas a la intemperie, cuando el metal tenga una temperatura lo suficientemente elevada para producir ampollamientos en la película; salvo en los casos en los que el fabricante garantice por escrito el correcto funcionamiento del producto anticorrosivo bajo las condiciones señaladas en este texto.

CIUDAD DE MÉXICO

5. La protección contra la corrosión de las estructuras metálicas expuestas a las condiciones ambientales y al contacto del subsuelo de la ciudad de México, se puede realizar de manera enunciativa no limitativa, mediante la aplicación de un recubrimiento anticorrosivo primario constituido por una resina del tipo alquidálico, con un cromato de zinc y un acabado de esmalte alquidálico y para las tuberías de conducción de agua potable, se puede realizar por medio de la aplicación en el interior y en el exterior de un primario tipo epóxico catalizador y un acabado del tipo epóxico catalizador poliamídico, mismos que deben cumplir con lo especificado en el proyecto o lo ordenado por la supervisión.

6. En las tuberías puede utilizarse exteriormente un anticorrosivo a base de brea de hulla seleccionada, con plastificantes y modificantes y aplicarse según sea conveniente en obra o en taller.

7. El tipo de producto y el método de aplicación, el número de capas y espesor de éstas, debe ser de acuerdo al sitio en que se encuentren los elementos a recubrir y el medio ambiente que lo circunde, atendiendo para cada caso lo indicado en el proyecto o lo ordenado por la supervisión. Para el caso del recubrimiento de hule líquido, el espesor de película seca recomendada por el fabricante debe ser de 4,0 milésimas de pulgada por capa, un secado al tacto en 30 minutos máximo y a los cinco días debe estar totalmente curado.
   La aplicación de este producto, puede hacerse cuando la temperatura del sustrato esté al menos 276 K (3° C) por encima del punto de rocío durante la aplicación. La temperatura de rocío puede calcularse mediante la expresión matemática siguiente:

$$P_r = \sqrt[8]{\mathrm{H}/100}\,(110 + \mathrm{T}) - 110$$

CIUDAD DE MÉXICO

O con la siguiente:

$$P_r = \sqrt[8]{\mathrm{H}/100}\,(112 + 0{,}9\mathrm{T}) + (0{,}1\mathrm{T}) - 112$$

Donde:

P_r = Punto de rocío
H = Humedad relativa en porciento
T = Temperatura en grados Celsius

8. La humedad relativa máxima durante la aplicación debe ser del 95%. La aplicación puede hacerse con brocha, rodillo o pistola y estar seca a las 24 horas. La primera, segunda y tercera capas, deben aplicarse en sentidos perpendiculares entre sí, empezando por la horizontal, continuando con la vertical y por último con la horizontal. La cuarta capa debe aplicarse en la zona donde sea más severo el ataque corrosivo.

9. El fabricante debe garantizar por escrito la vida útil del recubrimiento aplicado para el medio ambiente especificado, hasta que sea necesario el primer mantenimiento de este producto.

10. Para el caso de aplicación del polímero de hule sólido, la superficie debe estar limpia, desengrasada, eliminadas las escamas, óxido enconchado, polvo, pintura, entre otros; Tomar una porción de hule en pasta y rellenar el espacio que se requiera proteger; con la ventaja que de acuerdo con el programa de mantenimiento del departamento encargado y al inspeccionar la zona recubierta, dicha pasta pueda retirarse, se encuentre maleable y pueda colocarse nuevamente en el mismo sitio, de acuerdo con la indicación del fabricante, expresado mediante documento.

E.18. Para recubrir superficies con pintura, laca o barniz se pueden utilizar, brochas, cepillos, aspersores de aire, rodillos, muñeca de algodón, llana o esponja de madera, siempre y cuando el proyecto o la supervisión indiquen el tipo de acabado requerido para las diferentes áreas donde se apliquen. A continuación se hace una breve descripción de donde pueden ser aplicados los diferentes equipos o herramienta mencionados al inicio de este inciso.

a. Brocha.- Puede ser de cerda de nylon o de raíz y con dimensiones desde 13 mm hasta 152 mm de ancho y son utilizadas para superficies lisas o rústicas y básicamente para hacer los recortes entre las aristas de muros con plafón, de muro a muro o con elementos tales como ventanas y puertas.

b. Cepillo.- Puede ser de cerda de nylon, de raíz o de alambre y son utilizados en la aplicación de pintura sobre superficies rústicas que presenten dificultad para ser recubiertas con simple brocha, además de ser usados en la aplicación de pastas prefabricadas.

c. Aspersores.- Son utilizados básicamente para aplicar pintura, laca y barniz, éstos pueden ser eléctricos o mecánicos.

d. Rodillos.- Se utilizan principalmente para aplicar pintura sobre superficies lisas y rústicas de yeso, muros confinados de yeso y papel y muros con aplanados de mortero cemento-arena.

e. Muñeca.- Es el implemento de algodón o estopa que se utiliza principalmente para la aplicación de laca o barniz sobre superficies de madera.

f. Llana.- Es la herramienta utilizada para afinar o pulir los acabados de yeso y de mortero cemento arena.

g. Esponja.- Sirve para dar terminación a los acabados de aplanado de mortero-cemento-arena.

E.19. La aplicación de la pintura de acabado debe realizarse en lugares ventilados, en forma manual con brocha de pelo o rodillo y mecánicamente por aspersión. Debe aplicarse

CIUDAD DE MÉXICO

homogeneizada sobre la superficie, en condiciones adecuadas de viscosidad y debe presentar buenas características de flujo para la aplicación con brocha y además:

a. Sólo se permite la aplicación de pinturas de acabado, cuando la supervisión haya recibido de conformidad la pintura anticorrosiva o primaria. Bajo ninguna circunstancia se permite la mano de acabado, si antes no se han raspado, limpiado y repintado todos los elementos o porciones de los mismos cuando en alguna forma se haya dañado la pintura anticorrosiva anterior durante el proceso de la obra.

b. La pintura de acabado se debe aplicar de acuerdo con las instrucciones del fabricante, aprobadas previamente por la supervisión.

c. La supervisión debe realizar las pruebas necesarias para verificar la correcta ejecución del trabajo y si la aplicación de la pintura, laca o barniz, no cumple con las indicaciones de estas normas, debe ser rechazada y el contratista está obligado por cuenta propia a dar las manos adicionales necesarias o remover el producto aplicado que esté fuera de especificación.

E.20. Para recubrir superficies de mampostería de concreto hidráulico o aplanados de cal, cemento o yeso, además de las indicaciones de los incisos E.02 al E.07 de esta cláusula, se debe cumplir con las siguientes indicaciones:

a. Se debe comprobar que las superficies por recubrir estén secas, sanas y tan lisas como exija la calidad del recubrimiento que deba aplicarse, se deben remover las partes flojas o que no tengan la dureza requerida, hasta donde el material ofrezca suficiente firmeza. Se deben resanar los golpes, oquedades y otros defectos, con el mismo material del que esté constituido el elemento y de acuerdo con la textura de la superficie. Las zonas resanadas deben quedar integradas con las zonas adyacentes y con textura igual a ellas. Cuando se aplique un repintado sobre un recubrimiento, este último debe ser removido con el solvente especificado, o lijado, para incrementar su rugosidad y adherencia.

b. En superficies porosas, previamente a la aplicación de pintura, deben usarse bases, selladores, o tapaporos adecuados, a satisfacción de la supervisión.

c. No se debe iniciar el recubrimiento sobre superficies que muestren huellas de eflorescencia, humedad, manchas de grasa y otros defectos similares. La supervisión debe describir en bitácora la forma de eliminar estos defectos y de reacondicionar la superficie.

d. El proyecto debe fijar la calidad, tipo y color de la pintura de acabado o anticorrosivo por aplicar en este tipo de superficies (exterior o interior), así como el tipo de sellador, solvente, entre otros.

E.21. Para recubrir superficies de madera, además de las indicaciones de los incisos E.02 al E.06 de ésta cláusula, se debe observar lo siguiente:

CIUDAD DE MEXICO

a. Se debe comprobar que la madera, cuya superficie deban recubrirse, haya sido secada convenientemente por procedimientos naturales o artificiales y que además, la superficie esté limpia y exenta de substancias que puedan perjudicar a la adherencia o al recubrimiento. La superficie se debe presentar tan lisa como lo requiera la calidad del trabajo que se desee realizar. La supervisión debe ordenar la forma en que se reparará o sustituirá la madera en los lugares donde no esté sana o esté astillada, rajada, o presente algún otro defecto que afecte el recubrimiento. La limpieza de la superficie debe hacerse con el procedimiento que resulte más apropiado en cada caso, como cepillado, raspado o lijado. Si existe una impregnación de substancias extrañas o indeseables, debe hacerse una limpieza de la superficie por medio de disolventes y si el defecto no se elimina, debe cepillarse o rasparse nuevamente la superficie. La madera que presente huellas de alguna plaga, debe desinfectarse por el método que ordene o autorice la supervisión. Si la madera es de tipo resinoso, se debe eliminar la resina superficial por medio de raspado y aplicarse un sellador, antes de proceder a recubrirla. Para rellenar los huecos de clavos o tomillos remetidos, así como pequeños defectos y grietas superficiales, se debe utilizar el producto que ordene o autorice la supervisión.

b. La aplicación, del sellador o tapaporo debe hacerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante, previamente aprobadas por la supervisión.

E.22. La supervisión debe rechazar aquellas superficies en las que después de aplicar el recubrimiento, de manera enunciativa no limitativa, presenten los siguientes defectos:

a. Escurrido (acortinado), flujo excesivo de recubrimiento. Causas: la pistola muy cerca del sustrato, demasiado adelgazador, demasiado recubrimiento o superficie muy lisa o brillante.

b. Cáscara de naranja, picos y valles en la superficie. Causas: el recubrimiento estaba demasiado viscoso, pistola muy cerca de la superficie, evaporación rápida de solvente, baja presión de aire, inapropiada atomización.

c. Ojo de pescado. Separación o restirado de la película de recubrimiento húmeda, que deja descubierta la película inferior o el sustrato. Causas: aplicación sobre superficie aceitosa, polvo, silicón o recubrimiento incompatible.

d. Poros. Agujeros pequeños y profundos exponiendo el sustrato. Causas: insuficiente e inadecuada atomización del recubrimiento, pigmento mal incorporado o contaminación del recubrimiento.

e. Sobre aspersión. Causado por partículas de recubrimiento semi secas, depositadas sobre la superficie.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

CIUDAD DE MÉXICO

F.01. ( ) Aplicación de pintura, barniz o laca en superficie de materiales diversos.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la protección de las superficies contiguas que no van ser pintadas, la parte proporcional de los andamios o escaleras según el caso; el suministro de pintura, barniz o laca, sellador, adelgazador y los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la limpieza y preparación de la superficie base, para la aplicación del sellador y de la pintura, barniz o laca con las manos y espesor especificados en proyecto, la protección de las superficies o elementos terminados; retiro del material sobrante, desperdicios y andamios o escaleras, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesaria para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar se debe medir la superficie de pintura aplicada, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados y aprobados los trabajos que forman el concepto en cuestión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Pintura vinílica en muros y plafones. $/m^2

( ) Pintura de esmalte aplicada en superficies de diversos materiales. $/m^2

( ) Barniz marino en superficie de madera al natural $/m^2

( ) Pintura de esmalte alquidálico con acabado brillante para muros y plafones. $/m^2

( ) Silicón aplicado en superficies de concreto, mampostería y cantera. $/m^2

F.02. ( ) Pintura anticorrosiva, en superficies metálicas.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la protección de las superficies contiguas que no van ser pintadas, la parte proporcional de los andamios o escaleras según el caso, el suministro de la pintura anticorrosiva, adelgazadores, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la limpieza y preparación de la superficie base, para la aplicación de la pintura anticorrosiva con las manos y espesor especificado en proyecto, comparación del espesor de la pintura aplicada con la muestra calibrada, protección de los

CIUDAD DE MÉXICO

elementos terminados, retiro del material sobrante, desperdicios, andamios y/o escaleras, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado o el kilogramo, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie efectiva pintada o calcular el peso de la estructura pintada, agrupándola en los rangos que le corresponda de pesada, semi pesada o ligera, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Pintura anticorrosiva en superficies metálicas $/m^2$

( ) Pintura anticorrosiva en superficies metálicas tipo pesada, semi pesada o ligera $/kg.

F.03. ( ) Protección anticorrosiva con hule líquido, en superficies metálicas.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la protección de las superficies contiguas que no van ser protegidas, la parte proporcional de los andamios o escaleras según el caso, el suministro de la producto de hule anticorrosivo, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la limpieza y preparación de la superficie base, para la aplicación de la producto anticorrosivo con las manos y espesor especificado en proyecto, comparación del espesor con la muestra calibrada, protección de los elementos terminados, retiro del material sobrante, desperdicios, andamios y/o escaleras, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado o el kilogramo, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie efectiva protegida o calcular el peso de la estructura protegida multiplicando el peso teórico de los perfiles metálicos por su longitud, agrupándola en los rangos que le corresponda de pesada, semi pesada o ligera, según líneas de proyecto.

CIUDAD DE MEXICO

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Protección anticorrosiva en superficies metálicas $/m^2$

( ) Protección anticorrosiva en superficies metálicas tipo pesada, semi pesada o ligera $/kg.

F.04. ( ) Pintura de esmalte aplicada en superficies metálicas.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la protección de las superficies contiguas que no van ser pintadas, la parte proporcional de los andamios o escaleras según el caso, el suministro de pinturas anticorrosiva y de esmalte, adelgazadores y los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la limpieza y preparación de la superficie base, para la aplicación de la pintura anticorrosiva y de esmalte con las manos y espesor especificados, protección de los elementos terminados; retiro del material sobrante, desperdicios, los andamios y/o escaleras, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado o el kilogramo con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie pintada o calcular el peso de la herrería en el sitio de los trabajos, medido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Pintura de esmalte aplicada en superficie de malla de alambre. $/m^2$

( ) Pintura de esmalte aplicada en herrería (puertas, ventanas, etc.). $/m^2$

( ) Pintura de esmalte aplicada en herrería (puertas, ventanas, etc.). $/kg.

( ) Pintura esmalte en placa y lámina $/m^2$

CIUDAD DE MÉXICO

F. 05. ( ) Pintura de esmalte en tubería metálica.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la protección de las superficies contiguas que no van ser pintadas, la parte proporcional de los andamios o escaleras según el caso, el suministro de pintura de esmalte, adelgazador y los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la limpieza y preparación de la superficie base, para la aplicación de la pintura de esmalte con las manos y espesores especificados, protección de los elementos pintados, retiro del material sobrante, desperdicios de los andamios y/o escaleras, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie de tubería pintada, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Pintura de esmalte en tubería metálica con diámetros entre 7, 5 cm (3") y 50,8 cm (20") $/m^2

( ) Pintura de esmalte en tubería de fierro negro galvanizado o, cobre con diámetros entre 1,27 cm (1/2") y 5,08 cm (2") $/m^2

CIUDAD DE MÉXICO

F.06. ( ) Aplicación de pintura en postes metálicos.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la protección de las superficies contiguas que no van ser pintadas, la parte proporcional de los andamios o escaleras según el caso, el suministro del sellador anticorrosivo, pintura de esmalte alquidálico, adelgazadores, fibra de acero, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para, el acarreo horizontal o vertical, para el raspado de la pintura anterior con fibra de acero y cepillo de alambre, para la limpieza y preparación de la superficie base, aplicación de sellador anticorrosivo, la pintura de esmalte con las manos y espesor especificado en proyecto y protección de los elementos terminados; retiro del material sobrante, desperdicios, los andamios y/o escaleras, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es la pieza.

Para efectos de cuantificar, se deben contar los postes pintados según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Postes metálicos entre 9 y 30 m de altura $/pza.

F.07. ( ) Barniz o laca con terminado a muñeca.- El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la protección de las superficies contiguas que no van a ser pintadas, la parte proporcional de los andamios o escaleras según el caso, el suministro de barniz o laca, selladores y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la limpieza y preparación de la superficie base, lijado, emplastecido, aplicación del barniz o laca, con las manos y espesor especificado en proyecto, protección de los elementos terminados; retiro del material sobrante, desperdicios, andamios y/o escaleras, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie barnizada o laqueada según líneas de proyecto.

CIUDAD DE MEXICO

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro y aplicación de barniz o laca, terminado a muñeca en superficie de madera $/$m^2$

F.08. ( ) Silicón aplicado sobre superficies de concreto, mampostería o cantera. - El costo directo incluye: la señalización para delimitar el área de trabajo, la protección de las superficies contiguas que no van a ser pintadas, la parte proporcional de los andamios o escaleras según el caso, el suministro del silicón, los materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, para la limpieza, para la preparación de la superficie base, para la aplicación del silicón a dos manos y espesor especificado en proyecto y la protección de los elementos terminados;

retiro del material sobrante, los desperdicios, los andamios y/o escaleras, al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; la herramienta y el equipo necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir la superficie con silicón aplicado, medido según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECIFICOS

( ) Suministro de silicón aplicado en superficies de concreto, mampostería y cantera. $/m^2$

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN
CAPÍTULO	048	CERRADURAS Y HERRAJES

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Instalación de mecanismos para asegurar, proteger, fijar o cerrar determinados elementos móviles que permiten controlar la circulación de personas, de pasos de luz y aire en edificaciones y para obtener seguridad y/o privacidad en muebles y habitaciones.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en CERRADURAS Y HERRAJES que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción de la Dependencia, Entidad u Órgano Desconcentrado o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Cercas de malla de alambre	3.01.02.018	G.D.F.
Elementos de hierro y aluminio en edificación	3.01.02.035	G.D.F.
Puertas, ventanas, canceles y lambrines de madera	3.01.02.036	G.D.F.
Cerraduras para puertas	4.01.02.037	G.D.F.
Cerrajería	3.242.12	PEMEX

CIUDAD DE MÉXICO

c. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Las cerraduras y herrajes, así como los materiales necesarios para su colocación, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con los requisitos de

calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión,
De no estar precisados en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en estas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la Cláusula B de Referencias.

En su aplicación, debe lomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Los trabajos de colocación de cerrajería se deben ajustar a las siguientes indicaciones:

a. En cada caso el proyecto y/o la Residencia de Obra a través de la Supervisión indicarán el tipo de mecanismo que debe emplearse.

b. Los mecanismos que previamente haya autorizado la Residencia de Obra a través de la Supervisión, se instalarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

c. Las chapas o cerraduras se colocarán a una altura de cero punto noventa y cinco (0.95) metros del piso terminado a eje de manija o perilla.

d. Las cerraduras y herrajes deben protegerse contra golpes, polvo, pintura y barnices; cualquier desperfecto que se presente previamente a la entrega de la obra, será responsabilidad del contratista.

e. Cuando sea necesario los mecanismos deben ser lubricados mediante el uso de aceite.

f. Toda cerradura debe llevar su contra metálica correspondiente, sin la cual no se recibirá el trabajo.

g. Serán rechazadas las cerraduras que presenten defectos de fabricación, raspaduras o golpes.

h. Al finalizar los trabajos el contratista debe entregar a la Residencia de Obra a través de la Supervisión un juego de dos llaves de cada cerradura instalada.

E.02. En la colocación de los herrajes se deben cumplir las siguientes indicaciones:

CIUDAD DE MÉXICO

a. La colocación de los herrajes será de tal manera que la apariencia del elemento que los lleve no se dañe; cuando los herrajes son empotrados, los rebajes se harán con precisión, sin permitir holgura alguna visible entre el herraje y el elemento que los lleve.

b. El tipo de jaladera, sus dimensiones y anclajes deben estar proporcionados al peso del elemento que con ella se vaya a mover.

c. En puertas corredizas se emplearán jaladeras del tipo de embutir.

d. La fijación de los pasadores se efectuará previa presentación de los mismos, se comprobará posteriormente su correcto funcionamiento.

e. Cuando así lo indique el proyecto y/o la Residencia de Obra a través de la Supervisión, se fijarán topes para impedir el contacto directo de la puerta con la pared y así evitar daños en ambos elementos.

E.03. Todos los elementos (puertas y ventanas) que presenten mal aspecto o se desfiguren por haber colocado mal una cerradura o herraje, deben ser reparados, o repuestos con cargo al contratista.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Suministro e instalación de cerradura- El costo directo incluye: el suministro de la cerradura, dos llaves, contra, chapetón, tornillos, extensiones, soldadura en su caso y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical presentación, hechura de cajas y perforaciones, colocación, ajustes y limpieza; el equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución del trabajo, de acuerdo con el proyecto y/o las instrucciones de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MEXICO

La unidad de medida será la pieza colocada.

Para cuantificar, se contará la cantidad de cerraduras colocadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro e instalación de cerradura de diversos tipos $/pza

NOTAS:

1. Todas estas cerraduras pueden ser suministradas con pestillo sencillo o con pestillo de seguridad
2. Todas estas cerraduras son para intemperie, siempre que se utilicen los siguientes acabados: aluminio anodizado, mate y oro, cromo brillante, cromo mate, latón oxidado o bronce oxidado,

( ) Cerradura tubular tipo:

( ) Perillas y jaladeras de diferentes características y varios accionamientos. $/pza.

( ) Cerraduras de sobreponer tipo:

( ) Cilindro exterior y común de diferentes características y varios accionamientos. $/pza.

F.02. ( ) Suministro c instalación de tope y/o fija puerta para puerta: El costo directo incluye: el suministro del tope, tornillos, táqueles y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, trazo, taladrado, colocación, nivelación, ajustes y limpieza; el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo de acuerdo con el proyecto y/o las instrucciones de la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

La unidad de medida será la pieza colocada.

Para cuantificar, se contarán las piezas colocadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MEXICO

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Tope y/o fija puerta de varios tipos y longitudes $/pza

F.03. ( ) Suministro c instalación de pasador.- El costo directo incluye: el suministro del pasador, tornillos, soldadura y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, colocación, ajustes y limpieza; el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será la pieza colocada

Para cuantificar, se contarán las piezas instaladas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de

la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Pasador de barra en diversas medidas y tipos. $/pza

F.04. ( ) Suministro c instalación de herraje.- El costo directo incluye: el suministro del herraje, tornillos, soldadura en su caso y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, taladros, cajas, colocación, esmerilado, ajustes y limpieza; el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será la pieza.

Para cuantificar, se contarán los herrajes colocados en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Herraje de embutir o sobreponer, de diversos tipos (tales como jaladera, bisagra, cierra puerta). $/pza

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN
CAPÍTULO	049	CISTERNA Y TINACO

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. La cisterna y tinaco son depósitos utilizados para almacenamiento y alimentación de agua potable.

A.02. Por su ubicación pueden ser cisternas y tinacos (superficiales o elevados) apoyados sobre muretes desplantados directamente sobre la estructura del edificio.

A.03. Por su geometría, la cisterna es prismática, de sección cuadrada o rectangular y los tinacos pueden ser trapezoidales cilíndricos (horizontales o verticales), esféricos, etc.

A.04. Por el material pueden ser de losas de concreto reforzado y paredes de mampostería de piedra, tabique o bloque de concreto; totalmente de concreto reforzado, de fibra de vidrio, o plástico reforzado.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en las Cisternas y Tinacos y que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción de la Dependencia, Entidad u Órgano Desconcentrado o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Realización de limpieza	3.01.01.031	G.D.F.
Excavación para edificaciones	3.01.02.001	G.D.F.
Mampostería	3.01.02.005	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Concreto hidráulico para obra	3.01.02.007	G.D.F.
Aditivos para concreto hidráulico	3.01.02.008	G.D.F.
Juntas en edificaciones	3.01.02.009	G.D.F.
Acero de refuerzo para concreto	3.01.02.011	G.D.F.
Mallas de alambre para refuerzo	3.01.02.013	G.D.F.
Estructuras metálicas	3.01.02.015	G.D.F.
Soldadura	3.01.02.016	G.D.F.
Muros	3.01.02.017	G.D.F.
Instalaciones hidráulicas en edificación	3.01.02.021	G.D.F.
Recubrimientos con yeso o tirol, emboquillados y falsos plafones	3.01.02.038	G.D.F.
Aplicación de pinturas, lacas y barnices	3.01.02.047	G.D.F.
Rellenos de excavaciones en estructuras	3.01.02.050	G.D.F.
Acero estructural	4.01.01.015	G.D.F.
Productos de fibro-cemento	4.01.02.007	

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Todos los materiales necesarios para la fabricación de cisternas y tinacos, así como lodos los materiales necesarios para su colocación, fijación y amacizado, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

De no estar precisados en el proyecto u orden respectiva, se atenderá a lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se atenderá a lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la Cláusula D de Referencias.

En su aplicación, debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones correspondientes y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Las cisternas y tinacos deben ser del material, forma y capacidad que se indique en el proyecto o la Residencia de Obra a través de la Supervisión, debiendo observarse lo siguiente:

a. Deben estar dotados con tapas de cierre ajustado y fácilmente removibles para el aseo interior de los mismos y provisto de dispositivos que permitan la circulación del aire.

b. La entrada de agua debe ser por la parte superior y estar regulada por una válvula de flotador u otro dispositivo que interrumpa el flujo cuantío el agua alcance un nivel preestablecido. La salida del agua se hará por la parte inferior y contar con una válvula de seccionamiento, para aislar el servicio en caso de reparación en la red de distribución.

c. Previamente a la entrega final se deben probar llenándolos a toda su capacidad con agua potable, manteniéndolos así durante un tiempo mínimo de 72 horas; en caso de presentarse fugas, grietas, rajaduras o disminución del nivel del agua, el contratista debe realizar las reparaciones necesarias o la sustitución total de la o las unidades que presenten defectos, sin que esto implique un gasto adicional por estos trabajos para la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

d. Una vez probados y aceptados la cisterna y/o los tinacos, se deben lavar y desinfectar mediante solución concentrada de cloro o cualquier otro desinfectante que indique el proyecto, hasta obtener pruebas bacteriológicas satisfactorias.

E.02. Las cisternas, aparte de lo anotado en el inciso anterior deben cumplir con lo indicado a continuación:

a. La losa de fondo tendrá una pendiente de 1% hacia un cárcamo que se construirá exprofeso para alojar las válvulas de pie de los tubos de succión de las bombas, dicho cárcamo tendrá el área señalada en el proyecto, alojará el número de tubos de succión requeridos y una profundidad mínima de 60 cm, respecto al nivel de piso terminado del tanque.

b. En el cárcamo se instalará un dispositivo para desagüe que descargará al drenaje, controlado por una válvula de compuerta para desalojar las aguas residuales al hacer la limpieza del tanque; en caso que el drenaje no permita desalojar el agua residual por gravedad, ésta se extraerá con una bomba portátil o por cualquier otro método.

c. La cubierta de la cisterna tendrá un dispositivo de ventilación, de tal manera, que impida el paso al interior del tanque a líquidos, basura, insectos o roedores, con una sección total igual al doble de la suma de las secciones transversales de los tubos de succión de las bombas o de los de salida, cuando se trate de descarga por gravedad, pero nunca menor a la de un tubo de 100 mm. (4") de diámetro, dichos dispositivos se fabricarán de material incombustible.

d. Para los tanques fabricados en el lugar y cuando la losa de fondo no forme parle monolítica de las paredes de este, la unión entre ambos elementos debe estar provista de una junta que impida las filtraciones del agua en ambos sentidos, de acuerdo a lo señalado en el proyecto.

CIUDAD DE MÉXICO

e. El relleno perimetral a la cisterna, se debe efectuar hasta después que se haya realizado la prueba de impermeabilizado!! de la misma y la obra haya sido aceptada por la Residencia de Obra a través de la Supervisión. Los tinacos deben cumplir con lo indicado en el inciso E.01 de esta cláusula, y además con lo siguiente:

a. Se colocarán a una altura mínima de (2,50) metros arriba de la salida de los muebles sanitarios del nivel más alto.

b. Se deben apoyar sobre murcies de concreto o de tabique rojo recocido de catorce (M) centímetros de espesor desplantados directamente sobre la losa ele la forma que indique el proyecto, y/o la Residencia de Obra a través de la Supervisión, verificando que queden perfectamente amacizados, nivelados y su eje vertical a plomo

c. Los murcies de tabique deben recubrirse con un aplanado de mezcla en la proporción que señale el proyecto, y/o la Residencia de Obra a través de la Supervisión, rematando y emboquillando los tinacos en su asiento con dichos múreles, debiendo cumplir con lo indicado en los capítulos referentes a muros, aplanados y repellados y mezclas o morteros respectivamente, citados en la cláusula "B".

d. La colocación de los tinacos hasta la elevación que indique el proyecto, se hará en tal forma que éstos no sufran daños.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIF1CAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Suministro, instalación hasta seis (6) metros de altura y pruebas de tanques prefabricados.- El costo directo incluye: el suministro del tanque con su tapa, sellador, materiales, para formar la base tales como tabique, tabicón, mortero, concreto f`c = 200 kgf/cm2, acero de refuerzo, agua para las pruebas y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, formación de la base, mortero, amacizado, emboquillado, conexiones, pruebas y limpieza; el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será la pieza.

Para cuantificar, se contarán los tanques instalados en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Tanque prefabricado de fibra de vidrio con capacidad entre 200 y 1600. $/pza

( ) Tanque prefabricado de plástico reforzado, con capacidad entre 400 y 15 000 linos. $/pza

F.02. ( ) Fabricación, instalación y pruebas de tanque metálico.- El costo directo incluye: el suministro de placa metálica, soldadura y materiales de menor consumo; la mano de obra para manejo, corte, soldadura, armado, acarreo libre horizontal y/o vertical, conexiones, pruebas y limpieza; el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el kilogramo, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se calculará el volumen de la placa utilizada y multiplicada por su peso específico se obtendrá el peso total del tanque fabricado, en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Fabricación, instalación y pruebas de tanque metálico. $/kg

CIUDAD DE MÉXICO

F.03. ( ) Elevación de tanque metálico.- El costo directo incluye: la mano de obra necesaria para la instalación y desmontaje de andamios y escaleras, así como la operación del equipo para efectuar el trabajo; el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el kilogramo-metro.

Para cuantificar, se obtendrá el peso total del tanque fabricado, las dimensiones y calibre de la placa y los metros adicionales de elevación en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Elevación de tanque metálico $/kg-m

F.04. ( ) Fabricación, instalación y pruebas de cisterna de concreto y/o de muros de tabique.-El costo directo incluye: el suministro del concreto con resistencia de proyecto, mortero en su caso, acero de refuerzo, tabique en su caso y materiales de menor consumo; La mano de obra para acarreo libre, fabricación de concreto y/o mortero, en su caso, armado, colado, conexiones, pruebas y limpieza; el equipo y herramienta necesarios para la conecta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será la pieza.

Para cuantificar, se contarán las cisternas construidas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Fabricación, instalación y pruebas de cisterna de concreto y/o tabique $/kg-m

F.05. ( ) Limpieza y desinfección de cisterna y tinaco para agua potable.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales para la desinfección de los tanques; la mano de obra para la limpieza y desinfección; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida, será el metro cuadrado de superficie desinfectada, con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar se medirán las áreas desinfectadas ejecutadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECIFICOS

( ) Limpieza y desinfección de cisterna, tinaco o tanque $/m2

F.06. ( ) Elevación de tanque para una altura mayor de 6 metros.- El costo directo incluye: la mano de obra necesaria para la instalación y desmontaje de andamios y escaleras, así como la operación del equipo necesario para efectuar el trabajo; el equipo y herramienta necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será la pieza-metro, para cada tipo de tanque.

Para cuantificar, se medirá la altura de elevación por cada tipo de tanque en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Tanque de fibro-cemento con capacidades entre 200 y 1600 litros $/pza-m

( ) Tanque de fibra de vidrio con capacidades entre 400 y 1600 litros. $/pza-m

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIONES
CAPÍTULO	050	RELLENO DE EXCAVACIONES EN ESTRUCTURAS

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Conjunto de operaciones manuales y/o mecánicas para llenar nuevamente los huecos de las excavaciones hechas para desplante de estructuras, cimientos y drenes, con materiales de banco, producto de las propias excavaciones, o con material producto de demoliciones, reciclados.

A.02. Los rellenos pueden estar formados con material compactado, sin compactar, con material grueso confinado; tratándose de drenes, filtros o "lloraderos" deben ser de material pétreo graduado.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

B.01. Este capítulo tiene relación con la normatividad siguiente:

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Establece la clasificación y especificación de manejo de residuos de la construcción en el distrito federal	NADF-007-RNAT	S.M.A.
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Obtención de material proveniente de bancos	3.01.01.010	G.D.F.
Acero de materiales en vehículo	3.01.01.011	G.D.F.
Plantillas	3.01.02.004	G.D.F.
Piedras naturales	4.01.01.002	G.D.F.
Materiales para terracerías y terracerías	4.01.01.005	G.D.F.
Materiales para revestimiento, sub-bases y bases	4.01.01.006	G.D.F.
Residuos de la construcción reciclados	4.01.01.029	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO

C.01. Los materiales necesarios para la realización del relleno de las excavaciones en estructuras que se requieran, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto.
De no estar precisados en el proyecto u orden respectiva, se debe atender lo establecido en las especificaciones del área correspondiente y de no tenerse previsto en éstas, se debe atender lo establecido en el Libro 4 sobre calidad de materiales de las Normas de Construcción de la Administración Pública del Distrito Federal, tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la cláusula B de Referencias.

En su aplicación, debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tienen prioridad sobre las especificaciones generales y estas a su vez prevalecen sobre las normas citadas.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. No se debe efectuar ningún relleno, sin la aprobación previa de la supervisión, en caso contrario ésta puede ordenar con cargo al contratista, la total extracción del material utilizado en los rellenos no autorizados.

E.02. Todo el material para el relleno y el lugar que se va a rellenar debe estar libre de materia orgánica y materiales sueltos, tales como terrones, rocas, piedras y otros que en opinión de la supervisión deban retirarse.

E.03. Cuando el material del fondo de la excavación sea inadecuado para desplantar la cimentación y que a juicio de la supervisión deba retirarse, el contratista debe excavar y extraer el material hasta la profundidad necesaria, procediendo a rellenar hasta el nivel de desplante con el material que indique la supervisión.

E.04. Durante todo el tiempo que dure la ejecución de un trabajo, el contratista se compromete a mantener ordenada y limpia la zona de influencia de la construcción de la obra así como su interior, realizando las maniobras y operaciones que sean necesarias al final de cada jornada de trabajo; el costo de este mantenimiento debe estar contemplado en cada concepto de obra según lo considerado en estas normas de construcción.

E.05. En todo trabajo, cuando se termine de ejecutar el concepto de trabajo de relleno u otro, debe efectuarse una limpieza para retirar todo el material que no se vaya a ocupar en el desarrollo de los trabajos.

E.06. Para realizar el tipo de limpieza que se requiera, se deben utilizar los elementos, herramienta, equipo o utensilios de apoyo necesarios, los cuales deben ser calificados previamente por la supervisión y aprobados por la misma.

CIUDAD DE MÉXICO

E.07. Cuando el retiro de escombro requiera de colocación de señalamiento exterior para proteger a peatones, vehículos y trabajadores de la obra misma, la supervisión debe revisar que sea el señalamiento requerido y en su caso proponer las modificaciones que sean convenientes, refiriéndose a lo establecido en el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito de Vialidades Urbanas y Suburbanas del Distrito Federal, publicado por la Secretaría de Movilidad.

E.08. Cuando en el proceso de relleno se requiera remover de su sitio elementos no requeridos o materiales sobrantes y retirarlos a bancos de tiro establecidos, debe observarse en términos generales lo siguiente:

a. No dañar ni manchar la zona de las obras o elementos de ésta que estén en su entorno.

b. La maniobra de carga a los vehículos de transporte, debe efectuarse lo más próximo a la zona donde se encuentren almacenados provisionalmente los escombros y los materiales sobrantes.

c. Cuando los escombros o materiales sobrantes se encuentren provisionalmente almacenados en un piso determinado de las edificaciones, se deben hacer las maniobras necesarias con el debido cuidado para no dañar los elementos construidos; la supervisión debe ordenar lo procedente en caso contrario.

d. Si durante los trabajos de relleno, acarreos y limpieza, resultan dañados o ensuciados cualquiera de los elementos de la obra, el contratista debe repararlos o limpiarlos a satisfacción de la supervisión, sin ningún cargo para el Gobierno del Distrito Federal.

e. Si los materiales sobrantes son aprovechables, según se haya determinado desde el proyecto o si durante el proceso de realización lo determina la supervisión, el contratista debe realizar la clasificación, selección y un inventario y entregarlo a la supervisión para que lo envíe al almacén correspondiente.

E.09. Los rellenos en las excavaciones donde estén alojadas las estructuras, deben efectuarse con los materiales y a los grados de compactación indicados en el proyecto.

E.10. Si la estructura se ha tratado con impermeabilizantes o tiene una cubierta especial para drenarla o protegerla, el relleno hacerse de tal manera que no se cause daño alguno a dicha protección o terminado.

E.11. Al rellenar la excavación que sirvió para alojar una estructura, no se debe permitir el paso de equipos pesados sobre ella en tanto no se tenga el colchón mínimo especificado en el proyecto.

CIUDAD DE MÉXICO

E.12. Los rellenos en estructuras deben ejecutarse de acuerdo con las siguientes indicaciones:

a. El proyecto debe indicar la proporción en que se utilizará para rellenos, el material producto de la excavación, material de banco o residuos de la construcción reciclados.

b. Al material de relleno se le debe adicionar el agua necesaria para obtener la humedad óptima fijada mediante pruebas de laboratorio.

c. El relleno debe hacerse en capas cuyo espesor no sea mayor de veinte centímetros y se deben compactar hasta alcanzar el grado fijado en el proyecto.

d. Los rellenos sin compactar, sólo se ejecutarán cuando lo indique el proyecto.

E.09. Los rellenos para formar “lloraderos”, drenes o filtros, deben cumplir con lo siguiente:

a. Los materiales que se utilicen para el relleno deben lavarse y cribarse para tener la granulometría indicada en el proyecto.

b. Los materiales deben colocarse en tal forma que las partículas de mayor diámetro queden en contacto con el ducto y las de menor diámetro en contacto con el terreno natural, salvo indicaciones en contrario del proyecto.

E. 10. Los rellenos con material pétreo deben cumplir con los requisitos siguientes:

a. Los materiales que se utilicen para relleno deben estar constituidos por fragmentos de roca sana, densa, resistente al intemperismo y de formación angulosa.

b. El tamaño mínimo de las piedras debe ser de veinte centímetros y el máximo será el que indique el proyecto.

c. Puede permitirse la inclusión de grava y rezago de roca triturada, siempre que sea en cantidad que no exceda a la necesaria para llenar los vacíos dejados por el material grueso.

d. No se permite el uso de tierra, arena o polvo de roca en cantidades mayores de cinco por ciento en peso del material grueso.

e. Los materiales pétreos deben ser colocados sin conformar, de manera que los tamaños mayores queden distribuidos uniformemente y que los fragmentos menores y el rezago sirvan para llenar los huecos.

CIUDAD DE MEXICO

f. La tolerancia por salientes de piedras aisladas fuera de las líneas de proyecto debe ser de diez centímetros como máximo.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F. 01. ( ) Relleno de excavación para estructuras con material producto de la excavación, compactado con pisón u otro medio mecánico.- El costo directo incluye: el suministro de agua y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre, tendido del material en capas de veinte centímetros de espesor, incorporación del agua, compactación utilizando pisón u otro medio mecánico retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza de área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen rellenado, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, una vez aprobados por la supervisión dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTO ESPECÍFICO

( ) Relleno de excavación para estructuras con material producto de la excavación compactado con pisón u otro medio mecánico a diferentes grados de compactación: $/m^3

CIUDAD DE MÉXICO

F.02. ( ) Relleno de excavación para estructuras con tepetate de banco, compactado con pisón u otro medio mecánico a diferentes grados de compactación. El costo directo incluye: el suministro del material producto de banco, el agua y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre, para el tendido del material en capas de veinte centímetros de espesor, incorporación del agua, compactación, utilizando pisón de mano o mecánico; retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo**;** el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen rellenado, según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTO ESPECÍFICO

( ) Relleno de excavación para estructuras con tepetate de banco, compactado con pisón u otro medio mecánico a diferentes grados de compactación. $/m^3

F.03. ( ) Relleno de excavación para estructuras con material producto de la excavación sin compactar.- El costo directo incluye: la mano de obra para el acarreo libre, para la colocación del material, el enrasado o acomodado; retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; las herramientas necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen rellenado según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTO ESPECÍFICO

( ) Relleno de excavación para estructuras con material producto de la excavación sin compactar.

( ) Sin compactar $/m^3

F.04. ( ) Relleno de excavación con material pétreo, colocado en forma manual o mecánica.- El costo directo incluye: el suministro del material pétreo con la granulometría especificada y materiales de consumo menor puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre, para **la** colocación del material pétreo; retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen rellenado según líneas de proyecto.

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTOS ESPECÍFICO

( ) Relleno de excavación con material pétreo
Colocado en forma manual o mecánica $/m^3

F.05. ( ) Relleno de excavación para estructuras con material producto de demolición reciclado, compactado con pisón u otro medio mecánico a diferentes grados de compactación. El costo directo incluye: el suministro del material producto de demolición reciclado, el agua y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; la mano de obra para el acarreo libre, para el tendido del material en capas de veinte centímetros de espesor, incorporación del agua, compactación, utilizando pisón de mano o mecánico; retiro del material sobrante y desperdicios al sitio que determine la supervisión y la limpieza del área de trabajo; el equipo de seguridad de los trabajadores; el equipo y la herramienta necesarios para la ejecución correcta del trabajo.

La unidad de medida es el metro cúbico, con aproximación de dos decimales.

Para efectos de cuantificar, se debe medir el volumen rellenado, según líneas de proyecto.

CIUDAD DE MÉXICO

Para efectos de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión, aprobados por la supervisión, dentro del periodo establecido en el contrato y durante la vigencia del mismo.

CONCEPTO ESPECÍFICO

( ) Relleno de excavación para estructuras con residuos de la construcción reciclados, compactado con pisón u otro medio mecánico a diferentes grados de compactación. $/m^3

CIUDAD DE MÉXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIONES
CAPÍTULO	051	COLOCACIONES

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Acción de colocar, fijar o amacizar elementos, en pisos, muros y plafones.

B. REFERENCIAS EN OTRAS NORMAS, DE CONCEPTOS RELACIONADOS

BOL Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en COLOCACIONES que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción de la Dependencia, Entidad u Órgano Desconcentrado o en las Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Materiales, Requisitos de Ejecución, Subconceptos de Obra, Alcances, Unidades de Medida, Criterios para Cuantificar y Base de Pago, que se asientan en los capítulos indicados en la siguiente tabla y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades	3.01.01.001	G.D.F.
Trazo y nivelación topográficos	3.01.01.004	G.D.F.
Concreto hidráulico para obra	3.01.02.007	G.D.F.
Instalación de equipos de control y protección	3.01.02.030	G.D.F.
Techos de lámina	3.01.02.043	G.D.F.
Mezclas, pastas y lechadas	4.01.02.002	G.D.F.
Concreto hidráulico	4.01.02.003	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES CONSTITUTIVOS DEL CONCEPTO.

C.01. Los materiales necesarios para el amacizado de muebles o accesorios, o los que en el caso particular se requieran, deben cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el proyecto y/o lo que sea ordenado por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

c. Antes de que la obra falsa sea retirada, se procederá al pulido y brillado de los letreros cuando así lo indique el proyecto y/o la Residencia de Obra a través de la Supervisión y en caso de requerirse, se aplicarán las protecciones adecuadas que permitan resguardarlos o cubrirlos en tanto las obras sean entregadas o inauguradas.

E.04. El armado de casetas prefabricadas de lámina, deben ajustarse a las recomendaciones del fabricante aprobadas previamente por la Residencia de Obra a través de la Supervisión y a lo que a continuación se indica:

a. Se colocarán en los sitios y a los niveles indicados en el proyecto y/o señalados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

b. La colocación de las láminas del techo se iniciará por la parte más baja del mismo, se unirán y fijarán y se dará la pendiente fijada según el tipo de prefabricado, observando lo indicado en el capítulo 3.01.02.043 de Techados de Lámina de estas mismas Normas.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO

F.01. ( ) Colocación de banca de concreto fijada al piso por medio de dado de concreto simple o reforzado- El costo directo incluye: el suministro del concreto, varilla de refuerzo, en su caso y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre, preparación del lugar de colocación, presentación, colocación del concreto y de la pieza y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MÉXICO

La unidad de medida será la pieza.

Para cuantificar, se contarán las bancas colocadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( )	Colocación de banca de concreto de diversos tipos:	$/pza.
( )	I individual con respaldo	$/pza.
( )	II para varias personas con respaldo	$/pza.
( )	III individual sin respaldo	$/pza.
( )	IV asiento redondo, individual, sin respaldo	$/pza.
( )	V asiento redondo, individual con respaldo	$/pza.

F.02. ( ) Colocación de mesa de trabajo.- El costo directo incluye: el suministro de taquetes de expansión, tornillos, roldanas y materiales de menor consumo; la mano de obra para trazo, elevación, acarreos, presentación, preparación del lugar para la fijación, maniobras necesarias, emboquillado del piso, colocación de parles de las mesas en su lugar definitivo, fijación, perforaciones en la cubierta para instalaciones eléctricas y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será la pieza

Para cuantificar, se contarán las piezas colocadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Colocación de mesa de trabajo de diversos tipos y medidas. $/pza

F.03. ( ) Colocación de tablero de madera.- El costo directo incluye el suministro de los materiales para la fijación y los de menor consumo; la mano de obra para trazo, acarreo libre horizontal y/o vertical, presentación en sitio, plomeo, nivelación, preparación del lugar de colocación y fijación, resanes, taqueteado y atornillado, armado de tableros, amacizado, emboquillado, andamiaje y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie de tablero colocado en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Colocación de tablero de madera $/m2

CIUDAD DE MEXICO

F.04. ( ) Colocación de pizarrón.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales necesarios para la fijación y de menor consumo; la mano de obra para trazo, acarreo libre horizontal y/o vertical en el sitio, plomeo, nivelación, preparación del lugar de colocación o fijación resanes, taqueteado y atornillado, armado de los pizarrones, amacizado y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será el metro cuadrado con aproximación de dos (2) decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie del pizarrón colocado en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Colocación de pizarrón. $/m2

F.05. ( ) Colocación de letrero pegado en puerta o cancel.- El costo directo incluye: el suministro de los materiales necesarios para la fijación y desperdicios; la mano de obra para trazo, elevación, acarreos, presentación en sitio, plomeo, nivelación, preparación del lugar de colocación y fijación, amacizado, almacenaje, limpieza, retiro de materiales sobrantes y resanes; la herramienta necesaria para la correcta ejecución del trabajo.

CIUDAD DE MEXICO

La unidad de medida será el decímetro cuadrado con aproximación de dos decimales.

Para cuantificar, se medirá la superficie de letreros colocados en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Colocación de letrero en puerta o cancel, pegado con pegamento de contacto. $/m2

F.06. ( ) Armado de caseta de lámina pintro - El costo directo incluye: el suministro de lomillería, elementos de fijación y los materiales de menor consumo; la mano de obra para el trazo, acarreo libre, nivelación, rehabilitación de materiales, armado completo de la caseta, fijación de las piezas y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida la caseta.

Para cuantificar, se contarán las casetas instaladas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a traves de la Supervisión, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que Forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Armado de caseta de lámina en diversos módulos y dimensiones $/caseta

F.07. ( ) Pieza de fijación de tubería en muros y techos- El costo directo incluye: la pieza de fijación y materiales de menor consumo; la mano de obra para acarreo libre horizontal y/o vertical, taladro, fijación, atornillado y limpieza; la herramienta y el equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

La unidad de medida será la pieza colocada.

CIUDAD DE MÉXICO

Para cuantificar, se contarán las piezas colocadas en el sitio de los trabajos, dentro de las líneas de proyecto y/o las señaladas por la Residencia de Obra a Través de la Supervisión, en cada periodo de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se estimarán una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman el concepto en cuestión. Y una vez aprobados por la Residencia de Obra a través de la Supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Abrazadera de diversos tipos y tamaños. $/pza.

( ) Ménsula de diversos tipos y tamaños. $/pza.

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN
CAPÍTULO	052	RECUBRIMIENTOS DE MUROS CON RESINAS ACRÍLICAS

A. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

A.1. Colocación en muros de un acabado final de pasta elaborada con resinas acrílicas, carga de arena sílica y/o carga de cuarzo o granos de mármol, colorantes inorgánicos, solventes no contaminantes y aditivos químicos varios.

A.2. Los recubrimientos en muros con resinas acrílicas se clasifican:

a.- Según la ubicación del muro en:

1. Interiores
2. Exteriores

b.- Según su textura, en:

1. Lisa
2. Rayada, espatuleada, goteada, escobillada, arañada
3. Esgrafiada, caracoleada
4. Semi rugosa
5. Otros

B. REFERENCIAS

CIUDAD DE MÉXICO

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en Recubrimientos de Muros con Resinas Acrílicas que son tratados en otros capítulos de éstas u otras normas, conceptos que deberán sujetarse en lo que corresponda a lo indicado en las cláusulas de Requisitos de Ejecución, Alcances, Criterios de Medición y Base de Pago, capítulos que se asientan en la siguiente relación y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Trazo y nivelación	3.01.01.004	G.D.F.
Lambrines, recubrimientos y empastados	3.01.02.037	G.D.F.
Recubrimientos con mortero	3.01.02.038	G.D.F.
Acabados con yeso o tirol, emboquillados y falsos plafones	3.01.02.039	G.D.F.
Mezclas, pastas y lechadas	4.01.02.002	G.D.F.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. Para el recubrimiento en muros con pastas acrílicas, debe tomarse en cuenta lo siguiente:

a. La superficie del muro debe estar completamente lisa, limpia y libre de polvo, grasa, materiales sueltos, o extraños.

b. En su caso, aplicar sellador al muro.

c. Proteger ventanas, molduras, u otras partes y objetos que puedan deteriorarse con la aplicación del recubrimiento.

d. Mantener cerrados los recipientes que contienen la pasta para evitar la formación de natas insolubles.

e. Cuando se utilice equipo aspersor, se debe mantener constante la presión en la pistola para evitar variaciones en la textura.

f. Para no tener cambios de apariencia en el acabado final, se recomienda que para una superficie determinada se emplee a un mismo aplicador y texturizador.

E.02. Cuando se utilice pasta acrílica, elaborada con arenas sílicas para acabados texturizados, se debe proceder como se indica a continuación:

a. Se debe modular la superficie a cubrir en tableros no mayores de tres metros de altura, debido a que este tipo de recubrimiento no es auto soportable en alturas mayores.

b. Sellar o fondear la superficie del muro y esperar como mínimo 12 horas para aplicar la pasta.

c. Aplicar la pasta extendiéndola uniformemente con llana de acero inoxidable, a una altura no mayor de tres metros.

d. Debido a la rapidez del fraguado del recubrimiento, se recomienda utilizar dos aplicadores de pasta por cada texturizador.

e. Para lograr los diferentes tipos de texturas en los aplanados, se recomienda usar la siguiente herramienta, a título enunciativo, no limitativo:

1. Damascada: Se logra pasando un rodillo de fibra de hule en un solo sentido (se puede planchar)

2. Rayada: Se logra pasando una escobilla o peine en el sentido que se desee.

CIUDAD DE MEXICO

3. Espatuleada: Se logra pasando la espátula en el sentido que se quiera.

4. Goteada: Se logra con tirolera o pistola texturizadadora, lanzando uniformemente la pasta. Se puede planchar con llana de material acrílico.

E.03. Si se utiliza recubrimiento semilíquido de consistencia fina para textura fina, compuesto de arenas sílicas, resinas acrílicas, colorantes inorgánicos y conservadores químicos no tóxicos:

a. Sellar o fondear la superficie del muro y esperar como mínimo 12 horas.

b. Aplicar la pasta uniformemente con una llana de acero inoxidable

c. Se pueden lograr múltiples texturas, tales como:

1. Lisa: Pasando el rodillo de felpa en forma pareja y en el mismo sentido.

2. Esgrafiada: Arrastrando la pasta en sentido lineal, con unicel o talocha.

3. Caracoleada: Se arrastra la pasta en sentido circular con unicel

E.04. Cuando se use pasta acrílica con granos de mármol y colorantes inorgánicos, se recomienda:

a. Aplicar uniformemente la pasta con llana de acero inoxidable. El grueso de la capa está en función del tamaño del grano del agregado pétreo.

b. Para evitar desperdicio de material, hay que extender la pasta, pasando la llana 2 ó 3 veces para quitar el excedente y regresarlo a la cubeta.

c. Dos personas deben aplicar la pasta y otra dar la textura deseada, para así evitar que el material se seque antes de lograr las texturas, tales como, a título enunciativo más no limitativo:

1. Esgrafiada: Con la talocha de madera se raya o arrastra el grano de cuarzo en sentido lineal (vertical, horizontal, diagonal o cruzado). Se plancha con llana de material acrílico en el sentido de la textura.

2. Caracoleada: Se arrastra el grano de mármol en sentido circular y a continuación se plancha el material con llana de material acrílico en el sentido de la textura.

E.05. Cuando se use pasta con resinas acrílicas, colorantes inorgánicas, arenas de cuarzo y aditivos químicos diversos, se debe proceder en la forma siguiente:

CIUDAD DE MÉXICO

a. Aplicar la pasta con llana metálica en forma pareja y homogénea, el grueso de la capa lo determinará el tamaño del agregado.

b. Sin dejar secar la pasta, se le da la textura o acabado, arrastrando el agregado grueso con talocha de madera en el sentido deseado. Entre los acabados que se pueden lograr se tienen:

1. Esgrafiado: arrastrando el agregado grueso en sentido lineal.

2. Caracoleado: se arrastra el agregado grueso en sentido circular.

c. Planchar el material con llana de material acrílico, en el sentido de la textura.

E.06. Si se utiliza pasta para acabados asépticos a base de resinas acrílicas, arenas de sílice, pigmentos y aditivos químicos:

a. Debe aplicarse una muestra de un metro cuadrado, para determinar su viscosidad. Si al pasar el rodillo de hule macizo, la pasta forma picos en lugar de una textura de cáscara de naranja, la mezcla debe rebajarse con agua hasta obtener la textura deseada.

b. La pasta debe aplicarse en forma horizontal con rodillo de felpa, formando una capa suficientemente gruesa, pero sin que caigan o escurran gotas y se espera a que se emparejen las manchas que deja impresas el rodillo.

c. Antes de secar la pasta, se le pasa un rodillo de hule macizo dos veces como máximo, para darle la textura, evitando empalmes del rodillo.

CIUDAD DE MEXICO

d. Dejar secar el acabado durante un tiempo mínimo de 12 horas.

e. Se debe aplicar un sellador y esperar a que seque por un periodo mínimo de 8 días.

f. Se aplica la pasta de terminado, con aspersor o rodillo de felpa a una o dos manos, como lo indique el proyecto o la residencia de obra, a través de la supervisión y se deja secar un tiempo mínimo de 24 horas.

E.07. Recubrimientos líquidos base agua, con resinas acrílico-estirenadas, cargas de arenas sílicas y conservadores químicos:

a. Aplicar sellador dejando secar un tiempo mínimo de 12 horas

b. Aplicar la primera mano con pistola texturizadora y compresor, en forma lenta y uniforme para lograr una textura homogénea.

c. Para una textura más cerrada, se debe aplicar una segunda mano del acabado.

E.08. Recubrimiento base agua con acabado texturizado, elaborado con resinas acrílicas de alta calidad, pigmentos inorgánicos, cargas de arenas sílicas seleccionadas y conservadores químicos:

a. Se deben resanar previamente las fisuras y grietas del muro.

b. Sellar la superficie del muro y dejar secar un mínimo de 12 horas.

c. Aplicar una primera mano de pintura con pistola texturizadora, en forma lenta y uniforme para lograr una textura homogénea.

d. Para dar una textura más cerrada, aplicar una segunda mano del recubrimiento.

E.09. Recubrimientos con pasta a base de resina acrílico-estireno, arenas sílicas, granos de mármol y colorantes:

a. Aplicar sellador al muro y dejar secar un tiempo mínimo de 8 horas.

b. Recubrir con pistola texturizadora, rodillo de felpa o rodillo texturizador, para lograr diversas texturas, tales como:

1. Damascada: Aplicar la pasta directamente con rodillo de fibra de hule. No se debe planchar.

2. Planchada: La pasta aplicada con texturizadora, se plancha con llana de material acrílico.

3. Rayada: Se logra con cepillo o peine y en el sentido deseado.

4. Goteada: La pasta debe aplicarse con tirolera.

5. Espatuleada: A la pasta sin secar, se le da textura con la espátula u otra herramienta similar, logrando petatillos, abanicos u otros grabados especiales.

c. Se recomienda lograr las texturas antes de que seque la pasta así como utilizar dos personas, una colocando la pasta y otra dando la textura, la cual debe ser la misma en todo el tramo asignado para evitar cambios de apariencia en el acabado final.

E.10. Recubrimiento liquido al agua, elaborado con pasta a base de polímeros acrílicos tipo texturizado o micro:

a. Antes de destapar la cubeta, agítela lentamente para homogenizar.

b. Diluir el producto con proporción entre 5% y 10% máximo, de agua respecto al volumen de la pasta con agitación manual y lenta.

CIUDAD DE MÉXICO

c. Aplicar la primera mano del recubrimiento con equipo de las siguientes especificaciones: Presión de líquido 0.137 a 0.20 MPa (1.4 a 2.1 kgtfcm2) Presión de aire 0.34 a 0.41 MPa (3.5 a 4.2 kgf/cm2) Válvula inferior cerrada para atomizar

d. Para la segunda mano se aplica con equipo de las siguientes especificaciones: Presión de líquido 0.034 a 0.069 MPa (0.35 a 0.7 kgf7cm2) Presión de aire 0.10 a 0.20 MPa (1.05 a 2.10 kgf/cm2) Válvula inferior abierta para gota grande

e. Se puede aplicar por aspersión un barniz transparente de poliuretano para mayor durabilidad, transcurrido un plazo mínimo de 15 días después de terminado el recubrimiento.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. Recubrimiento de muro con pasta a base de resinas acrílicas.- El costo directo incluye: el suministro de la resina acrílica, agregados pétreos, solventes y materiales de menor consumo, carga, descarga, acarreo libre horizontal y/o vertical y desperdicios; mano de obra para trazo, nivelación, preparación de la superficie base, elaboración y colocación del recubrimiento, terminado, retiro de materiales sobrantes y limpieza; la herramienta y el equipo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

La unidad de medición será el metro cuadrado con aproximación de dos decimales. Para efectos de pago se medirá la superficie recubierta, según líneas de proyecto, una vez aceptada y recibida por la supervisión.

( ) Recubrimiento de muro con pasta de resinas acrílicas, según tipo y acabado. $/m2

CIUDAD DE MEXICO

LIBRO	3	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES
PARTE	01	OBRA CIVIL
SECCIÓN	02	EDIFICACIÓN
CAPÍTULO	053	INSTALACIÓN DE BOMBA CENTRÍFUGA PARA CONDUCCIÓN DE AGUA

A. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN Y OBJETO

A.01. Conjunto de actividades para colocar e instalar una bomba centrífuga así como sus accesorios, para elevar un determinado caudal de agua a una altura definida.

A.02. La instalación de la bomba centrífuga se clasifica:

a. Por el tipo de servicio.

1. Suministro de agua a presión:

1.1. Vertical tipo turbina
1.2. Sumergible
1.3. Horizontal
1.4. Flujo mixto
1.5. Tipo própela

2. Desalojo de aguas y residuales a presión:

2.1. Vertical inatascable
2.2. Sumergible
2.3. Flujo mixto
2.4. Propela.

CIUDAD DE MÉXICO

b. Por su ubicación.

1. En pozo profundo:

1.1. Vertical tipo turbina
1.2. Sumergible

2. En cisterna:

2.1. Vertical tipo turbina
2.2. Horizontal

3. En tanque de almacenamiento:

3.1. Vertical tipo turbina
3.2. Horizontal
3.3. Flujo mixto
3.4. Propela

4. En cárcamo de aguas residuales:

4.1. Vertical inatascable.
4.2. Sumergible
4.3. Flujo mixto
4.4. Propela

A.03. El objeto del presente capítulo, es el de establecer las consideraciones mínimas necesarias para llevar a cabo de manera correcta la instalación de la bomba centrífuga, de acuerdo a las especificaciones de proyecto y atendiendo las recomendaciones del fabricante, para lograr su óptimo funcionamiento.

B. REFERENCIAS

B.01. Existen algunos conceptos que intervienen o pueden intervenir en la Instalación de Bomba Centrífuga para Conducción de Agua, que son tratados en otros capítulos de estas Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal o en el de Normas de otras Dependencias o Entidades de la Federación, Organismos o Asociaciones Nacionales, Regionales o Internacionales, conceptos que deben sujetarse en lo que corresponde a lo indicado en la cláusulas de Requisitos de Elaboración, Criterios de medición y Base de Pago que se indican en los capítulos relacionados a continuación y de los cuales ya no se hará más referencia en el texto de este capítulo.

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Generalidades.	3.01.01.001	G.D.F.
Perforación de pozo para extracción de agua	3.01.01.024	G.D.F.
Construcción de sistemas de agua potable	3.01.01.025	G.D.F.
Instalaciones hidráulicas	3.01.02.021	G.D.F.
Instalación de motor eléctrico	3.01.02.031	G.D.F.
Tubos de cobre, conexiones y válvulas.	4.01.02.014	G.D.F.
Tubos y accesorios de acero.	4.01.02.015	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTO	CAPÍTULO DE REFERENCIA	DEPENDENCIA
Válvulas, piezas especiales y accesorios para tuberías.	4.01.02.016	G.D.F.
Tableros de control	4.01.02.020	G.D.F.
Calidad de equipos mecánicos	5.01.01.001	G.D.F.
Calidad de sistemas mecánicos	5.01.01.002	G.D.F.
Calidad de equipos eléctricos	5.01.02.002	G.D.F.
Calidad de sistemas eléctricos	5.01.02.003	G.D.F.
Generalidades	7.01.01.001	G.D.F.
Equipos: bomba, electromecánicos de transporte, caldera, motores eléctricos, y de combustión interna y laboratorio de materiales.	7.01.03.001	G.D.F.
Sistemas: alcantarillado, alumbrado público, señales luminosas, plantas potabilizadoras, plantas de tratamiento de aguas residuales, plantas de tratamiento de desechos sólidos y sistemas contra incendio.	7.01.04.001	G.D.F.
Pozo para extracción de agua	8.01.01.002	G.D.F.
Sistemas de agua a presión	8.01.01.004	G.D.F.
Motores eléctricos en general	8.02.01.007	G.D.F.
Bombas	8.02.02.002	G.D.F.
Plantas potabilizadoras y de tratamientos de aguas residuales	8.02.02.005	G.D.F.
Motores de combustión interna	8.02.02.007	G.D.F.

CIUDAD DE MÉXICO

C. MATERIALES QUE COMPONEN EL CONCEPTO

C.01 Las bombas y piezas especiales, para control y conducción del agua o las que en el caso particular se requieran, deben cumplir con lo que se especifique en el proyecto y éste debe sujetarse a lo indicado en las Normas Oficiales Mexicanas NOM, Normas Mexicanas NMX y demás normatividad aplicable.

De no estar precisado en el proyecto u orden respectiva del área correspondiente, se debe atender a lo establecido en las especificaciones del Libro 5 tomos I y II "Calidad de los Equipos y Sistemas" de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, en cuanto a la calidad de los equipos se refiere tomando como referencia los capítulos anotados enunciativa y no limitativamente en la Cláusula B de Referencias.

En su aplicación debe tomarse en cuenta que lo previsto en las especificaciones del proyecto tiene prioridad sobre las especificaciones generales y éstas a su vez prevalecen sobre las Normas citadas.

D. EQUIPOS PERMANENTES Y SU INSTALACIÓN

D.01. Una vez que la bomba centrífuga ha sido adquirida, se debe proceder de acuerdo a lo siguiente:

a. Inmediatamente después de recibido el equipo, se debe inspeccionar haciendo la verificación conforme la lista de embarque.

Se recomienda que se examinen cuidadosamente la caja y las envolturas antes de extraerlas, porque algunas partes o accesorios se envuelven individualmente, o se sujetan a las cajas. Debe reportarse cualquier daño o faltante al representante, o al agente de la compañía de transportes que corresponda.

b. Desempaque. Todas las piezas al desempacarse deben inspeccionarse para localizar posibles daños. Si alguna de las piezas se ha dañado o roto en tránsito, se debe notificar al fabricante o a la empresa transportadora inmediatamente. Todas las reclamaciones deben hacerse por escrito.

c. Cuando se requiera almacenar la bomba durante algún tiempo antes de su instalación, se debe colocar en un lugar seco y protegerla contra la humedad. Cuando las bridas de protección estén sujetas a las bridas de succión y de descarga, se debe tener cuidado de no quitarlas.

Se deben proteger los rodamientos y los coples contra el daño que puedan causarles la arena, sustancias abrasivas o materiales extraños. Para impedir que la unidad se oxide o se pegue, se debe lubricar (de acuerdo a las instrucciones del fabricante).

CIUDAD DE MEXICO

Se debe tener la precaución de hacer girar el rotor a mano de vez en cuando (por lo menos una vez por semana).

Precauciones más cuidadosas se requerirán cuando la bomba deba permanecer en el almacén por un tiempo más largo. Habrá que verificar el prensa estopas para comprobar que no tiene empaques que puedan originar oxidación de las partes internas como resultado de la condensación. Las superficies internas de la bomba deben ser cubiertas con el líquido protector que recomiende el fabricante.

Todas las otras partes, tales como los rodamientos y coples metálicos, deben ser lavados, secados y cubiertos con vaselina, o con un aceite pesado que no contenga ningún ácido, y sólo después de ello se podrán almacenar. Se deben envolver y colocar en cajas las partes o ensambles, para impedir que haya contacto de metal a metal. Todas las partes desarmadas, deben estar inventariadas y etiquetadas para su pronta localización.

d. Si se tuvo la precaución de usar un compuesto anticorrosivo para proteger las partes almacenadas, éstas se deben limpiar cuidadosamente. Después de ello se volverán a lubricar los baleros.

e. Cuando el tamaño y masa lo permitan, la bomba centrífuga vertical tipo propela (hélice), puede ser embarcada totalmente ensamblada, lista para colocarse sobre la base o cimiento. Cuando la bomba es de gran tamaño, el cuerpo de tazones, columna, cabezal de descarga y motor son embarcados sin ensamblar; pero para el caso de que en el embarque llegue la bomba desensamblada, pueden ser ensambladas sus partes en la manera y secuencia como se sugiere a continuación:

CIUDAD DE MÉXICO

1. Debe tenerse especial cuidado al manejar e instalar todas las piezas, particularmente las flechas de transmisión y los tubos protectores de las mismas. Estas piezas están maquinadas a tolerancias precisas, terminadas para una rectitud muy exacta y no deben flexionarse o doblarse por un manejo inadecuado. Las flechas y tubos protectores nunca deben de usarse como apoyos para otras piezas. No se deben dejar caer los embalajes o las piezas grandes al suelo, se deben usar siempre rampas de madera apuntaladas o rodillos en aquellos casos en que se trate de piezas demasiado pesadas para levantarlas.

2. Se deben colocar las piezas sobre tiras de madera adecuadas, por lo que se refiere a la sección y longitud. Los conjuntos de tubos protectores y flechas deben colocarse dentro de sus respectivos tubos de columna. Los conjuntos de tubos protectores y flechas generalmente se ensamblan desde la fábrica en sus cajas de madera cerradas y flejadas.

3. En caso de que estos conjuntos no vengan ensamblados de fábrica, limpiar las flechas, chumaceras y tubos protectores antes de ensamblarlos; aceitar las flechas y deslizarlas dentro de los tubos protectores, cuidando de no

dañar las chumaceras de bronce que a la vez sirven de coples interiores de los tubos protectores.

4. Es importante mantener estos conjuntos limpios y evitar la entrada de tierra y en general materias extrañas al interior de los tubos protectores, debido a que las venas de lubricación pueden taparse con las basuras que queden dentro de los tubos protectores.

5. Debe tenerse cuidado al manejar los tubos protectores y las flechas, ya que si estas piezas se tuercen, pueden ocasionar trastornos muy serios durante el funcionamiento de los equipos. No debe instalarse un tramo de flecha o tubo protector que esté flexionado, porque ocasionaría vibraciones y desgastes prematuros de la transmisión.

6. Debe cerciorarse de que todas las piezas estén limpias y de que las cuerdas de flechas y chumaceras estén protegidas todo el tiempo. Se debe verificar la rectitud de la flecha en el lugar de la instalación, mediante roles de precisión y micrómetros de reloj tipo palpador.

E. REQUISITOS DE EJECUCIÓN

E.01. En la instalación de una bomba centrífuga en pozo profundo, sobre una cisterna, tanque de almacenamiento o cárcamo de bombeo, se debe cumplir lo siguiente:

a. La bomba debe ser colocada en lugar accesible para fines de inspección y mantenimiento durante la operación, guardando la debida atención a la conveniencia de simplificar la instalación de los tubos, de succión y de descarga.

b. Debe instalarse lo más cerca a la fuente de abastecimiento con el fin de mantener los valores de las pérdidas por fricción en la tubería de succión y la altura de bombeo lo más baja como sea posible.

c. Se debe dejar espacio suficiente arriba de la bomba para usar una grúa, polipasto u otro mecanismo elevador con la capacidad necesaria para levantar la bomba en labores de mantenimiento o reparación, cuando el caso lo requiera.

d. Los controles deben colocarse en lugares visibles y de fácil acceso, libres de obstáculos, protegidos de la intemperie. De preferencia cerca de la bomba.

e. Los sistemas automáticos de control deben tener un control manual para suplirlos en caso de falla e iniciar el funcionamiento del sistema.

CIUDAD DE MÉXICO

f. Dependiendo del tipo de servicio que preste la bomba, puede estar acoplada a un equipo generador de energía eléctrica para su operación en caso de falla de la energía eléctrica.

g. Los diámetros de las válvulas, tubos, piezas especiales, múltiples de descarga y la línea de conducción; además de los conductores eléctricos, deben tener las dimensiones que indica el proyecto y éste debe sujetarse a lo mencionado en las Normas Oficiales Mexicanas NOM, Normas Mexicanas NMX y demás normatividad correspondiente aplicable.

h. Cimentación. La cimentación debe construirse según proyecto empleando materiales que suministren un soporte rígido y permanente a toda la base de la bomba, al elemento que soporte al propulsor y debe tener la resistencia necesaria para absorber los esfuerzos y los choques que se puedan presentar durante la operación.

i. La cimentación para una bomba de pozo profundo debe ser de concreto hidráulico, la superficie del cimiento debe extenderse cuando menos 15 centímetros fuera del diámetro del cabezal de descarga de la bomba. Pueden usarse vigas de acero de perfil “I” o vigas de madera para asentar la bomba. El cimiento debe construirse para mantener el peso total de la bomba llena de agua y debe ser lo suficientemente rígido para que resista y evite cualquier vibración. Si se usan vigas “I” o vigas de madera, éstas deben resistir los esfuerzos a la flexión, generados por el peso de la bomba.

   En cimentaciones rígidas de acero o concreto reforzado se requieren pernos de anclaje para las unidades impulsadas por motor eléctrico o cuando las bombas se impulsan por correa o por transmisión de engranes y colocarse como lo especifique el fabricante. Se recomienda que se fijen los pernos hasta haber encontrado la posición correcta del cabezal de descarga, que permita que la bomba cuelgue libremente dentro del pozo, cuando sea este el caso.

   Se debe tener especial cuidado cuando se instale una bomba con polea sobre vigas “I” o vigas de madera, ya que el sistema de transmisión debe quedar paralelo a las vigas y debe evitarse queden en ángulo recto con las mismas.

j. Cuando se trate de una bomba que se instalará sobre la losa de una cisterna, se debe verificar que la cisterna cumpla con las características indicadas en el proyecto, que su interior esté limpio, libre de materiales de construcción, basura y materias extrañas, que puedan obstruir el impulsor de la bomba. También se debe verificar que los huecos dejados en la losa de cubierta de la cisterna, para la introducción de la bomba, cumplan con las dimensiones correctas para la instalación de la misma.

CIUDAD DE MEXICO

k. Debe tenerse especial cuidado con el afinado de la cimentación para una bomba centrífuga horizontal sobre una cisterna, que se hace con el fin de impedir el desplazamiento lateral de la base y no el de compensar las rugosidades de la cimentación.

l. Las bombas verticales de hélice requieren una base rígida para su correcta instalación. El concreto es recomendable, pero pueden utilizarse como soportería las vigas “I” o “H” de acero, lo suficientemente resistentes; la base o soportería debe construirse para sostener el peso total de la bomba, más el peso del agua que llena el equipo. Debe ser lo suficientemente rígida para absorber y eliminar vibraciones, movimientos laterales o elásticos.

Cuando las bases de concreto se apoyan en el subsuelo, éstas se deben construir lo suficientemente grande y profunda para que la carga por unidad de superficie no exceda la reacción natural del subsuelo.

Para bomba con codo de descarga bajo la superficie, la abertura de la base debe ser lo suficiente grande para permitir el paso del codo de descarga. En el caso de cárcamos abiertos, la bomba puede ser soportada debajo de la placa base, mediante vigas de acero sección “I”, empotradas en las cajas que se hacen ex profeso en las paredes laterales del cárcamo.

En una bomba impulsada por motor eléctrico, que se coloca sobre bases de concreto rígidas y sólidas, no se requieren pernos de anclaje. Sin embargo, estos pernos de anclaje se recomienda utilizarlos en el caso de una bomba accionada por cabezal de engranes o con aditamentos de polea. Hay que tener cuidado de no colocar los pernos hasta no tener la seguridad de que la bomba está completamente vertical (la columna, tazones y campana de succión deben colgar libremente y a plomo en el cárcamo).

CIUDAD DE MEXICO

E.02. Previo a la instalación de la bomba centrífuga ya sea vertical tipo turbina, hélice, horizontal o sumergible, se debe verificar lo siguiente:

a. Cuando se trate de la instalación de una bomba para pozo profundo.

1. Examinar el pozo antes de iniciar la instalación. Cerciorarse de que el pozo esté libre de arena y de que el ranurado del tubo de ademe no esté obstruido. Se debe tener la seguridad de que el pozo esté recto, a plomo y con el diámetro y la profundidad requeridos para recibir la bomba. Si existe alguna duda acerca de que el pozo no está recto, se recomienda hacerle un reconocimiento y efectuar el trazo del mismo.

2. Contar con el equipo para montaje de la bomba apropiado, el cual puede ser una grúa portátil, una grúa fija o un tripié resistente, con suficiente altura para manejar las secciones o tramos del tubo de la columna con holgura. Se recomienda dejar un claro mínimo de 5,50

metros para realizar todo tipo de maniobras en el área. El equipo de instalación debe ser resistente para sostener el peso de la bomba con un factor de seguridad mínimo de 2.

3. Cuando se emplee una garrucha o un montacargas, estos equipos deben estar provistos de cable de acero de suficiente longitud y diámetro; el gancho de carga debe tener un dispositivo giratorio que trabaje fácilmente. Cuando se use un diferencial de cadena, ésta debe tener la longitud suficiente para operarla desde el piso.

4. Debe tenerse especial cuidado al manejar e instalar todas las piezas, particularmente el eje y el tubo de cubierta, ya que éstos están maquinados a tolerancias precisas para su alineamiento exacto y no deben flexionarse o combarse por maltrato. Los embalajes y piezas no deben dejarse caer al suelo o golpearse. Para el deslizamiento de las piezas pesadas, deben emplearse tablas y rodillos; no deben usarse los embalajes como tablas de deslizamiento.

5. Los conjuntos de eje y tubo de cubierta se deben colocar dentro de los tubos de columna y el tubo de succión con el colador en posición de instalarse en primer término. La supervisión debe vigilar que el instalador de la bomba considere que el eje debe colocarse dentro del tubo de cubierta, teniendo cuidado de no dañar el cojinete del eje, que sirve también como cople para los dos tramos de tubo de cubierta de 1,50 metros. La sección inferior de la columna, generalmente tiene 1,50 metros de largo, y como protección debe contar con el cople de columna ya colocado.

6. La sección superior del tubo de cubierta (tubo de tensión), junto con el eje superior, deben dejarse en su caja de empaque hasta el momento de instalarse.

7. No deben instalarse en una bomba un eje o un tubo de cubierta que se encuentren flexionados. El instalador debe cerciorarse de que todas las piezas estén limpias y de que las cuerdas estén protegidas en todo tiempo.

E.03. En la instalación de la bomba centrífuga vertical tipo turbina en pozo profundo se presentan dos casos:

a. Cuando se tiene una bomba centrífuga tipo turbina lubricada por aceite. El método que se debe emplear en la instalación de la bomba centrífuga vertical tipo turbina debe indicarlo el proyecto, la supervisión o el fabricante, pero el que se describe a continuación puede seguirse a manera enunciativa, no limitativa en caso de que los anteriormente citados no lo establezcan:

1. El colador debe roscarse en la parte inferior del tubo de succión e introducirse en el pozo.

CIUDAD DE MÉXICO

2. El conjunto de tazones debe colocarse en la parte superior del tubo de succión y se hace descender al interior del pozo.

3. Bajar el conjunto de columna y roscar el tubo de cubierta en el cojinete que le sirve de cople, después de haber conectado el tubo de cubierta, bajar el tubo de columna al pozo.

4. El cabezal de descarga debe levantarse a una posición que permita la limpieza de la parte inferior y descender la unidad completa hasta quedar apoyado sobre la cimentación.

5. El alineamiento de la bomba con el cabezal de descarga debe hacerse mediante cuñas o calzas metálicas, hasta que el eje superior quede centrado dentro del eje hueco del mecanismo impulsor.

6. Los mecanismos impulsores o trasmisión de engranes a ángulo recto se deben instalar como en el caso de un motor eléctrico.

7. Los impulsores cerrados deben ajustarse de acuerdo a la especificación que para este caso proporcione el fabricante.

8. Para el ajuste de los impulsores semi abiertos y cálculo de la elongación del eje de transmisión, se deben consultar las especificaciones del fabricante; se recomienda verificar la carga del motor eléctrico después de un ajuste preliminar de los impulsores semi abiertos.

b. Cuando se tiene una bomba centrífuga tipo turbina lubricada por agua:

1 Antes de iniciarse la instalación se verificará que la abertura del brocal esté cubierta para evitar la introducción de algún objeto al interior del pozo.

2. La posición del equipo de izaje debe estar centrado sobre la abertura del brocal.

3. Si se va a usar un tubo de succión y un colador, el colador debe instalarse en el extremo inferior del tubo de succión.

4. El conjunto de tazones debe colocarse en la parte superior del tubo de succión y bajarlos al interior del pozo.

Cuando se instale un conjunto de tazones cuyas dimensiones estén comprendidas entre 15, 24 o 20, 23 cm, el tazón debe quedar firmemente asegurado al embalaje de madera al que se fijó para el embarque, hasta que se levante el conjunto de tazones a la posición vertical, para evitar que los tazones se rompan o que el eje se doble.

CIUDAD DE MEXICO

5. Bajar el tubo de columna con el eje de transmisión, hasta que el eje de transmisión descanse sobre el acoplamiento del eje de la bomba y conectar el eje de transmisión al eje de la bomba.

6. Subir el cabezal de la bomba sobre el eje superior del tubo de columna, roscar ambos y alinear el cabezal de descarga.

E.04. La instalación del cabezal de engranes en ángulo recto para la instalación del motor de combustión interna, acoplado a la bomba centrífuga tipo turbina lubricada por agua, debe hacerse atendiendo lo siguiente:

a. Sacar el embrague de la propulsión, subir el cabezal de engranes y bajarlo sobre el cabezal de la bomba, cerciorándose que el acoplamiento del cabezal de engranes esté hacia el motor y fijar ambos cabezales teniendo cuidado de que el cabezal de la bomba se fije al cimiento.

b. Conectar la tubería de descarga a la bomba, teniendo cuidado de que el soporte de la tubería sea independiente de la bomba, centrando la flecha hueca del cabezal de engranes con el cabezal de la bomba y colocándolas y fijándolas en el cimiento.

c. Instalar y asegurar el embrague en el eje superior con chaveta y en la flecha hueca del cabezal de engranes, respectivamente.

E.05. Para la instalación de una bomba centrífuga horizontal sobre una cisterna, debe tomarse en cuenta lo siguiente:

a. Aplicar lo establecido en E.01

b. La flecha de la bomba y el propulsor deben ser alineados en el lugar de la instalación.

El alineamiento debe ser comprobado después de que la bomba haya sido conectada a las tuberías correspondientes. Se deben apoyar correctamente los tubos de succión y de descarga, de manera que no ejerzan esfuerzos, o empujes sobre la bomba.

Los coples flexibles se usan para compensar ligeros errores de alineamiento que ocurren durante la operación normal de las unidades, pero no deben usarse para corregir los desplazamientos de las flechas.

Para alinear la bomba y el motor se procede como sigue:

1. Para nivelar la bomba y el motor se colocan placas de acero en ambas direcciones. Las bridas de succión y descarga deben estar niveladas a plomo y al nivel requerido.

CIUDAD DE MÉXICO

2. Se debe dejar un claro entre las dos mitades de los coples ya que si se requiere cualquier ajuste, es preferible desalojar el motor y no la bomba.

   Cuando se trate de motores equipados con chumaceras de bronce, el claro debe ser comprobado poniendo el rotor en el centro magnético. Para localizar el centro magnético se hace funcionar el motor sin acoplar, o se toma la mitad del juego total axial del motor.

3. Se deben comprobar los alineamientos en angular y paralelo, con un calibrador de hojas, hasta que todas las lecturas angulares o paralelas estén dentro de las tolerancias especificadas por el fabricante.

4. Fijar la bomba y el motor a la base de concreto y volver a comprobar el alineamiento tal y como se menciona en el subpárrafo inmediato anterior.

c. La operación de una bomba no puede mantenerse de manera satisfactoria si las tuberías conectadas a la misma se someten a esfuerzos, por lo que las bridas deben ser colocadas correctamente y a escuadra antes de apretar los tornillos.

   Los tubos de succión y descarga y las piezas especiales, deben ser sostenidas y ancladas cerca de la bomba pero independiente de ella, de manera que no haya esfuerzos que se transmitan a la carcasa de la bomba.

d. La línea de succión debe estar tan recta y su longitud tan corta, como sea posible.

   Cuando se requiera una línea de succión más larga, se debe aumentar el diámetro de la tubería a fin de reducir las pérdidas por fricción. Los tubos deben instalarse sin que tenga sección de nivel más alto y con un desnivel uniforme hasta la bomba, para evitar bolsas de aire. Cuando se usen reductores excéntricos se deben colocar con la parte recta de ellos hacia arriba.

   Los codos deben estar cerca de la brida de succión e instalarse en la posición vertical apuntando indistintamente hacia arriba o hacia abajo. La línea de succión debe ser inspeccionada antes del arranque inicial para comprobar que no hay fugas.

   La línea de succión debe contar con una válvula de compuerta si una carga positiva existe más allá de donde se invierte la tubería de succión.

   La línea de succión se debe lavar antes de que se conecte la bomba, con el fin de evitar que basura, herrumbre y escoria de la soldadura caigan dentro de la bomba.

CIUDAD DE MEXICO

e. En la línea de descarga se debe instalar una válvula check y una válvula de compuerta. La válvula check colocada entre la bomba y la válvula de compuerta sirve para proteger la bomba de cualquier posible presión excesiva en sentido inverso o para evitar una rotación en sentido contrario de la bomba causada por el líquido cuando regrese hacia la carcasa al parar el equipo.

f. Un manómetro de vacío (presión negativa) debe ser conectado en la succión de la bomba, así como un manómetro de presión positiva en la descarga. Se deben usar las conexiones roscadas que se encuentran en las bridas de succión y descarga para este propósito. Además, se debe tener especial cuidado que los manómetros estén debidamente localizados, para facilitar la comprobación del rendimiento de la bomba.

E.06. Para el caso de instalar una bomba centrífuga vertical tipo turbina sobre un tanque de almacenamiento, se debe proceder de manera similar a lo indicado en el inciso E.02.

E.07. Para el caso de instalar una bomba centrífuga horizontal sobre un tanque de almacenamiento, se debe proceder de manera similar a lo indicado en el inciso E.05

E.08. Para el caso de instalar una bomba sumergible en un cárcamo de bombeo, para desalojar aguas residuales o negras, se debe tomar en cuenta que en este tipo de instalación se tienen dos casos:

a. Instalación temporal

CIUDAD DE MÉXICO

En este tipo de instalación no se permite que la bomba se aloje en el fondo del cárcamo, debe colocarse sobre un soporte, con el fin de evitar un desgaste innecesario en el impulsor, carcasa, colador, anillo de ajuste del impulsor y en las juntas.

La bomba no debe jalarse de los cables eléctricos; por lo que debe sujetarse al asa mediante una cadena de acero inoxidable.

La instalación hidráulica de este tipo de bomba, consiste únicamente en conectar un tubo o una manguera a la descarga de la bomba sin necesidad de fijarla. En caso de utilizar un tubo se recomienda ampliar el diámetro y colocar una tuerca unión para facilitar su conexión o desconexión.

b. Instalación permanente

En este tipo de instalación, el codo de descarga se debe anclar al fondo del cárcamo, para introducir o sacar la bomba sin necesidad de descender al interior de él.

c. Si la construcción del cárcamo está de acuerdo a este tipo de bomba se pueden seguir los siguientes pasos para la instalación del codo de descarga, la tubería, los tubos guía y la cubierta del cárcamo:

1. Fijar la cubierta pudiendo ser ésta de acero al carbón, acero galvanizado o aluminio.

2. Colocar el tubo guía en su posición, verificando la verticalidad.

2. Atornillar la placa de los tubos guía como lo indica el fabricante.

3. Instalar los tubos de descarga a la altura indicada en el proyecto.

4. Colocar el codo de descarga tomando en cuenta que debe quedar horizontal y paralelo al tubo de descarga, verificando que el codo haya quedado alineado.

5. Para sacar los cables de fuerza y control fuera de la cubierta, debe hacerse a través de un cople de PVC de 51 mm de diámetro para las bombas de 1,5 a 11,20 kilowatt (2 a 15 HP) y de 102 mm de diámetro para las bombas de 15 kilowatt (20 HP) y mayores.

d. Para la colocación de la bomba en el codo de descarga, se debe atender lo siguiente:

1. Revisar el sentido de rotación del impulsor de la bomba, de acuerdo a lo indicado por el fabricante.

2. Bajar la bomba sobre los rieles hasta el codo y asegurarse que las bridas ensamblen correctamente para que la bomba se deslice libremente hasta el codo.

3. Realizar las conexiones finales de fuerza y control para la operación de la bomba.

e. Para realizar las conexiones eléctricas, se debe hacer lo siguiente:

1. Colocar el control de nivel y ajustar el cable a la longitud adecuada.

2. El control de paro de nivel mínimo debe estar ajustado, a 2/3 de la altura del motor, la bomba no debe operar a un nivel más bajo que este.

3. El control de arranque de la bomba se debe ajustar para que ésta arranque cuando alcance el nivel especificado

4. El control de sobremarcha debe ser ajustado a la altura especificada sobre el nivel de arranque de la bomba.

CIUDAD DE MÉXICO

5. La alarma debe ajustarse de 15 a 30 centímetros por arriba del control de sobremarcha.

6. Ningún control debe ser colocado sobre el tubo de entrada.

7. El tablero de control debe ser tipo NEMA 4, hermético y estar montado directamente sobre la cubierta del cárcamo, los cables se deben llevar directamente a la caja de control y se sellan en la placa con conectores de cable tipo glándula hermética.

8. Si el tablero de control está instalado retirado del cárcamo de bombeo, los cables pueden ser tendidos dentro de un tubo conduit hasta el tablero, si es necesario hacer conexiones, deben hacerse fuera del cárcamo y en una caja hermética tipo NEMA 4.

E.09. Para el caso de instalar una bomba centrífuga vertical tipo própela (hélice) en un cárcamo de bombeo de aguas residuales, se debe tomar en cuenta lo siguiente:

a. Armado el cuerpo de tazones, se colocan los implementos necesarios para instalarlo en el cárcamo.

b. Instalar la columna y el tubo de cubierta, ensamblando correctamente la flecha de la columna con la flecha del cuerpo de tazones, después se baja el tubo protector correspondiente al tubo inferior de columna y se enrosca éste al cono difusor del cuerpo de tazones, posteriormente se baja la columna

CIUDAD DE MÉXICO

c. La flecha superior de la bomba debe estar recta al igual que todas las demás flechas de la línea, que ya se encuentran instaladas

d. Instalación del niple de tensión en el último tubo protector.

e. Para la instalación del cabezal de descarga, se debe remover el conjunto del plato de tensión de dicho cabezal, colocar los elevadores al codo de descarga, bajar el cabezal en forma tal que la flecha superior y el niple de tensión pasen por la abertura que dejó el conjunto del plato de tensión, y se procede a bajar el conjunto ensamblado. Asegurándose que la bomba cuelgue completamente en forma vertical después de alinearse con la tubería de descarga.

Comprobar que la proyección de la flecha superior debe estar alineada al centro del registro del estopero. No se debe tratar de lograr la verticalidad del codo de descarga mediante plomada, sino mediante lainas y cuñas debajo de la placa base del codo de descarga, en forma tal que se logre que la flecha superior quede exactamente al centro del registro del estopero.

Verificar el nivel en dos direcciones a 90° una con respecto a la otra. Si hay discrepancia de un método con el otro, conviene determinar la causa.

f. Para la instalación del motor de flecha hueca y alineamiento de la bomba, se debe remover la tapa o el "sombrero" del motor eléctrico, cerciorándose de que el cople tenga el diámetro adecuado para recibir la flecha superior, así como el cuñero, tenga las dimensiones requeridas. Se recomienda quitar el cople con el fin de que al montar el motor por encima de la flecha superior y al bajarlo, la punta de la flecha superior no se deteriore contra la entrada del cople del motor.

Bajar el motor, evitando los movimientos de "campaneo" para no dañar la flecha superior, apoyándolo sobre el pedestal del cabezal de descarga, verificando que los registros del pedestal coincidan con el del motor. y finalmente fijar el motor al pedestal; para evitar problemas durante estas maniobras se recomienda:

1. Cubrir el motor para evitar que materias extrañas entren a su interior.

2. Limpiar el cople del motor antes de colocarlo y cerciorarse de que la bomba se apoye firmemente sobre el cimiento y que la flecha superior apunte exactamente al centro de la flecha hueca del motor.

3. Comprobar el nivel de aceite en el motor eléctrico. Si alguno de los rodamientos es de lubricación con grasa, verificar su correcto engrase.

4. Conectar las terminales del motor a los cables de alimentación. Arrancar el motor brevemente por un lapso de cinco segundos y verificar que el sentido de rotación es el apropiado; es decir, en el sentido contrario a las manecillas del reloj, viendo el cople propulsor del motor desde arriba, en caso de tener rotación inversa, corregir para lograr el sentido correcto y comprobarlo.

g. Para instalar el cabezal de engrane, se debe remover el sombrero o tapa del cabezal, así como el cople y proceder de la misma manera que para la instalación del motor eléctrico, con excepción del cableado.

h. Verificar el funcionamiento de la bomba, los impulsores (hélices) no deben rozar con las partes estacionarias de los tazones.

Al terminar la instalación del equipo, los impulsores deben estar descansando sobre los tazones. Se debe asegurar que la bomba gire libremente a mano.

E.10. Para la instalación de una bomba tipo propela (hélice) lubricada por agua en cárcamo de bombeo de aguas residuales se debe atender lo siguiente:

CIUDAD DE MEXICO

a. Para la instalación de este tipo de columna, las flechas de línea son guiadas por chumaceras de hule que a su vez se alojan y son soportadas por una porta chumaceras. Se debe tener especial cuidado de que la parte del eje que tiene cromado duro coincida con la posición de la chumacera de hule.

b. Las columnas lubricadas por agua, con largos menores de 3,05 m pueden no llevar porta chumaceras en sus ensambles. En el caso de columna lubricada por agua, se recomienda verificar que las chumaceras de hule tengan un juego adecuado.

c. Para remover o instalar la chumacera de hule en el porta chumaceras, se debe usar una solución jabonosa y hacerse la operación con cuidado, con el fin de no estropear las cejas.

d. El procedimiento de instalación es el mismo que se describe para la instalación de las bombas con columnas lubricadas por aceite, con la excepción de que ya no llevan tubos protectores ni chumaceras de línea de bronce.

E.11. Para la instalación de tubos, válvulas y piezas especiales en sistemas de conducción de agua a presión, se debe tomar en cuenta lo indicado en el Capítulo 3.01.01.025 “Sistemas de Agua Potable” del Libro 3 Tomo I de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal.

E.12. Una vez terminados los trabajos de instalación y pruebas de la bomba centrífuga, el área de trabajo debe quedar limpia y con el material sobrante y de desperdicio depositados en el sitio designado por la supervisión.

F. SUBCONCEPTOS DE OBRA, ALCANCES, UNIDADES DE MEDIDA, CRITERIOS PARA CUANTIFICAR Y BASE DE PAGO.

F.01. ( ) Suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de bomba centrífuga vertical tipo turbina, lubricada por aceite o agua, en pozo o en cisterna, acoplada a motor eléctrico vertical, tipo jaula de ardilla. El costo directo incluye: el suministro de la bomba con sus accesorios, la mano de obra para la instalación de la bomba (impulsor), tubo de succión, colador tipo cónico o canasta, cuerpo de tazones, columna de descarga, flecha, cubre flecha, cabezal de descarga, pruebas y puesta en servicio; elementos de fijación como abrazaderas, taquetes, tornillos y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, retiro del material sobrante en el sitio que designe la supervisión y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y el equipo necesarios para su correcta instalación.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar se deben contar las bombas instaladas y acopladas al motor eléctrico en el sitio de los trabajos, según proyecto, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se deben estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación, prueba y puesta en servicio de de bomba centrífuga vertical tipo turbina:

( ) Bomba centrífuga vertical tipo turbina, lubricada por aceite acoplada a motor eléctrico vertical. $/pza

( ) Bomba centrífuga vertical tipo turbina, lubricada por agua acoplada a motor eléctrico vertical. $/pza

F.02. ( ) Suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de cabezal de engranes en ángulo recto, acoplado a bomba centrífuga vertical tipo turbina lubricada por aceite o agua y a motor eléctrico vertical tipo jaula de ardilla flecha hueca. El costo directo incluye: el suministro del cabezal de engranes; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, la instalación del cabezal, pruebas, elementos de fijación como taquetes, tornillos y material de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios; retiro del material sobrante en el sitio que designe la supervisión y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y equipo necesarios para su correcta instalación.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar se deben contar los cabezales instalados y acoplados a las bombas y motores según proyecto, en cada período de los pactados en el contrato durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECIFICOS

( ) Suministro, instalación, prueba de cabezal de engranes en ángulo recto acoplado a bomba centrífuga vertical tipo turbina, lubricada por aceite o agua y motor eléctrico vertical tipo jaula de ardilla:

( ) Cabezal de engranes en ángulo recto acoplado a bomba centrífuga vertical tipo turbina, lubricada por aceite. $/pza

( ) Cabezal de engranes en ángulo recto acoplado a bomba centrífuga vertical tipo turbina, lubricada por agua. $/pza

CIUDAD DE MÉXICO

F.03. ( ) Suministro, instalación, prueba y puesta en servicio de bomba centrífuga vertical tipo turbina acoplada a motor de combustión interna a diesel o gasolina. El costo directo incluye: el motor de combustión interna y sus accesorios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, la instalación del motor de combustión interna, pruebas; elementos de fijación como taquetes, tornillos y material de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y equipo necesarios para su correcta instalación.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar se deben contar las bombas instaladas y acopladas al motor de combustión interna en el sitio de los trabajos, según proyecto, en cada período de los pactados en el contrato durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECIFICOS

( ) Suministro, instalación, prueba y puesta en servicio de bomba centrífuga vertical tipo turbina acoplada a motor de combustión interna a diesel o gasolina.

( ) Bomba centrífuga vertical tipo turbina, lubricada por aceite o agua acoplada a motor de combustión interna a diesel. $/pza

( ) Bomba centrífuga vertical tipo turbina, lubricada por aceite o agua acoplada a motor de combustión interna a gasolina. $/pza

F.04. ( ) Suministro, instalación, prueba y puesta en servicio de bomba centrífuga horizontal, acoplada a motor eléctrico horizontal para instalarse en cisterna. El costo directo incluye: la bomba y accesorios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, la instalación de la bomba, pruebas y puesta en servicio, elementos de fijación como taquetes, tornillos y material de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y equipo necesarios para su correcta instalación.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar las bombas instaladas probadas y puestas en servicio en el sitio de los trabajos, según proyecto, en cada período de los pactados en el contrato.

CIUDAD DE MEXICO

Para efecto de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación, prueba y puesta en servicio de bomba centrífuga horizontal, acoplada a motor eléctrico horizontal para instalarse en cisterna. $/pza.

F.05. ( ) Suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de bomba centrífuga horizontal, acoplada a motor horizontal de combustión interna a diesel o gasolina. El costo directo incluye: el suministro de la bomba con sus accesorios; la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, la instalación de la bomba, elementos de fijación como taquetes, tornillos y material de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, retiro del material sobrante al sitio que designe la supervisión y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y equipo necesarios para su correcta instalación.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar las bombas instaladas, probadas y puestas en servicio en el sitio de los trabajos, según proyecto, en cada período de los pactados en el contrato.

Para efecto de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la supervisión.

CIUDAD DE MÉXICO

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación, prueba y puesta en servicio de bomba centrífuga horizontal, acoplada a motor horizontal de combustión interna a diesel o gasolina:

( ) Bomba centrífuga horizontal, acoplada a motor de combustión interna a diesel. $/pza.

( ) Bomba centrífuga horizontal, acoplada a motor de combustión interna a gasolina. $/pza.

F.06. ( ) Suministro, instalación, pruebas y puesta en servicio de bomba centrífuga horizontal para acoplarse a motor de combustión interna a diesel o gasolina. El costo directo incluye: suministro del motor de combustión interna, la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, la instalación del motor y pruebas, elementos de fijación como taquetes, tornillos y materiales de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos, mermas y desperdicios, retiro del material

sobrante al sitio que designe la supervisión y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y equipo necesarios para su correcta instalación.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar las bombas acopladas a los motores instalados y probados en el sitio de los trabajos según líneas de proyecto, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efectos de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por supervisión.

CONCEPTOS ESPECIFICOS

( ) Instalación y pruebas de bomba centrífuga horizontal para acoplarse a motor de combustión interna a diesel o gasolina:

( ) Instalación de bomba centrífuga horizontal acoplada a motor de combustión interna a diesel. $/pza.

( ) Instalación de bomba centrífuga horizontal acoplada a motor de combustión interna a gasolina. $/pza.

F.07. ( ) Suministro, instalación y pruebas de válvula. Se procede de acuerdo a lo establecido en el inciso F.05 del capítulo 3.01.01.025 “Construcción de sistemas de agua potable” del Libro 3 Tomo I de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, indicado en la cláusula B de Referencias.

CIUDAD DE MEXICO

F.08. ( ) Suministro, instalación y pruebas de pieza especial de fierro fundido. Se procede de acuerdo a lo establecido en el inciso F.02 capítulo 3.01.01.025 “Construcción de sistemas de agua potable” del Libro 3 Tomo I de las Normas de Construcción del Gobierno del Distrito Federal, indicado en la cláusula B de Referencias.

F.09. ( ) Suministro, instalación y pruebas de pieza especial de acero al carbón cédula 40, para el sistema de agua potable. El costo directo incluye: el suministro de la pieza especial de acero al carbón, la mano de obra para el acarreo libre horizontal y/o vertical, la instalación, pruebas, rolado, cortado, esmerilado, doblado, soldado y fijación, bridas, contra bridas, juntas, soldadura, empaques de plomo y/o neopreno, soportes, tornillos y material de consumo menor, puestos en el sitio de los trabajos , mermas y desperdicios, retiro de material sobrante al sitio que designe la supervisión y limpieza; el equipo de seguridad de los trabajadores, la herramienta y equipo necesarios para su correcta instalación.

La unidad de medida es la pieza.

Para cuantificar, se deben contar las piezas especiales de acero instaladas y probadas según líneas de proyecto, en cada período de los pactados en el contrato, durante la vigencia del mismo.

Para efecto de pago, se debe estimar una vez que se encuentren realizados los trabajos que forman la totalidad del concepto en cuestión y una vez aprobados por la supervisión.

CONCEPTOS ESPECÍFICOS

( ) Suministro, instalación y pruebas de pieza especial de acero al carbón cédula 40 o de fierro fundido:

( ) Codo a 45° de diferentes diámetros. $/pza

( ) Codo a 90° de diferentes diámetros. $/pza

( ) Reducción excéntrica de diferentes diámetros. $/pza

( ) Reducción concéntrica de diferentes diámetros. $/pza

( ) Te de diferentes diámetros. $/pza.

CIUDAD DE MÉXICO